

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MOÇAMBIQUE
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÓMICAS

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE 4 PESTICIDAS BOTÂNICOS NO CONTROLE DE
PRAGAS NA CULTURA DO ALGODÃO (*Gossypium hirsutum* L.), NAS
CONDIÇÕES AGRO-ECOLÓGICA DO DISTRITO DE CUAMBA**

JONE ALIDE QUISSADO

Cuamba
Dezembro, de 2023

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE 4 PESTICIDAS BOTÂNICOS NO CONTROLE DE
PRAGAS NA CULTURA DO ALGODÃO (*Gossypium hirsutum* L.), NAS
CONDIÇÕES AGRO-ECOLÓGICA DO DISTRITO DE CUAMBA**

JONE ALIDE QUISSADO

O presente trabalho com o título avaliação da eficácia de 4 pesticidas botânicos no controle de pragas na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.), nas condições agro-ecológica do distrito de Cuamba é submetido a universidade católica de moçambique, faculdade de ciências agronómicas como condição parcial para obtenção de grau de licenciatura

Supervisor: Eng^o Paulo Xavier Tebulo

Co-Supervisor: Eng^o Ivans Popisk

Cuamba

Dezembro, de 2023

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE 4 PESTICIDAS BOTÂNICOS NO
CONTROLE DE PRAGAS NA CULTURA DO ALGODÃO (*GOSSYPIMUM
HIRSUTUM* L.), NAS CONDIÇÕES AGRO-ECOLÓGICA DO DISTRITO
DE CUAMBA**

JONE ALIDE QUISSADO

O presente trabalho é submetido a Universidade Católica de Moçambique, Faculdade de Ciências Agronómicas, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Agronomia.

Aprovação do Júri:

O presente trabalho foi sujeito a avaliação do júri no dia 14 de Dezembro de 2023, tendo sido aprovado com a classificação final de 15 valores.

Júri Examinador:

Presidente: Sueco Albino Cipriano
Eng.º. Sueco Albino Cipriano, MSc (UCM-FCA)

Oponente: Gregory Saxon
Eng.º. Gregory Saxon, MSc (UCM-FCA)

Supervisor: Paulo Tebulo
Eng.º. Paulo Tebulo, MSc (UCM-FCA)

Cuamba, Janeiro de 2024

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Declaração de honra

Eu Jone Alide Quissado, tenho a honra de declarar que esta monografia com o tema: **avaliação da eficácia de 4 pesticidas botânicos no controle de pragas na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.), nas condições agro-ecológica do distrito de Cuamba**, com exceção das paginas citadas e referidas na revisão bibliográfica este trabalho é de minha autoria cujo foi feito com base na documentação apresentadas nas citações e na bibliografia, observações e mediações de ensaio de trabalho de campo nas instruções de conhecimentos transmitidos pelo supervisores pessoal técnico da SAN de Cuamba.

Cuamba aos ____ de _____ 2023

Assinatura do autor

Jone Alide Quissado

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

FOLHA DE APROVAÇÃO

Jone Alide Quissado

O PRESENTE TRABALHO COM O TÍTULO AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE 4 PESTICIDAS BOTÂNICOS NO CONTROLE DE PRAGAS NA CULTURA DO ALGODÃO (*Gossypium hirsutum* L.), NAS CONDIÇÕES AGRO-ECOLÓGICA DO DISTRITO DE CUAMBA É SUBMETIDO A UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MOÇAMBIQUE, FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÓMICAS COMO CONDIÇÃO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DE GRAU DE LICENCIATURA

Júri Examinador

Presidente: _____

Oponente: _____

Supervisor: _____

Cuamba
Dezembro, de 2023

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Dedicatória

Gostaria dedicar este trabalho a todas as pessoas especiais que desempenharam um papel fundamental na minha jornada:

Os meus pais, Alide Quissado e Albertina Atumane, cujo amor, compreensão e apoio incondicional foram a âncora que me sustentou ao longo deste percurso;

As minhas filhas, Azinath Jone Alide e Sileza Jone Alide, por sua infinita paciência e compreensão durante minha ausência;

A meus irmãos, Nelita, Manecas, Marcos, Esmail e Ali, que sempre me ofereceram força, motivação, fé e atenção, impulsionando-me em cada etapa;

A todos os meus amigos e colegas de curso, cujas contribuições foram inestimáveis para o meu crescimento e aprendizado. Em respeito a todos, optei por não mencionar nomes individualmente. A cada um de vocês, minha mais profunda gratidão.

Tributo

Dedicado a meu irmão, Abdul Alide Quissado, que nos deixou sem a oportunidade de um derradeiro adeus.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Agradecimentos

Primeiro a Allah pela vida e pela sua orientação nos maus e bons momentos da minha vida.

Gostaria de expressar também meu profundo agradecimento às pessoas mencionadas a seguir por todo o apoio moral e material que me proporcionaram para concluir com êxito meu curso de licenciatura em ciências Agronômicas e para a conclusão desta monografia. Tenho uma gratidão especial e uma dívida de reconhecimento para com:

O Engenheiro Paulo Xavier Tebulo, que participou em discussões estimulantes e ofereceu um auxílio inestimável sobre o tema, além de actuar como meu orientador técnico e supervisor;

O Engenheiro Ivans Popisk, cujas contribuições significativas e o papel desempenhado como Coordenador de Pesquisa foram muito valiosos;

A Universidade Católica de Moçambique (UCM) por me proporcionar a oportunidade de estudar nesta instituição ao longo dos cinco anos do curso. A todos os professores desta instituição que contribuíram para o meu desenvolvimento académico visando a obtenção do meu diploma de graduação;

Meu empregador, os Serviços Distrital de Actividade Económica de Marrupa (SDAE), por seu constante incentivo e pela quitação integral das taxas durante todo o período de cinco anos do curso;

A todos os meus amigos e colegas de curso, cujas contribuições foram inestimáveis para o meu crescimento e aprendizado. Em respeito a todos, optei por não mencionar nomes individualmente. A cada um de vocês, minha mais profunda gratidão.

Por último, mas não menos importante, minha família, em particular meus pais, Alide Quissado e Albertina Atumane, a mãe das minhas filhas, Sima Alberto Mueleia, meus irmãos, Nelita, Manecas, Marcos, Esmail e Ali, e minhas filhas, Azinathe Sileza. Sem a paciência, apoio e dedicação deles, esta monografia não teria sido concluída com sucesso.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Resumo

A produção de algodão desempenha um papel fundamental na geração de receita para numerosos agricultores em diversas regiões agro-ecológicas de Moçambique. No entanto, diversos factores impactam negativamente no rendimento dessa cultura, sendo as pragas um dos principais destaques.

Com o objectivo de avaliar a eficácia de quatro pesticidas botânicos - Namahuco (*Terphrosia vogelli*), Koxo koxo (*Swatizia madagascariensis*), Ecosso e Ntxiquili - no controle de pragas na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.), realizou-se um estudo no Campo Experimental da Faculdade de Ciências Agronómicas de Cuamba.

Foram estabelecidos cinco tratamentos em cinco repetições nos talhões. Os tratamentos incluíram: Sem aplicação (T1), Namahuco (*Terphrosia*) (T2), Ecosso (T3), Koxo koxo (*Swatizia madagascariensis*) (T4) e Ntxiquili (T5), cada um com seus respectivos extratos. Aplicações quinzenais dos extractos foram realizadas.

Os resultados do estudo indicaram que Namahuco (*Terphrosia*) e Koxo koxo (*Swatizia madagascariensis*) apresentaram os melhores resultados no controle de pragas na cultura do algodão em comparação com os demais tratamentos. No entanto, não foram observadas diferenças significativas entre os estratos de folhas de Ecosso e Ntxiquili no controle de pragas.

As pragas identificadas no experimento incluíram jassídeos (*Empoasca fascialis*), afídeos (*Aphis gossypii* Glov), lagartas americanas (*Helicoverpa armígera*), rosada (*Pectinophora gossypiella* Saund), espinhosa (*Earias insulana*) e manchadores de fibra (*Dysdercus* spp).

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Abstract

Cotton production plays a fundamental role in generating revenue for numerous farmers in various agroecological regions of Mozambique. However, several factors negatively impact the yield of this crop, with pests being one of the main concerns.

With the aim of evaluating the effectiveness of four botanical pesticides - Namahuco (*Terphrosia vogelli*), Koxo koxo (*Swatizia madagascariensis*), Ecosso, and Ntxiquili - in pest control in cotton cultivation (*Gossypium hirsutum* L.), a study was conducted at the Experimental Field of the Faculty of Agronomic Sciences in Cuamba.

Five treatments with five repetitions in plots were established. The treatments included: No application (T1), Namahuco (*Terphrosia vogelli*) (T2), Ecosso (T3), Koxo koxo (*Swatizia madagascariensis*) (T4), and Ntxiquili (T5), each with their respective extracts. Bi-weekly applications of the extracts were performed.

The study results indicated that Namahuco (*Terphrosia*) and Koxo koxo (*Swatizia madagascariensis*) showed the best outcomes in pest control in cotton cultivation compared to the other treatments. However, no significant differences were observed between the leaf extracts of Ecosso and Ntxiquili in pest control.

The pests identified in the experiment included leafhoppers (*Empoasca fascialis*), aphids (*Aphis gossipii* Glov), American bollworms (*Helicoverpa armigera*), pink bollworm (*Pectinophora gossypiella* Saund), spiny bollworm (*Earias insulana*), and fiber stain bugs (*Dysdercus* spp).

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Lista de abreviaturas

ICAC	Comité consultivo internacional do algodão
IAM	Instituto de Algodão de Moçambique
MINAG	Ministério de Agricultura
SAN	Sociedade Algodoeira do Niassa)
ANOVA	Análise de Variância
CV	Coeficiente de Variação

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Lista de apêndice

Apêndices 1. Protocolo de ensaio.....	I
Apêndices 2. Esquema do campo	II
Apêndices 3. Cronograma de actividades.....	III
Apêndices 4. Imagens do experimento.....	IV

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Listas de tabelas e gráficos

Tabela 2: Descrição dos tratamentos, doses e períodos de aplicação.....	34
Tabela3: Doses dos insecticidas usados no experimento.....	35
Tabela 4: Resultados médios referentes a altura da planta nos diferentes pesticidas estudadas.	42
Tabela 5: Resultados médios referentes a Numero de vagem por planta nos diferentes pesticidas botânicos estudados.....	43
Tabela 6: Rendimento da fibra de algodão/ha em diferentes tratamentos utilizados.....	44
Gráfico 1: Resultados médios referentes a índice de mortalidade de afideos por planta nos diferentespesticidase studados.....	45
Gráfico 2: Resultados médios referentes a índice de mortalidade de jassideos por planta nos diferentes pesticidas estudados.....	46
Gráfico 3: Resultados médios referentes a índice de mortalidade de lagarta americana por planta nos diferentes pesticidas estudados.....	47
Gráfico 4: Resultados médios referentes a índice de mortalidade de lagarta espinhosa por planta nos diferentes pesticidas estudados.....	48
Gráfico 5: Resultados médios referentes a índice de mortalidade de lagarta rosada por planta nos diferentes pesticidas estudados.....	49
Gráfico 6: Resultados médios referentes a índice de mortalidade de manchadora de fibra por planta nos diferentes pesticidas estudados.....	49

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Índice

Declaração de honra	i
FOLHA DE APROVAÇÃO	ii
Dedicatória	iii
Agradecimentos.....	iv
Primeiro a Allah pela vida e pela sua orientação nos maus e bons momentos da minha vida...	iv
Resumo.....	v
Lista de abreviaturas.....	vii
Lista de apêndice	viii
Listas de tabelas e gráficos.....	ix
CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO	1
Generalidade.....	1
1.2 Problema de estudo	3
1.3 Justificação para a Pesquisa	3
1.4.0 Objectivos.....	4
1.4.1 Objectivo Geral.....	4
1.4.2. Objectivos específicos	4
1.4. Hipóteses	4
1.5. Enquadramento do tema.....	4
CAPÍTULO II: REVISÃO DA LITERATURA	5
2.1 Origem e historial da cultura do algodão	5
2.2 Taxonomia.....	5
2.3 Importância económica do algodão.....	6
2.4.0 Características Morfológicas da Planta	7
2.4.1. Raiz.....	7

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

2.4.2. Caule.....	7
2.4.3. Folhas	7
2.4.4. Flor	8
2.4.5 Frutos.....	8
2.4.6 Sementes.....	8
2.4.7 Fibra	9
2.4.8 Fases de desenvolvimento	9
2.5.0 Clima	9
2.5.1. Temperatura	10
2.5.2. Luz.....	10
2.5.3 Solos	10
2.6.0 Práticas Culturais.....	11
2.6. 1 - Preparação do Solo	11
2.6.2. Época de sementeira.....	12
2.6.2. Compasso	12
2.6.3. Profundidade de sementeira	13
2.6.4 Quantidade de Sementes	13
2.6.5 Desbaste	13
2.6.6 Controle de Ervas Daninhas	13
2.6.7 Colheita	13
2.7. 0 Principais Pragas da cultura do algodão em Moçambique.....	14
2.7.1. Pragas	14
2.7.1. Pragas na Fase Vegetativa.....	15
2.7.2 Pragas na Fase de Floração e Formação dos Frutos	16
2.7.3 Pragas na Fase de Maturação	18

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

2.7.4 Métodos de controlo de pragas.....	19
2.7.4.1 Namahuco (tephrosia vogelli)	20
2.7.4.2.Taxonomia e morfologia	20
2.7.4.3 Actividade repelente e insecticida.....	21
2,7.5.0 Koxokoxo (Swartzia Mdagacariensis).....	21
CAPÍTULO III: MATÉRIAS E MÉTODOS.....	24
3.1. Matérias	24
3.2.0 Localização e caracterização do local do estudo ou do experimento.....	24
3.2.1 Clima	24
3.2.2 Solos	25
3.2.3 Delineamento do experimento	25
3.2.4 Condução experimental.....	25
3.2.4.1 Preparo do Solo	26
3.2.4.2 Sementeira.....	26
3.2.4.3 Desbaste	26
3.2.4.4 Sachas.....	26
3.2.4.5 Pulverizações.....	26
3.4.5.1 Preparação do extracto botânico	27
3.4.5.2 Aplicação de pesticidas	27
3.2.4.4 Colheita	28
3.2.5.0 Parâmetros medidos e observados.....	28
3.2.5.1 Altura da planta	28
3.2.5.2 Número de capsulas por planta	28
3.2.5.3 Rendimento	28
3.2.5.4 Densidade de pragas por planta.....	29

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

3.3.0 Análise de dados.....	29
3.3.1 Coeficiente de variação	30
3.3.2 Constrangimentos	30
CAPITULO IV: RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÕES	31
4.1. Altura da Planta	31
4.2. Número de capsulas por planta	32
4.5 Rendimento	33
4.6. Índice de mortalidade de pragas	34
4.6.1 Afideos	34
4.6.2 Jassideos	35
4.6.3 Lagarta americana (<i>Helicoverpa armigera</i>)	36
4.6.4 Lagarta espinhosa	37
4.6.5 Lagarta rosada	38
4.6.6 Manchador de fibra	39
5.0. Conclusão e recomendações	41
5.1 Conclusão	41
5.2 Recomendações	42
Referências bibliográficas	43
Apêndices	46

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

Generalidade

A produção de algodão desempenha um papel significativo na economia global, abrangendo uma extensa área de cerca de 35 milhões de hectares cultivados em todo o mundo e envolvendo aproximadamente 350 milhões de agricultores. Actualmente, mais de 60 nações participam activamente na produção de algodão, com os maiores produtores incluindo a Índia, China, Estados Unidos, Paquistão, Uzbequistão e Brasil, (ICAC,2017).

Em Moçambique, o algodão desempenha um papel crucial na obtenção de receitas para o país e na geração de renda para as famílias agrícolas. Actualmente, o algodão ocupa a quarta posição entre os produtos agrícolas mais exportados, logo após o açúcar, (IPEX, 2015). Além disso, a cultura representa uma das principais fontes de renda para aproximadamente 200 mil famílias agricultoras em várias regiões agro-ecológicas do país, (IAM, 2013).

A produção de algodão é predominantemente concentrada nas regiões centro e norte do país, principalmente nas mãos de pequenos agricultores que operam sob programas de fomento para a produção de fibras destinadas principalmente à exportação. A fibra de algodão tem uma ampla gama de aplicações nas indústrias têxtil, médica, de estofados e em outros sectores. Além disso, a semente de algodão é utilizada na extracção de óleo comestível e na fabricação de sabões, enquanto o bagaço, que resulta da extracção do óleo, é aproveitado como alimento para animais, (Carvalho, 1996).

Os rendimentos considerados satisfatórios para a cultura variam geralmente de 1500 a 2000Kg, embora em circunstâncias extremamente favoráveis, seja possível alcançar até 4000Kg/há (de acordo com Carvalho, 1996). Apesar da grande importância dessa cultura, os produtores em Moçambique ainda enfrentam rendimentos muito baixos. As estatísticas nacionais mostram que a média de rendimento da cultura no país é de aproximadamente 550kg/ha (conforme IAM, 2014). Entre os factores que contribuem para essa diminuição nos rendimentos, as pragas são destacadas como as mais significativas. Estudos têm demonstrado perdas de até 30% devido aos efeitos das pragas, enfatizando assim a extrema importância do seu controle.

Em Moçambique, o controle de pragas no cultivo de algodão é predominantemente realizado através do uso de insecticidas sintéticos, que são aplicados em um cronograma predefinido,

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

independentemente do grau de infestação das pragas na cultura. No entanto, é importante ressaltar que a aplicação inadequada desses insecticidas pode levar ao desenvolvimento de resistência por parte dos insectos, bem como causar impactos negativos na população de predadores naturais das pragas, na saúde pública e no meio ambiente (Mancini et al., 2008). Portanto, a utilização de insecticidas de origem botânica tem sido proposta como uma estratégia mais apropriada para evitar os efeitos adversos resultantes da aplicação indiscriminada de insecticidas convencionais.

Neste contexto, este estudo se propõe a avaliar a eficácia de quatro pesticidas botânicos no controle de pragas cultura do algodão (*Gossypium hirsutum*) como uma alternativa aos pesticidas químicos convencionais. Os pesticidas botânicos seleccionados para análise foram escolhidos com base em sua relevância histórica e potencial para o controle de pragas em culturas de algodão. Os pesticidas botânicos estudados incluem Namahuco (*Thephrosia vogelii*), koxokoxo (*Swatizia madagascariensis*), Ecosso, Ntxiquili).

Avaliar a eficácia desses pesticidas botânicos na cultura do algodão é fundamental para determinar sua viabilidade como alternativa aos pesticidas químicos convencionais. Tal pesquisa contribuirá para o desenvolvimento de estratégias de manejo integrado de pragas que promovam a produção sustentável de algodão, reduzindo a dependência de pesticidas químicos e minimizando os impactos negativos associados a eles.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

1.2 Problema de estudo

Em Moçambique, a gestão das pragas que afectam a cultura do algodão tem historicamente dependido da aplicação de insecticidas convencionais. No entanto, apesar desses esforços, as perdas de rendimento devido às pragas persistem, oscilando entre 30% e 50% (Burgess, em um relatório não publicado, citado por Santos et al., 2009). Essas perdas têm um impacto significativo na subsistência de aproximadamente 200.000 famílias que dependem da produção de algodão (IAM, 2013).

O método tradicional de controlo químico, amplamente adoptado em muitos países, enfrenta diversos desafios, incluindo o desenvolvimento de resistência por parte das pragas, exposição dos aplicadores a substâncias tóxicas, contaminação dos ecossistemas e aumento dos custos de produção, resultando em encargos financeiros adicionais para os agricultores (Carvalho, 1996).

1.3 Justificação para a Pesquisa

Este estudo é motivado pela importância da cultura do algodão na economia global e pela necessidade de minimizar os impactos adversos associados ao uso de pesticidas químicos. Diversos factores justificam a realização desta pesquisa:

Necessidade de buscar alternativas sustentáveis para preservar o meio ambiente.

Avaliação de pesticidas de origem botânica como uma estratégia alternativa para o controle de pragas, minimizando os impactos no equilíbrio ecológico.

Potencial benefício económico para os agricultores, com a redução dos custos relacionados ao uso de pesticidas químicos, se os pesticidas de origem botânica se mostrarem eficazes (Santos et al. 2009; Muhate, 2012).

Assim, conduzir esta pesquisa sobre a avaliação da eficácia de 4 pesticidas botânicos no controle de pragas na cultura do algodão é importante porque envolve questões sobre a sustentabilidade do uso de insecticidas na agricultura, o impacto desses pesticidas sobre a biodiversidade e a eficácia desses pesticidas. Portanto, avançar com essa pesquisa pode ter uma série de impactos positivos em termos de sustentabilidade, economia local e conservação do meio ambiente.

Face a esta situação, levanta-se a seguinte questão: ***Até que ponto a aplicação de pesticidas botânicos podem controlar pragas na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.)?***

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

1.4.0 Objectivos

1.4.1 Objectivo Geral

- ❖ Avaliar o efeito de 4 pesticidas botânico Namahuco (*Terphrosia vogelli*), Koxo koxo (*Swatizia madagascariensis*), Ecosso e Ntxiquili no controle de pragas na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

1.4.2. Objectivos específicos

- ❖ Identificar as pragas mais comuns que afectam a cultura do algodão na região de estudo.
- ❖ Determinar a eficácia e eficiência dos pesticidas botânicos na redução da população de pragas do algodão, comparando com o controle testemunho,
- ❖ Determinar o pesticida com melhor desempenho no controle de pragas

1.4. Hipóteses

1.4.1. Hipótese nula (H0)

- A utilização de pesticidas botânicos na base de espécies silvestres não há diferença significativa na redução do número de pragas na produção de algodão;

1.4.2. Hipótese alternativa (H1)

- A utilização de pesticidas botânicos na base de espécies silvestres pode levar a uma redução no número de pragas na produção de algodão;

1.5. Enquadramento do tema

O tema enquadra-se nas cadeiras de Pragas agrícolas

CAPÍTULO II: REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Origem e historial da cultura do algodão

O algodão é uma planta cuja origem ainda permanece incerta, mas sabe-se que os primeiros registros de uso de tecidos de algodão foram encontrados no Paquistão Ocidental, datando 3000 anos A.C. (Berger, 1969). Além disso, de acordo com Carvalho (1996), a China é considerada o país que cultiva essa fibra há mais tempo, desde o século VI d.C. No entanto, a cultura do algodão também era praticada na Índia desde a antiguidade, e posteriormente se espalhou para regiões como Paquistão, Tailândia, Irã, Turquia, Grécia e Síria. No continente americano, o algodão chegou às terras do Peru, México e Guatemala, fazendo parte dos países do "novo mundo algodoeiro". No século XVI, o cultivo do algodão foi introduzido na África, e no século XIX, tornou-se uma cultura obrigatória em Moçambique sob o sistema colonial português (Carvalho, 1996 e Negrão, 2001).

Em Moçambique, a produção de algodão continua até os dias de hoje, mesmo após o fim da obrigatoriedade de produção, que foi abolida após a independência do país. Isso se deve ao fato de que o algodão é uma cultura rentável que traz benefícios evidentes tanto para os agricultores que o cultivam quanto para a economia nacional (Negrão, 2001).

2.2 Taxonomia

O algodão é uma planta pertencente à família Malvaceae e ao gênero *Gossypium spp.* que abrange várias espécies distribuídas globalmente. No entanto, apenas quatro espécies são cultivadas com o propósito de extrair a fibra de algodão, a saber: *Gossypium hirsutum* L., *Gossypium barbadense* L., *Gossypium arboreum* L. e *Gossypium herbaceum* L., (Gadelha et al. 2014).

As duas espécies primordiais de algodão cultivadas em todo o mundo, *Gossypium hirsutum* L. e *Gossypium barbadense* L., têm a capacidade de produzir fibras de elevada qualidade e demonstram um considerável potencial de produtividade. Ambas são allotetraploides, com um número cromossômico de $2n=4x=52$. Originaram-se, respectivamente, na América Central e América do Sul, (GRID-PAPP 1965 e BELTRÃO 1999).

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Os países mais destacados na produção de algodão incluem a Índia, China, Estados Unidos, Brasil e Paquistão, conforme dados do ICAC em 2022. Esses países cultivam algodão em grande escala devido à diversidade de produtos derivados da planta, tais como a fibra essencial para a fabricação de tecidos, bem como o caroço que desempenha um papel fundamental na produção de óleo e na elaboração de rações para animais (Costa, 2017).

2.3 Importância económica do algodão

A importância económica do algodão é notável devido à sua natureza multifuncional. Esta cultura, muitas vezes referida como trina, desempenha um papel fundamental na economia, pois oferece fibras, óleo e energia. As fibras de algodão são a principal matéria-prima da indústria têxtil, enquanto o óleo extraído das sementes serve como fonte alimentar tanto para humanos quanto para animais ruminantes, (PENNA,2005).

O caroço de algodão é uma significativa fonte de proteína para animais ruminantes, com teores de proteína variando entre 22% e 25%, e também contém lipídios na faixa de 16% a 26%. Essa composição torna o caroço de algodão uma escolha interessante não apenas para a produção de óleo comestível, mas também para a fabricação de biodiesel, (Beltrão e Azevedo, 2008).

As plumas de algodão são conhecidas por sua utilização milenar na produção de fios para vestimentas, remontando a pelo menos quatro mil anos na Índia, e há evidências de seu uso por populações nativas nas Américas. O algodão é a principal fibra natural usada em escala global, (AMAPA,2022).

Em alguns países, o cultivo de algodão é tão crucial que representa a espinha dorsal de suas economias, (Carvalho,1996). O algodão é a fibra têxtil natural predominante, responsável pela confecção de roupas para cerca de 50% da população mundial (Morais et al., 2021). Além disso, as sementes de algodão, ricas em óleo, desempenham um papel importante em diversos sectores, desde grandes produtores agrícolas até a agricultura familiar e a indústria, (Borém e Freire, 2014).

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

2.4.0 Características Morfológicas da Planta

2.4.1. Raiz

O sistema radicular do algodoeiro é caracterizado como pivotante, alcançando profundidades de até 2,5 metros, com raízes laterais se estendendo nos primeiros 30 centímetros do solo. É importante notar que o crescimento do sistema radicular cessa quando os primeiros frutos começam a se desenvolver. Além disso, a planta é sensível à falta de oxigênio no solo e a temperaturas baixas. No entanto, demonstra uma notável capacidade de adaptação a condições de estresse hídrico, graças à sua habilidade de regular a pressão osmótica, (Borém; Freire, 2014; IMAMT, 2022).

2.4.2. Caule

O caule é geralmente erecto e lenhoso, com uma textura áspera. O caule do algodão é caracterizado por sua altura variável, que pode atingir vários pés (ou metros) dependendo da variedade da planta. Ele é geralmente coberto por pequenos tricomas, que são pelos curtos e finos que dão à planta uma sensação de algodão quando tocados. Além disso, o caule possui uma casca externa resistente, que é composta principalmente de fibras de celulose. Essas fibras de celulose são semelhantes àsquelas encontradas na fibra de algodão e são usadas na indústria têxtil (Beltrão et al., 2008).

2.4.3. Folhas

O algodoeiro apresenta folhas verdadeiras que são simples, incompletas e exibem uma característica conhecida como tipo heliotrópicas. A principal função dessas folhas é realizar a fotossíntese, desempenhando um papel fundamental no processo de resfriamento da planta, utilizando cerca de 95% da água absorvida para essa finalidade. As folhas têm uma expectativa de vida de até 70 dias e atingem seu ponto máximo de actividade fotossintética entre 25 a 30 dias após emergirem. Elas são caracterizadas como glabras, ou seja, não possuem pelos, com estômatos presentes em ambas as faces e glândulas de gossipol distribuídas por toda a sua superfície, (Beltrão et al., 2008).

.

2.4.4. Flor

As flores do algodoeiro são caracterizadas por serem incompletas e hermafroditas, possuindo um ovário súpero que contém de três a cinco carpelos, bem como três a cinco lóculos contendo óvulos com placentação marginal-central. Essas flores também exibem pétalas de cores variadas em tons de creme.

Quanto ao sistema reprodutivo, ele é classificado como indeterminado, pois, na ausência de polinizadores, a planta é capaz de realizar a autofecundação. No entanto, quando há insectos polinizadores presentes na área, a polinização cruzada pode ocorrer em proporções significativas, ultrapassando os 50%. A fase de maior actividade de floração normalmente ocorre aproximadamente 70 dias após a emergência da planta, de acordo com informações de (Borém e Freire, 2014).

2.4.5 Frutos

O fruto do algodoeiro é conhecido como maçã, caracterizado por conter de três a cinco lóculos, com cada lóculo contendo entre 8 e 12 sementes. Após a fecundação, o fruto passa por um período de desenvolvimento que dura cerca de 40 dias, culminando na sua abertura, momento em que as fibras do algodão ficam expostas e o fruto é denominado capsula. Durante esta fase, ocorre uma competição por recursos fotossintéticos devido ao elevado consumo de energia pelos frutos, o que resulta na paralisação do crescimento vegetativo, conhecida como "Cut-out," como destacado por (Borém e Freire, 2014).

2.4.6 Sementes

As sementes da planta de algodão possuem uma forma de pêra e sua coloração varia de castanho a preta. A epiderme das sementes contém células esclerificadas, que passam por modificações e se transformam nas fibras, que podem ser encontradas em duas variedades: as curtas, conhecidas como línter, e as longas. Além disso, as sementes do algodoeiro são notáveis por sua composição físico-química, que é particularmente rica em lipídios, representando cerca de 25% do conteúdo, e em proteínas, com uma concentração de aproximadamente 28%, (Oliveira, 2020).

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

2.4.7 Fibra

A fibra de algodão é caracterizada por não conter clorofila e permanece viva até ser exposta. A estrutura da fibra é composta por uma membrana plasmática que possui duas paredes, uma externa chamada de primária, revestida por uma cutícula, e uma interna denominada secundária, que é composta por três camadas. A camada do meio é constituída principalmente de celulose, conforme esclarecido por (Beltrão e Azevedo, 2008).

O conjunto de fibras provenientes do algodão, conhecido como pluma, representa a principal matéria-prima da indústria têxtil. Essas fibras podem variar em cor, abrangendo tons como branco, bege, esverdeado, creme e vermelho, cujas variações são atribuídas à presença de flavonóides. As características tecnológicas das fibras são influenciadas por factores genéticos, mas também sofrem uma considerável influência de factores ambientais, tais como pragas, características do solo, níveis de precipitação, exposição à radiação solar e outros. A qualidade das fibras é de suma importância para sua aceitação no mercado, e, portanto, a avaliação da qualidade desempenha um papel fundamental na determinação de seu valor comercial (Borém e Freire 2014).

2.4.8 Fases de desenvolvimento

Conforme descrito por (Marur e Ruano, 2001), o desenvolvimento da cultura do algodão pode ser categorizado em quatro estágios fenológicos distintos. A primeira fase é a vegetativa (V), que inicia a partir da emergência da plântula (V0) e a cada folha verdadeira com um comprimento superior a 2,5 cm, a planta avança para um novo estágio (V1, V2...Vn).

Quando o primeiro botão floral aparece, a cultura progride para a fase de formação de botões (B), e com a formação de cada novo botão, o estágio é incrementado (B1, B2...Bn). Assim que a primeira flor se desenvolve, a cultura transita para a fase de abertura de flores (F), e no momento em que o primeiro capulho se forma, alcança a fase de abertura de capulhos (C).

2.5.0 Clima

As melhores produções de batata têm sido observadas em regiões de fotoperíodos longos e temperaturas amenas (15 °C a 20 °C), durante a estação de crescimento. Em condições de fotoperíodos curtos, as cultivares tardias são mais afetadas que as de maturação precoce,

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

enquanto em temperaturas moderadas há maior efeito do fotoperíodo em cultivares de ciclo longo (Pandey, 2023)

2.5.1. Temperatura

A planta do algodoeiro prospera em regiões com clima quente, onde não ocorrem geadas. Portanto, seu cultivo é mais apropriado em áreas tropicais, subtropicais e, em algumas instâncias, em zonas temperadas. Para o crescimento saudável da planta, são necessárias temperaturas médias de cerca de 21-22°C durante seu ciclo vegetativo. Durante o período que vai da semeadura à germinação, as temperaturas não devem cair abaixo de 18°C. Abaixo de 15°C, a germinação das sementes se torna difícil, resultando em um desenvolvimento deficiente, e a germinação para completamente a 14°C. A temperatura ótima para uma germinação rápida e saudável é de 25-30°C. Temperaturas acima de 55-60°C, combinadas com alta umidade, podem destruir as sementes. A partir do início da floração até a abertura das primeiras cápsulas, é necessário manter temperaturas de pelo menos 25-26°C. Daí em diante até o final da colheita, as temperaturas não devem cair abaixo de 20-23°C. Isso explica por que o cultivo de algodão não é recomendado em áreas mais elevadas, como os planaltos de Angónia e Lichinga, em Moçambique, especialmente acima de 500 metros de altitude, pois essas regiões são mais adequadas para o cultivo de milho (Carvalho, 1996).

2.5.2. Luz

A planta de algodoeiro segue o padrão C3 de fotossíntese, apresentando uma notável taxa de fotorrespiração, correspondendo a aproximadamente 38% da fotossíntese total. Além disso, possui um alto ponto de compensação de CO₂. Devido a essas características, torna-se particularmente susceptível à escassez de luminosidade (Rosolem, 2001:4). É importante destacar que a presença de tempo nublado durante o processo de formação dos frutos pode prejudicar a maturação dos mesmos. Portanto, essa planta demonstra uma grande dependência da disponibilidade de luz para o seu crescimento adequado.

2.5.3 Solos

Os solos ideais para o cultivo de algodoeiro são aqueles de textura franco, franco argilosa e argilosa, profundos, permeáveis e bem drenados. Terrenos aluviais próximos a rios ou na base de serras são particularmente adequados para a cultura. Deve-se evitar solos arenosos e solos de cor

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

alaranjada ou parda, que têm baixa fertilidade e não proporcionam uma produção satisfatória. A vegetação natural também pode indicar a adequação da região para o cultivo de algodão, com áreas predominadas pelo Embondeiro (*Adansonia digitata*) sendo mais favoráveis ao algodão em comparação com áreas onde predominam as associações de *Brachystegia spp* e *Isoberlinia spp* (Carvalho, 1996).

O excesso de umidade no solo e no subsolo prejudica a cultura, e, portanto, não é aconselhável semear algodão em áreas com má drenagem, especialmente em áreas alagadas, onde a falta de oxigênio nas raízes leva à atrofia das partes aéreas das plantas e, conseqüentemente, reduz a produção. O pH do solo deve estar na faixa de 5.5-7.0, evitando solos com valores de pH muito baixos, uma vez que a acidez é prejudicial para o algodoeiro. Em solos recentemente desmatados, que são inicialmente muito ácidos e ricos em matéria orgânica e nitrogênio, não é recomendado semear algodão no primeiro ano, sendo preferível o cultivo de outras culturas. No segundo ano, o algodão pode ser cultivado com sucesso nesses solos. Em regiões com cultivo contínuo de algodão, sem um plano adequado de rotação de culturas, o solo tende a se tornar mais ácido e menos fértil, especialmente em áreas com alto índice de precipitação e solos permeáveis. Além disso, em regiões áridas, podem surgir problemas de salinidade e alcalinidade devido à acumulação de carbonatos sódicos, o que também prejudica o cultivo de algodão (Carvalho, 1996).

2.6.0 Práticas Culturais

2.6.1 - Preparação do Solo

Para preparar o solo, geralmente são necessárias duas etapas. Às vezes, apenas uma etapa é suficiente, dependendo da cultura anterior. Por exemplo, após o cultivo de batata-doce, é aconselhável realizar uma gradagem para desfazer torrões de solo e criar uma cama de sementes. A primeira etapa pode ser realizada o mais cedo possível, enquanto a segunda etapa deve ser feita a partir de Setembro. A gradagem deve ser feita de 5 a 9 dias antes do plantio (Muhalambe, 1997).

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

2.6.2. Época de sementeira

A cultura do algodão é sensível à temperatura e à exposição solar. Durante seu ciclo vegetativo, requer pelo menos cinco meses de condições climáticas ideais para o desenvolvimento e produção, que geralmente ocorrem durante a estação das chuvas em Moçambique, de Dezembro a maio. O momento de plantio tem um impacto significativo na produção de algodão.

Atrasos no plantio em relação ao período ideal podem resultar em reduções na produção de 10 a 20% (Carvalho, 1996). No entanto, plantios muito precoces, em Novembro ou até mesmo em Outubro com irrigação disponível, podem levar à abertura das cápsulas em marco ou Abril, durante a estação chuvosa, o que prejudica a maturação do algodão. Nesse estágio, a cultura requer tempo quente e seco. A precipitação nesses meses pode dificultar o amadurecimento das cápsulas e afectar a qualidade da fibra.

2.6.2. Compasso

O espaçamento de sementeira varia de acordo com o tipo de solo, condições climáticas e método de cultivo. Para o cultivo mecanizado, o número mínimo recomendado de plantas de algodão por hectare é de 50 mil, com um máximo recomendado de 150 mil. Para Moçambique, os espaçamentos de plantio recomendados são os seguintes (Carvalho, 1996):

Solos argilosos, pesados e férteis: 1,00 x 0,30 m (33.333 plantas por hectare).

Solos francos e média fertilidade, geralmente para cultivo mecânico: 1,00 x 0,20 m (50.000 plantas por hectare).

Solos francos a arenosos em regiões com pouca chuva:

Cultivo manual: 0,90 x 0,20 m (55.000 plantas por hectare).

Cultivo mecânico: 1,00 x 0,13 m (66.666 plantas por hectare).

Cultivo mecânico para colheita mecânica: 1,00 x 0,10 m (100.000 plantas por hectare).

Os agricultores de Morrumbala utilizam um espaçamento de 0,50 x 0,25 m (44.444 plantas por hectare) (N. Rodrigues, 1998).

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

2.6.3. Profundidade de sementeira

As sementes de algodão devem ser semeadas a uma profundidade de 2 a 6 cm, sendo preferível uma profundidade superficial de 2-3 cm. No entanto, se a umidade estiver mais profunda no solo, a profundidade da sementeira deve ser de 5-6 cm (Muhalambe, 1997).

2.6.4 Quantidade de Sementes

O número de sementes a serem colocadas por cova varia de 4 a 6. Se as sementes tiverem baixa capacidade de germinação, esse número pode ser aumentado para 8 ou 10 para evitar falhas no plantio. Em solos argilosos que formam crostas difíceis de romper, excepcionalmente, podem ser colocadas 15 sementes por cova (Carvalho, 1996). A AGRIMO recomenda o plantio de 8 sementes por cova (N. Rodrigues, comunicação pessoal).

2.6.5 Desbaste

O desbaste deve ser realizado de 15 a 21 dias após a germinação. Consiste na remoção das plântulas mais fracas, deixando apenas as mais vigorosas e saudáveis (Muhalambe, 1997).

2.6.6 Controle de Ervas Daninhas

O controle de ervas daninhas é essencial para evitar a competição por luz, nutrientes, água e oxigênio do solo, que as plantas de algodão necessitam para crescer. Durante as primeiras 8 semanas de desenvolvimento, a competição de ervas daninhas pode causar perdas de produção de até 100% (Carvalho, 1996).

As sachas devem começar assim que o capim começar a crescer, mesmo que as plantas de algodão sejam pequenas. As primeiras sachas costumam ser mais eficazes. Além de eliminar o capim, as sachas iniciais arejam o solo, o que é importante para o desenvolvimento das raízes das plantas de algodão, que necessitam de oxigênio.

Durante o período de floração, é crucial manter o campo livre de capim. No entanto, as sachas devem ser realizadas com cuidado para evitar a exposição do solo.

2.6.7 Colheita

A colheita do algodão deve ser realizada quando as cápsulas atingirem a maturação. É uma operação que requer cuidados especiais para garantir a qualidade do produto, uma vez que o

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

valor comercial do algodão está relacionado à sua qualidade, que depende de sua saúde e limpeza.

A colheita normalmente começa quando cerca de um terço das cápsulas estão abertas, e o algodão está pronto quando as valvas das cápsulas estão secas e quebradiças. Demorar muito para iniciar a colheita pode resultar na depreciação da fibra devido à exposição prolongada aos elementos, como chuva, sol e poeira.

Atrasos de 3 a 4 semanas na colheita podem reduzir a qualidade da fibra em até um grau e encurtar o comprimento da fibra em 1,6 mm. A queda de algodão para o chão pode diminuir em até 3 graus a classificação da qualidade da fibra (Carvalho, 1996).

Normalmente, são realizadas 2 a 3 colheitas com intervalos de 10 a 15 dias, podendo ser necessárias 4 a 5 colheitas em anos chuvosos. Mesmo após a colheita em tempo seco, o algodão em caroço deve ser seco em secadores, preferencialmente cobertos, para evitar que se molhe com chuva ou orvalho noturno. A separação das fibras em diferentes qualidades pode ser aperfeiçoada nos secadores.

2.7. 0 Principais Pragas da cultura do algodão em Moçambique

2.7.1. Pragas

O termo "praga" no contexto agronômico refere-se a organismos, como insectos, doenças e ervas daninhas, que causam danos às plantas cultivadas e, conseqüentemente, impactam negativamente a produção agrícola.

No contexto do cultivo de algodão em Moçambique, é essencial considerar as pragas, que são organismos animais responsáveis por causar danos tanto às culturas quanto aos produtos armazenados, de acordo com Conway (1976) como citado por Matthews (1984).

Matthews (1989) propõe uma classificação das pragas do algodão com base na fase em que atacam a cultura. Essa classificação divide as pragas em três grupos: pragas do cedo, pragas da média estação e pragas da época tardia, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

2.7.1. Pragas na Fase Vegetativa

Durante a fase vegetativa do algodoeiro, algumas pragas se tornam particularmente problemáticas. Entre elas estão o jassideo (*Empoasca fascialis*), os afídeos (*Aphis gossypii*) e a *Spodoptera littoralis*. O jassideo e os afídeos causam danos ao sugar a seiva das partes aéreas da planta, especialmente das folhas, enfraquecendo-as. A *Spodoptera littoralis*, por sua vez, se alimenta das folhas.

A) Jassideo (*Empoasca fascialis* Jacobi)

O jassídeo (*Empoasca fascialis*) é uma praga comum que afecta a cultura de algodão. Trata-se de um inseto hemíptero pertencente à família Cicadellidae. Os jassídeos passam por um ciclo de vida completo, incluindo ovos, ninfas e adultos. Os j adultos têm um corpo esbelto e medem cerca de 3 a 4 milímetros de comprimento. Geralmente, são de cor verde, mas a coloração pode variar de verde-claro a verde-escuro. Esses insectos possuem asas e são ágeis voadores, o que lhes permite se deslocar facilmente nas plantações de algodão.

O jassideo suga a seiva dos vasos condutores das nervuras das folhas, introduzindo uma saliva tóxica que interrompe a circulação da seiva e causa danos nas folhas, levando a enfraquecimento, descoloração e até a morte das plantas.

B) Afídeos (*Aphis gossypii* Glov)

Os afídeos são pequenos insetos, medindo cerca de 1-2 milímetros de comprimento. Eles têm corpos moles, geralmente de cor verde ou amarela, mas sua coloração pode variar dependendo das condições ambientais e das plantas hospedeiras. São caracterizados por seus longos tentáculos (antenas) e uma estrutura tubular alongada.

Os afídeos possuem um ciclo de vida curto, no qual se reproduzem rapidamente. Eles se reproduzem assexuadamente, o que significa que as fêmeas podem dar à luz a outras fêmeas sem a necessidade de acasalamento. Isso leva a uma rápida multiplicação da população de afídeos em condições favoráveis.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

Os afídeos atacam a parte inferior das folhas, causando seu enrolamento. Eles também excretam uma substância pegajosa que permite o crescimento de fungos, escurecendo as folhas e reduzindo a capacidade de fotossíntese da planta..

Os afídeos são prejudiciais ao algodoeiro de várias maneiras. Eles podem reduzir o rendimento da cultura, causar deformações nas folhas e brotos, transmitir doenças de plantas, e enfraquecer a planta, tornando-a mais suscetível a outros estresses ambientais.

C) Lagarta da Folha (*Spodoptera littoralis*)

A lagarta da folha (*Spodoptera littoralis*) são larvas de mariposas noturnas que pertencem à família Noctuidae. Elas têm um corpo alongado e segmentado, geralmente de cor verde, mas a coloração pode variar. Suas características distintivas incluem listras longitudinais no corpo e uma cabeça mais escura. A principal característica que as diferencia de outras lagartas é o padrão de manchas e listras nas laterais do corpo.

Estas lagartas passam por um ciclo de vida completo que inclui ovos, larvas, pupas e adultos. As mariposas adultas põem ovos nas folhas das plantas hospedeiras. As larvas emergentes, começam a se alimentar das folhas da planta, causando danos significativos à planta. Isso resulta em folhas mastigadas, buracos e desfoliação, o que pode comprometer a saúde da planta e reduzir a produção de algodão.

2.7.2 Pragas na Fase de floração e Formação dos Frutos

Durante a fase de floração e formação dos frutos, o algodoeiro atrai várias pragas, sendo as lagartas as mais problemáticas. Isso inclui as espécies *Heliothis armigera*, *Earias biplaga*, *Diparopsis castanea* e *Sylepta derogata*.

A) *Heliothis armigera* (Lagarta americana)

A *Heliothis armigera*, popularmente conhecida como Lagarta americana ou "*Helicoverpa armigera*," é uma das pragas mais prejudiciais para a cultura do algodão e diversas outras culturas agrícolas em todo o mundo. Ela é uma espécie de insecto da ordem lepidóptera da família Noctuidae.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

As lagartas da *Heliothis armigera* são de tamanho médio, variando de 20 a 35 mm de comprimento. Elas possuem uma coloração variável, que pode ser verde, castanho ou rosa, tornando-as difíceis de identificar à primeira vista. Geralmente, têm várias listras longitudinais no corpo e um estigma distintivo na parte dorsal do primeiro segmento abdominal.

As lagartas se alimentam dos botões florais, flores e maçãs do algodão, levando à queda das cápsulas e à perda da produção. Além disso, a sua alimentação prejudica a qualidade das fibras de algodão.

B) *Earias biplaga* e *Earias insulana* (Lagartas espinhosas do algodoeiro)

Essas lagartas pertencem à família Noctuidae e são notórias por causar danos significativos às plantas de algodão. São lagarta de tamanho médio, com coloração variando de verde a castanho. Ela recebe o nome "lagarta espinhosa" devido à presença de espinhos ao longo de seu corpo, que são uma característica distintiva.

Durante as fases larvais, ela se alimenta de partes vegetativas e reprodutivas da planta de algodão, causando danos directos nas folhas, botões florais e cápsulas de algodão. Isso resulta em danos à produção de algodão, pois as cápsulas atacadas não se desenvolvem adequadamente, afectando o rendimento da cultura.

C) *Diparopsis castanea* (Lagarta vermelha do algodoeiro)

Essa praga pertence à ordem Lepidoptera e à família Noctuidae. Ela recebe o nome "lagarta vermelha" devido à sua coloração avermelhada a marrom-avermelhada, o que a torna distinta e facilmente identificável.

Suas larvas se alimentam do tecido foliar, deixando um aspecto esquelético nas folhas, o que reduz a capacidade da planta de realizar a fotossíntese. Além disso, a lagarta vermelha do algodoeiro pode danificar botões florais e maçãs de algodão, reduzindo assim o rendimento da colheita.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

D) *Sylepta derogata* (Lagarta enroladora da folha)

A lagarta enroladora da folha tem uma aparência característica, com corpo esverdeado e listras longitudinais brancas. Ela é chamada "enroladora" devido ao seu comportamento de enrolar as folhas do algodão e se abrigar dentro delas.

Esta praga se alimenta das folhas do algodão, causando desfolha significativa. À medida que a lagarta se alimenta, ela cria abrigos nas folhas enroladas, o que torna difícil detectá-la e controlá-la. o que resulta na redução da capacidade da planta de realizar a fotossíntese e, conseqüentemente, na diminuição da produção de algodão.

As larvas ligam as folhas com fios de seda e se alimentam das margens das folhas.

2.7.3 Pragas na Fase de Maturação

Controlar as pragas na fase de maturação do algodão é essencial para garantir a qualidade da fibra e da semente, além de evitar infestações na safra seguinte. As pragas comuns nessa fase são a Lagarta rosada e o manchador da fibra.

A) *Pectinophora gossypiella* (Lagarta rosada do algodoeiro)

É caracterizada por sua coloração rosada ou esverdeada, com pequenas manchas pretas no corpo, têm tamanho variável, mas geralmente crescem até cerca de 1 a 2 centímetros de comprimento.

As larvas se alimentam das partes jovens das plantas, incluindo botões florais, folhas e cápsulas, isso resulta na destruição de flores em desenvolvimento, reduzindo a formação de maçãs de algodão e, portanto, afetando a produção de fibras. Além disso, a lagarta pode criar feridas nas cápsulas de algodão, tornando-as susceptíveis a infecções fúngicas e outros peptógenos causando a abertura prematura das cápsulas.

B) *Dysdercus fasciatus* (Manchador da fibra)

Trata-se de um insecto pertencente à família Pyrrhocoridae e é considerado um dos principais inimigos da cultura de algodão, é um insecto de tamanho moderado, geralmente com cerca de 1 centímetro de comprimento. Sua coloração pode variar, mas ele frequentemente exibe tons de castanho, amarelo ou laranja. Uma característica distintiva é a presença de faixas transversais em suas asas, o que dá origem ao seu nome comum "Manchador da fibra".

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Essa praga é conhecida por se alimentar de várias partes da planta de algodão, incluindo botões florais, flores e maçãs (cápsulas) em desenvolvimento. Ele se alimenta perfurando as estruturas e sugando a seiva, o que pode resultar em manchas e danos à fibra de algodão. Isso afecta a qualidade do algodão colhido e, conseqüentemente, sua comercialização.

Manter o controle adequado das pragas durante a fase de maturação é crucial para preservar a qualidade da colheita e evitar infestações subsequentes.

2.7.4 Métodos de controle de pragas

Diversos métodos de manejo dessas pragas do algodoeiro podem ser empregados, e esses métodos se enquadram em quatro categorias principais: controle químico, controle físico, controle genético e controle cultural (Vieira Júnior *et al.* 2014).

Portanto, cabe ao agricultor a responsabilidade de escolher o método mais apropriado, levando em consideração factores como custo-benefício, gravidade da praga, duração da protecção e impacto no meio ambiente e nas pessoas envolvidas na aplicação de produtos químicos agrícolas (Lordello, 1992, TihoHod, 1993 e Agrios, 2005).

Devido à preocupação com a toxicidade dos insecticidas sintéticos, os danos causados à saúde humana e ao meio ambiente, tem havido um aumento nos testes de produtos de origem natural como alternativas para controlar essas pragas do algodoeiro. Actualmente, a pressão da sociedade tem direccionado a pesquisa no sentido de encontrar produtos naturais que possam agir contra fungos, bactérias, insectos e nematoides (Castro, 1989 e Silva *et al.* 2006).

Na busca por esses produtos, tem havido um interesse significativo nos metabólitos produzidos pelas plantas, em especial aqueles derivados do metabolismo secundário. Esses produtos são frequentemente obtidos a partir de compostos presentes em extratos brutos de diferentes partes das plantas e óleos essenciais, representando uma promissora abordagem alternativa para o controle de pragas nas plantas. Com o avanço da pesquisa, esses metabólitos podem oferecer novas moléculas bioativas e biodegradáveis que sejam altamente eficazes contra pragas, sem causar impactos significativos na saúde humana e no meio ambiente (Oka *et al.* 2000 e Chitwood, 2002).

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Conforme observado por Quarles, (1992), os pesticidas de origem botânica apresentam várias vantagens em relação aos pesticidas sintéticos. Eles fornecem novos compostos que as pragas ainda não conseguem neutralizar, são menos concentrados e, portanto, em teoria, menos tóxicos do que os compostos sintéticos puros. Além disso, são biodegradáveis e podem ter múltiplos modos de ação, o que permite uma ampla gama de aplicações enquanto mantêm uma ação seletiva para cada classe de pragas. Esses pesticidas são derivados de recursos renováveis, têm custos mais baixos e são facilmente disponíveis em comparação com os inseticidas convencionais.

2.7.4.1 Namahuco (*tephrosia vogelli*)

Tephrosia é uma planta da família Fabaceae, originária principalmente do oeste da África, embora também seja encontrada em regiões tropicais da América e Austrália. Ela é cultivada para diversos fins, incluindo uso como adubo em hortas, cobertura vegetal, pesticida e como agente para a pesca (Gaskins *et. al* 1972). Nos anos sessenta, a planta foi introduzida nos Estados Unidos com o propósito de produzir comercialmente a substância rotenona. O princípio ativo encontrado em *T. vogelii* é a rotenona, mas também há outros compostos, como rotenoides, tefrosina e deguelina, que são tóxicos para peixes e mamíferos.

2.7.4.2.Taxonomia e morfologia

No que diz respeito à sua classificação taxonômica, a planta em questão é uma erva que pode assumir uma forma subarborescente ou arbustiva, adaptando-se a ambientes xerofíticos. Ela possui um xilopódio bem desenvolvido e caules erectos. Suas folhas são compostas, imparipenadas e consistem em folíolos compostos, que podem ser lineares ou elípticos, com numerosas nervuras laterais paralelas. As flores se agrupam em inflorescências, que geralmente são bem desenvolvidas, e as flores em si são brancas ou de tonalidade branca-lilás. O cálice apresenta cinco dentes agudos, aproximadamente do mesmo tamanho, e não possui bractéolas. As pétalas são únicas, com o estandarte sendo sub-orbicular e frequentemente coberto por pelos na parte externa. As asas são obovadas ou oblongas, e a quilha é recurvada, podendo ter uma ponta obtusa ou aguda. Os estames são diadelfos, com o vexilar ligado aos demais na base. O ovário é sésil, plúrioovulado, e o estilo pode ser glabro ou piloso, com o estigma situado no ápice e às vezes

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

apresentando um pequeno conjunto de pelos. O fruto, chamado legume, é linear, coriáceo, deiscente, com duas valvas e contém várias sementes pequenas (Leitão, 2009).

2.7.4.3 Actividade repelente e insecticida

De acordo com Beth Adams, (2005), afirma que, os ensaios realizados em campo demonstraram que a aplicação de extracto bruto de folhas de *Tephrosia vogelii*, misturado com água em uma concentração de 10%, apresentou capacidade de repelir carrapatos que afectam o gado por um período de 10 dias na Zâmbia e no Malawi. Além disso, de acordo com informações do mesmo autor, a utilização de extractos brutos de folhas frescas de *Tephrosia vogelii* em uma concentração de 15% (ou seja, 1,5 kg de folhas embebidas em 10 litros de água) reduziu a infestação de brocas do caule de milho e a incidência do vírus da risca do milho. No entanto, é importante destacar que o extracto da planta não afectou o comportamento de postura das brocas do caule, resultando apenas na inibição da alimentação e sem efeito repelente.

No contexto de pequenos produtores agrícolas na África, o método mais comum de aplicação da *Tephrosia vogelii* tem sido o uso de extractos aquosos, que envolve a imersão de folhas frescas e trituradas em água com uma concentração de 10%. Em seguida, esse líquido é pulverizado sobre as culturas.

2.7.5.0 Koxokoxo (*Swartzia Mdagacariensis*)

O género *Swartzia* engloba aproximadamente entre 125 a 150 espécies, porém, somente nove delas foram alvo de estudos químicos (Schultes, 1979). Investigações químicas realizadas nas folhas, caules e raízes desse gênero revelaram a presença de isoflavonoides, saponinas, triterpenos e diterpenos aromáticos. Além disso, essas substâncias demonstraram ter atividades antimicrobianas, antifúngicas, moluscicidas e citotóxicas. Esses resultados ressaltam a importância de conduzir investigações adicionais sobre os aspectos fitoquímicos e farmacológicos relacionados a essas espécies (Marqui *et al.*, 2008).

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

Tabela 1.Constituintes químicos isolados de swartzia Mdagacariensis e sua respectiva bioatividade

Espécie	Local de ocorrência	Parte da planta	Extrato /Solvente	Constituinte	Bioatividade e agente	Referencia
S. Mdagacariensis	Africa	Casca da raiz	Diclorometano	Diterpeno	Fungicida	Schaller et al., 2000
		Fruto	Aquoso	Acido oleanolico	Moluscicida	Borel; Hostettaman n, 1987
		Fruto	Aquoso	Triterpeno	Larvicida	Marston et al. 1993
		Fruto	Metanol		Anti térmita	Crombie et al. 1971; Schulters, 1979
		Semente	Aquoso		M. cornuarietis	Lwambo; Moyo, 1991

Trata-se de uma árvore de pequeno porte que perde suas folhas sazonalmente, variando em altura de 3 a 4 metros, às vezes podendo alcançar até 15 metros. O tronco e os ramos dessa árvore frequentemente apresentam torções, e a copa é densa e tem um formato arredondado. Quanto à casca, ela é notavelmente áspera e espessa, exibindo fissuras ou rachaduras que se estendem longitudinalmente. As folhas são compostas e possuem uma coloração cinza-esverdeada, com 7 a 11 folhetos que se alternam ao longo do caule, além de um folheto na ponta. Cada folheto tem aproximadamente 7 centímetros de comprimento e sua extremidade pode ser arredondada ou apresentar entalhes, enquanto a parte inferior é coberta por pelos amarelos. As flores surgem em cachos de 2 a 10, são perfumadas e possuem uma coloração amarelo-alaranjada, cada uma delas com uma grande pétala erecta. Os frutos são vagens pesadas que pendem na árvore, possuindo

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

uma forma cilíndrica e uma coloração marrom escura. Essas vagens podem atingir até 30 centímetros de comprimento, e os "feijões-cobra" contidos nelas podem ser retos ou curvos. Quando as vagens se deterioram, cerca de 10 a 15 sementes são liberadas do tecido amarelo e viscoso que as envolve.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

CAPÍTULO III: MATÉRIAS E MÉTODOS

3.1. Matérias

Para a montagem do ensaio foi necessário o seguinte material:

Semente de algodão 'SIMSAM2', Extractos vegetais (folhas de Koxokoxo (*Swartzia Mdagacariensis*) Namahuco (*tephrosia vogelli*), Ecosso e Ntxiquili), Balança de precisão para pesar as folhas, Lupa, proveta, etiqueta de campo, frascos, fichas de recolha de dados, fichas de observação, canetas, baldes, pulverizador do dorso, pilão, pilador, sacos e um pano para coar a calda

3.2.0 Localização e caracterização do local do estudo ou do experimento

O distrito de Cuamba se encontra localizado na parte sul da Província do Niassa, a uma distância de aproximadamente 295 Km de Lichinga. Faz fronteira ao norte com os distritos de Mandimba e Metarica, ao sul com os distritos de Mecanhelas e Gurué, sendo este último pertencente à Província da Zambézia. A leste, limita-se com os distritos de Lalaua e Malema, da Província de Nampula, bem como com o distrito de Gurué, da Província da Zambézia, e a oeste com o distrito de Mecanhelas (MAE, 2005).

3.2.1 Clima

A região é caracterizada por um clima tropical húmido e por climas moderados devido à altitude, presentes nas regiões de Mitucué, Malia e Lúrio. Esse tipo de clima resulta na presença de duas estações distintas: a estação chuvosa e a estação seca. A estação chuvosa tem uma duração de aproximadamente 4 a 5 meses, embora possa ocasionalmente apresentar curtos períodos secos durante esse período (MAE, 2005).

A temperatura média anual na região é de 26°C, excepto em áreas de maior altitude, onde as temperaturas não ultrapassam os 24°C. As temperaturas elevadas são acompanhadas por chuvas nos meses compreendidos entre Novembro e Março.

A quantidade de chuva varia, com uma precipitação mínima de 800mm e máxima de 1400mm, dependendo do tipo de clima, dos factores de continuidade e do relevo. A umidade relativa média na região é de 65% (MAE, 2005).

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

3.2.2 Solos

As terras apresentam características de solos argilosos vermelhos, com uma profundidade significativa, demonstrando boa permeabilidade e adequada drenagem. Apesar de possuírem fertilidade baixa e serem propensos à erosão, são propícios para o cultivo de diversas plantas (MAE, 2005).

O ensaio foi conduzido no campo experimental da faculdade de ciências agronômicas, localizado no município de Cuamba, na zona de Mpacurra a 5 km do centro da cidade, ao longo da estrada acional N° 306, que dá acesso ao distrito de Metarica província de Niassa. A uma altitude de 57 metros do nível médio do mar e como coordenadas geográficas 14°48'' de latitude sul e 36°52'' de longitude este.

3.2.3 Delineamento do experimento

Foi usado **delineamentos blocos completamente casuslizados** (DBCC), com cinco tratamentos e cinco repetições, esquema monofactorial. Os tratamentos foram designados como T1 (testemunho), T2 Namahuco (*Terphrosia vogelli*), T3 (Ecosso), T4 Koxo koxo (*Swatizia madagascariensis*) e T5(Ntxiquili).

O tamanho da unidade experimental foi de 4m de comprimento e 4m de largura, o que faz uma área de 16m². O espaço entre as unidades experimentais foi de 0.5m e o espaço entre blocos de 1m. Na área útil o comprimento da linha foi de 3.8m e a largura de 3.2m. a superfície da área útil em cada unidade experimental foi de 12,16m². A área total das unidades experimentais foi de 400m². E a do ensaio de 624m². O desenho experimental pode ser visto no anexo.

3.2.4 Condução experimental

O ensaio decorreu na campanha agrícola de 2022/2023 nas condições do campo experimental da faculdade de ciências agronômicas de Cuamba-Mpacurra, levando um período de 6 meses.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

3.2.4.1 Preparo do Solo

A etapa inicial do processo, que ocorreu 30 dias antes da sementeira, realizada mecanicamente por um tractor a uma profundidade de 30cm. Posteriormente, procedeu-se à demarcação do terreno e das parcelas.

3.2.4.2 Sementeira

Ocorreu no dia 23 de Dezembro de 2022, depois de se observar todos os aspectos de preparação do solo. Foi usado o compasso de 80cm entre linhas e 20 cm entre plantas. O fornecimento da água foi através das precipitações. Cada unidade experimental tinha 120 plantas, somando um universo de 3000 por toda área útil.

As sementes foram obtidas através da SAN (sociedade algodoeira do Niassa), fornecidas através do programa de fomento e pesquisas.

3.2.4.3 Desbaste

A execução desta tarefa ocorreu três semanas após a germinação. Envolveu a redução do número de plantas, com o objectivo de manter apenas duas plantas por Cova. O desbaste foi conduzido manualmente, seleccionando cuidadosamente as plantas com baixo vigor para promover um crescimento mais saudável e vigoroso das plantas restantes.

3.2.4.4 Sachas

As operações de sacha foram executadas em resposta à presença de ervas daninhas, totalizando três sachas ao longo de todo o desenvolvimento da cultura. Essas actividades foram conduzidas de forma manual, utilizando enxadas com cabos curtos.

3.2.4.5 Pulverizações

Para realizar as pulverizações dos insecticidas botânicos, adotou-se a abordagem do calendário, realizando tratamentos a cada intervalo de 15 dias após a primeira monitoria de pragas. Todos os insecticidas foram aplicados utilizando um pulverizador dorsal de 16 litros, e em todos os tratamentos, não houve adição de sabão. Antes da aplicação, o pulverizador foi calibrado, determinando que cada parcela necessitaria de aproximadamente 2 litro de calda. Considerando que havia 5 parcelas por tratamento, concluiu-se que cada tratamento demandaria 10 litros de calda por aplicação.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

3.4.5.1 Preparação do extracto botânico

Para a preparação de extractos botânicos colheu-se as folhas das diferentes espécies utilizada que posteriormente foram pesadas conforme o pré-indicado (1000 gramas de folhas para cada espécie). A seguir as folhas assim como o tubérculo foram pilados ligeiramente ate que se esmoçassem de modo a facilitar a sua fusão quando adicionada a agua. Estas depois de serem pilados foram colocadas em baldes, acrescentando-se 5 litros de água em cada recipiente no período de 24 horas. No dia seguinte coou-se e espremeu-se a solução com um pano. O uso de pano durante o processo de filtragem era para evitar a entrada de pedaços de folhas que provavelmente poderiam entupir o boico de pulverizador.

3.4.5.2 Aplicação de pesticidas

Dado que o algodoeiro é uma cultura que não tem película de cera na superfície das suas folhas, e no intuito de garantir que o estrato botânico não seja contaminado por químicos, não foi adicionado nenhuma gota de detergente (sabão) (saifodine et al., 1996)

As aplicações foram todas feitas no período da tarde, depois das 15:00 horas para diminuir a acção negativa dos raios sobre o produto natural aplicado.

Antes de começar com as pulverizações fez-se a calibragem no campo definitivo. O volume de agua utilizados foi de 10 litros 80m². Na medida que as plantas e o tamanho das folhas ia aumentando foi necessário aumentar a quantidade de calda para 1 litros para cada tratamento. Assim a quantidade de extracto a ser preparado passou para 1600gramas por 16litros de água por cada tratamento.

Foram feitas 4 pulverizações com extractos de diferentes espécies, sendo aplicações quinzenais. As pulverizações começaram 30 dias depois da sementeira.

Tabela 2: Descrição dos tratamentos, doses e períodos de aplicação

Tratamentos	Dose	Períodos de aplicação			
Sem aplicação	sa	sa	sa	sa	sa

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

Namahuco (<i>Terphrosia vogelli</i>)	1600g/LÁgua	1	2	3	4
Ecosso	1600g/LÁgua	1	2	3	4
(Koxokoxo(<i>Swatizia</i>					
<i>madagascariensis</i>)	1600g/LÁgua	1	2	3	4
Ntxiquili	1600g/LÁgua	1	2	3	3

sa- sem aplicação

3.2.4.4 Colheita

A colheita foi realizada de forma manual em cada parcela, onde as capsulas abertas e prontas foram retiradas e deixadas as que ainda não mostravam a maturação fisiológica. O processo de colheita foi dividido em três fases, com 60% da produção sendo colhida na primeira, 10% na segunda e 30% na terceira.

3.2.5.0 Parâmetros medidos e observados

3.2.5.1 Altura da planta

Para avaliar esse parâmetro, procedeu-se à medição da porção aérea da planta, compreendendo a distância do colo até a extremidade da inflorescência, utilizando uma fita graduada. Para esse propósito, 24 plantas foram escolhidas aleatoriamente em cada parcela, e as medições foram realizadas de maneira sistemática, abrangendo grupos de três plantas.

3.2.5.2 Número de capsulas por planta

Realizou-se a contagem das cápsulas em 24 plantas de cada tratamento, tanto durante o período de frutificação quanto antes da abertura das mesmas.

3.2.5.3 Rendimento

A avaliação do desempenho dos tratamentos envolveu a determinação do rendimento total da cultura do algodão que foi obtido somando os rendimentos das unidades experimentais de todas as plantas na área útil de cada tratamento. Esses dados foram então convertidos para quilogramas por hectare, seguido por uma análise estatística comparativa entre o rendimento no tratamento de controle e nos demais tratamentos.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

No decorrer da etapa de pesagem do algodão caroço, a taxa de produção foi calculada utilizando a fórmula a seguir:

$$\text{Rend (Kg/ha)} = \frac{\text{Peso de cabeças de repolho na area útilas}}{\text{Área útil (m2)}} * 10000 \text{ m2}$$

3.2.5.4 Densidade de pragas por planta

As observações foram iniciadas aos 30 dias depois da sementeira e foram efectuadas de quinze em quinze dias ao longo de 12 semanas. Eram feitas nos dias das pulverizações, horas antes da aplicação do produto. A avaliação da densidade de pragas na cultura foi realizada ao contar o número de pragas presentes em 24 plantas dentro da área útil de cada parcela. A metodologia de amostragem adoptada foi aleatório sistemático em que consistiu em seleccionar uma planta, pular três, e assim sucessivamente. Posteriormente, a densidade foi calculada utilizando a fórmula:

$$DP = \frac{\Sigma \text{Número de individuos presentes nas plantas observadas}}{\text{Número total de plantas observadas}}$$

Onde: DP é densidade de praga

3.3.0 Análise de dados

Os dados recolhidos foram introduzidos no software MS EXCEL para facilitar a organização dos dados e, posteriormente, foram exportados para o pacote estatístico Statistix 10.0, visando fins organizacionais. Antes de realizar a análise de variância (ANOVA) para cada variável, foram conduzidas verificações preliminares. Inicialmente, os pressupostos de normalidade foram avaliados por meio do teste de Shapiro-Wilk. Em seguida, realizou-se o teste de homogeneidade de variâncias, utilizando o teste de Bartlett.

Para a comparação das médias entre os tratamentos individualmente e a condução de uma análise conjunta para estimar a relação entre insecticidas e o índice de mortalidade das pragas, optou-se pelo teste de Tukey, adoptando um nível de significância de 5%. Este procedimento foi aplicado exclusivamente às variáveis em que o teste de Fisher ($\alpha=0.05$) indicou diferenças significativas nas variâncias.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Tabela 2: esquema de ANOVA

FV	GL	SQ	QM	F calculado
Bloco	B-1	SQ Bloco	$QM = SQT / glt$	QM_{bloco} / Q_{Merro}
Tratamento	T-1	SQ Tratamento	$QM_b = SQ / glt$	QM_{trat} / Q_{Merro}
Erro	$(b-1) * (t-1)$	SQ Erro	$QM_b = SQT_{gle}$	
Total	TB-1	SQ Total		

Legenda:

GL- Grau de liberdade, **SQ-** soma de quadrados, **QM-** quadrado médio, **VC-** coeficiente de variação, **F-** F calculado, **Y-** média geral do ensaio.

3.3.1 Coeficiente de variação

Para a comparação dos parâmetros de natureza distintas e fornecer a exactidão de dados conseguidos, foi usado o coeficiente de variação proposto por Gomes (1985) afirmando que quando menor for o coeficiente mais homogêneo são os dados.

O mesmo autor acima citado estudando os coeficientes de variação em experimentos agrícolas propôs da seguinte forma:

Baixo: CV igual ou inferior a 10% -Alta precisão;

Médios: CV experimental entre 10 e 20%- Boa precisão

Altos: CV entre 20 e 30%- Baixa precisão;

Muito altos: Para CV acima de 30%- Baixíssima precisão

3.3.2 Constrangimentos

A falta de material didático para o devido suporte

Falta de análise de toxicidade dos extractos vegetais para identificar as substâncias activas e a respectiva percentagem

A falta de estudos ou literatura de estudos semelhantes para poder fazer a discussão dos resultados encontrado neste estudo.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

CAPITULO IV: RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÕES

Neste capítulo, os resultados provenientes das observações e medições realizadas nas diversas variáveis deste estudo são apresentados de forma concreta. Consequentemente, são abordadas a discussão e interpretação desses resultados. Além disso, são incluídas as médias das variáveis coletadas e o coeficiente de variação.

4.1. Altura da Planta

Tabela 4: Resultados médios referentes a altura da planta nos diferentes pesticidas estudadas.

Pesticidas Botânicos	Media
Namahuco (<i>Terphrosia vogelli</i>)	81.00 C
Ecosso	146.40 A
(Koxokoxo(<i>Swatizia madagascariensis</i>))	94.40 BC
Ntxiquili	129.40 AB
Namahuco (<i>Terphrosia vogelli</i>)	79.60 C
C.v (%)	21,21
Media Geral	106,16
pr	0,0005

Os resultados da análise de variância da Tabela 4 indicam diferenças estatisticamente significativas entre os pesticidas botânicos examinados, conforme demonstrado pelo teste de Tukey com um nível de significância de 5%. Observa-se claramente que o tratamento 2 (Namahuco) se destacou ao alcançar uma altura de planta de 146,40 cm. Em seguida, o tratamento 4 (Koxo Koxo) também apresentou um desempenho notável, atingindo uma altura de planta de 129,40 cm.

Os dados da tabela reflectem a concordância com Maleia (2006) em relação à posição média da altura das plantas de algodão, indicando uma variação de 1 a 2 metros. No entanto, a perspectiva de Owen (1991) contradiz isso, sugerindo que a altura média da planta de algodão é de aproximadamente 1 metro. Racmackerk (2001) e Heemskerk (1988) contribuem à discussão, afirmando que a altura média do algodão é influenciada por condições ambientais, como

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

precipitação, fotoperíodo, umidade e estrutura do solo, bem como pelas variedades utilizadas, resultando em uma variação de 1.2 a 2 metros.

A análise da variável revela um coeficiente de variação (CV) de 17,21%. Segundo Gomes (1985), esse resultado é considerado médio com base na escala estabelecida pelo mesmo autor.

4.2. Número de capsulas por planta

Tabela 5: Resultados médios referentes a Numero de vagem por planta nos diferentes pesticidas botânicos estudados.

Pesticidas Botânicos	Media
Sem aplicação	7.400 B
Namahuco	13.000 A
Ecosso	8.000 B
koxokoxo	12.000 A
Ntchiquili	8.000 B
C.v (%)	23,82
Media Geral	9,8
pr	0,0019

Os resultados da análise de variância apresentados na Tabela 5 indicam a existência de diferenças estatisticamente significantes entre os pesticidas botânicos examinados, conforme revelado pelo teste de Tukey com um nível de significância de 5%.É evidente que os tratamentos 2 e 5 (Namahuco e Koxokoxo) se destacaram ao alcançar médias de 13,0 e 12,0, respectivamente, em relação ao número de cápsulas por planta. Em contrapartida, outros tratamentos (T3 e T5) apresentaram média de 8 cápsulas por planta, enquanto o tratamento 1 registrou uma média de 7 cápsulas por planta. Vale destacar que não houve diferença significativa entre esses últimos tratamentos.

De acordo com pesquisas realizadas pelo IIAM (2006) em Namialo, as variedades da cultura de algodão testadas em Moçambique demonstram uma média de 8 a 15 cápsulas por planta. Os resultados mencionados acima alinham-se com os obtidos neste estudo. No entanto, é relevante

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

fazer referência aos resultados de Reamaekerk (2001), que sustenta que o número de cápsulas varia de 8 a 40 por planta, dependendo da variedade.

Os resultados deste ensaio revelam um Coeficiente de Variação (CV) de 23,82, um valor considerado elevado conforme a classificação de Gomes (1985). Esse alto índice indica uma diminuição na precisão e confiabilidade dos resultados.

4.5 Rendimento

A análise de variância (ANOVA) indicou diferenças estatisticamente significativas nos rendimentos totais, com uma significância de 5%, em relação aos tratamentos aplicados. Verificou-se que os tratamentos com Koxo koxo (*Swatizia madagascariensis*) e Namahuco (*Terphrosia vogelli*) foram mais eficazes na redução das perdas de rendimento, resultando em maiores quantidades de fibra de algodão, conforme detalhado na Tabela 6.

Tabela 6: Rendimento da fibra de algodão/ha em diferentes tratamentos utilizados

Pesticidas Botânicos	Media
Namahuco (<i>Terphrosia vogelli</i>)	251.00 B
Ecosso	627.86 A
(Koxokoxo(<i>Swatizia madagascariensis</i>))	321.74 B
Ntxiquili	644.60 A
Namahuco (<i>Terphrosia vogelli</i>)	298.76 B
C.v (%)	18,42
Media Geral	428,79
pr	0

Segundo os resultados obtidos na análise de variância apresentada na tabela X, observa-se que existem diferenças estatisticamente significantes entre os pesticidas botânicos examinados, de acordo com o teste de Tukey com um nível de significância de 5%. É evidente que os tratamentos T2 e T4 (Namahuco e Koxokoxo) se destacaram ao alcançarem rendimentos de 627,86 e 644,60 kg/ha, respectivamente. Em contraste, os demais tratamentos não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre si. Os rendimentos médios foram de 250 kg/ha

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

para o T1 (sem tratamento), 321,74 kg/ha para o T3 (Ecosso) e 296,76 kg/ha para o T5 (Ntxiquili).

Conforme mencionado por Carvalho (1996), o rendimento potencial do algodão, considerado satisfatório, situa-se entre 1,5 a 2 t/ha. No entanto, em condições altamente favoráveis à cultura, esse rendimento pode atingir até 4 toneladas por hectare. Em contraste, IAM (2014) declara que o rendimento do algodão em Moçambique é de aproximadamente 550 kg/h de algodão caroco.

No entanto, conforme os resultados deste estudo, observa-se que eles estão ligeiramente superiores aos dados apresentados pelo IAM (2014), e inferiores em comparação com os resultados divulgados por Carvalho (1996). Esses valores situam-se entre 627 a 644 Kg/ha, respectivamente.

A variável em questão demonstrou um coeficiente de variação (CV) de 18,42%, conforme avaliado por Gomes (2000). Este autor classifica tal valor como indicativo de um nível médio de precisão nos resultados. Ele classifica a representação dos resultados como tendo uma confiabilidade moderada, o que valida a sua relevância.

4.6. Índice de mortalidade de pragas

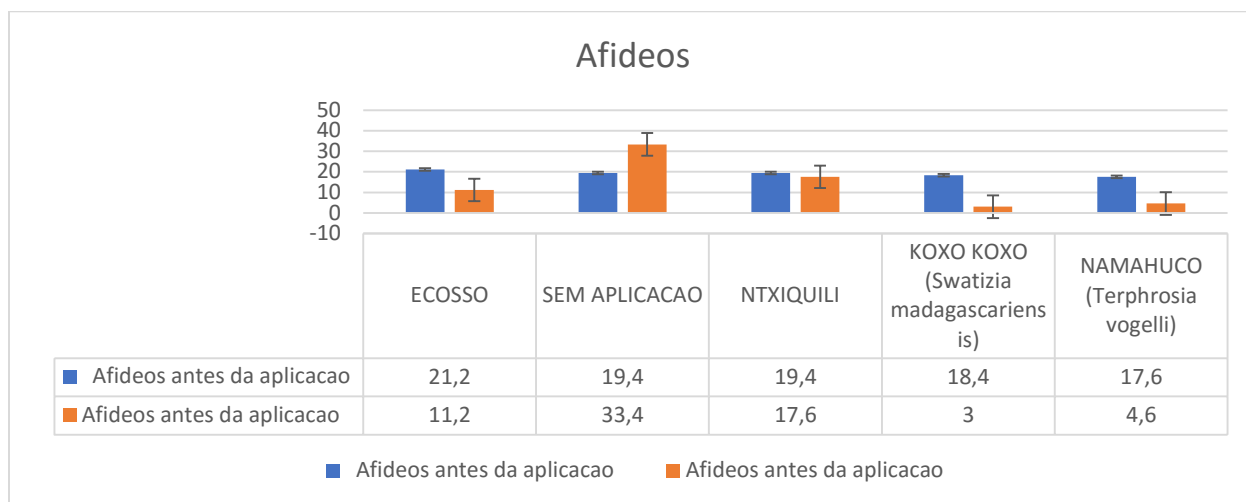
4.6.1 Afídeos

A presença de afídeos foi observada durante o primeiro estágio fenológico, atingindo uma taxa de infestação de 48%. Durante esse período, os campos tratados com koxokoxo e namahuco experimentaram uma redução significativa na infestação, caindo de 48% para 5% (conforme mostrado no Gráfico 1). Os extratos de folhas de Ecosso e Ntxiquili demonstraram seu efeito posteriormente, resultando em uma diminuição da taxa de infestação para níveis entre 23% e 13%.

No geral, os campos sem nenhum tratamento apresentaram uma percentagem de infestação mais elevada em comparação com aqueles que foram tratados.

Gráfico 1: Resultados médios referentes a índice de mortalidade de afídeos por planta nos diferentes pesticidas estudados

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

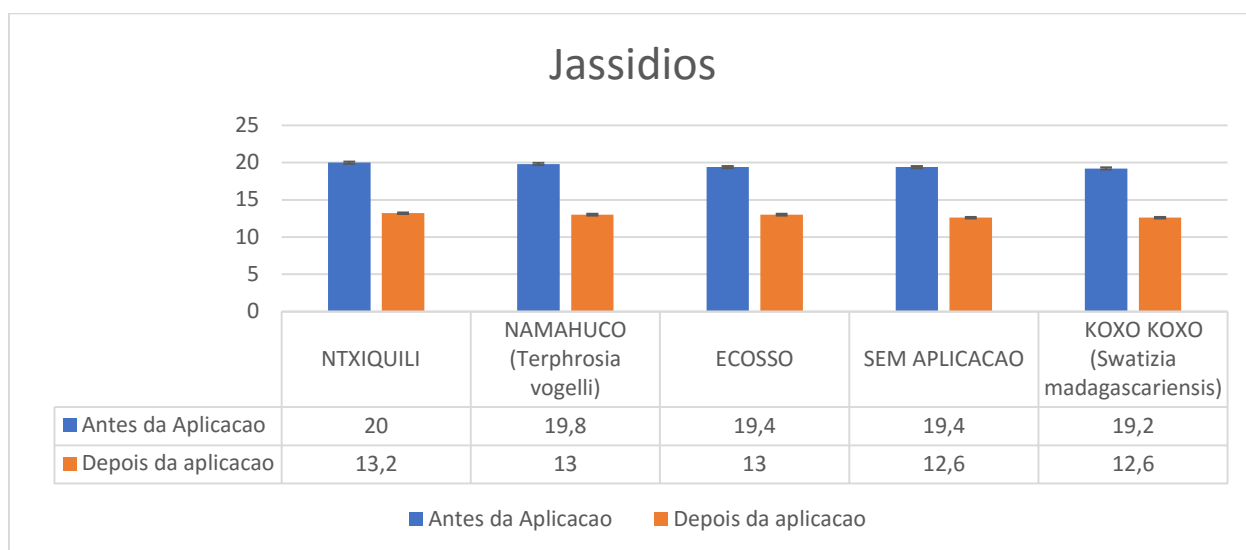


4.6.2 Jassídeos

Jassídeos foram identificados em praticamente todos os estágios fenológicos e em todas as áreas cultivadas, com uma incidência máxima de 20%. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nos talhões tratados com pesticidas botânicos em comparação com os não tratados. Esse resultado pode ser atribuído à flexibilidade intrínseca desses organismos, os quais, em sua maioria, voavam para longe durante as aplicações de pesticidas, enquanto uma percentagem menor experimentava os efeitos das aplicações. Após alguns dias, esses insectos retornavam aos talhões.

Gráfico 2: Resultados médios referentes a índice de mortalidade de jassídeos por planta nos diferentes pesticidas estudados.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)



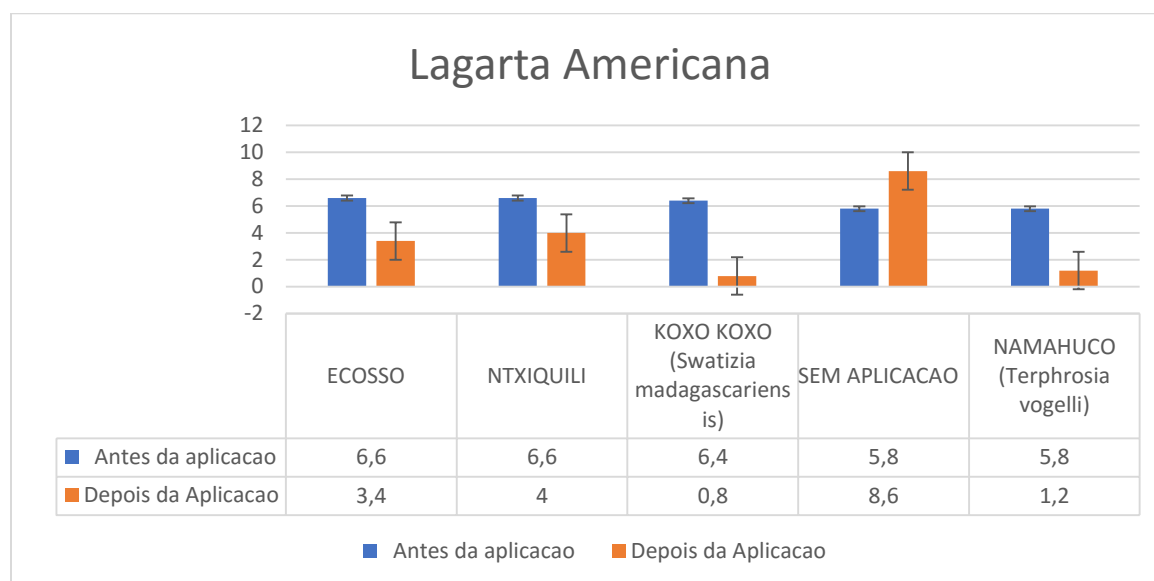
4.6.3 Lagarta americana (*Helicoverpa armigera*)

A densidade máxima da lagarta americana, *Helicoverpa armigera*, foi observada durante a segunda fase fenológica, atingindo 0,3 larvas por planta em ambas as observações. Em praticamente todas as instâncias analisadas, os talhões de controle apresentaram uma densidade superior em comparação com os talhões que receberam tratamento.

Ao avaliar vários extractos de pesticidas botânicos, notou-se que o tratamento 5 (Ntxiquili) apresentou a maior densidade em todas as observações realizadas. A aplicação dos tratamentos 2 e 5 (namajuco e koxokoxo) contra a lagarta americana (*H. armigera*) foi altamente eficaz, resultando em uma densidade significativamente reduzida (0,1 larvas por planta) após a aplicação, conforme representado no Gráfico 3.

Gráfico 3: Resultados médios referentes a índice de mortalidade de lagarta americana por planta nos diferentes pesticidas estudados

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)



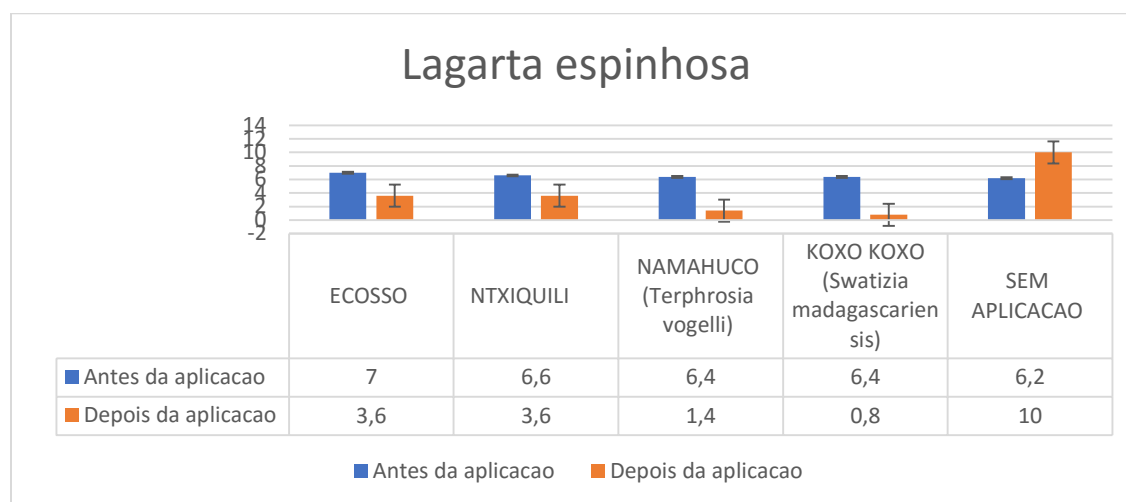
.4.6.4 Lagarta espinhosa

Embora de maneira descoordenada, esta praga ocasionalmente atingiu densidades bastante elevadas, chegando a 1,3 larvas por planta, sendo observada no segundo estagio fenológico da cultura após o tratamento nos campos com extractos de Ecosso e Ntxiquili, respectivamente. A explicação para essa alta densidade reside no comportamento gregário característico dessa larva.

Em comparação com os extractos de Ecosso e Ntxiquili, a utilização de Namahuco e koxocoxo demonstrou um controle significativamente mais eficaz sobre a lagarta espinhosa, conforme evidenciado pelos resultados apresentados no gráfico 4.

Gráfico 4: Resultados médios referentes a índice de mortalidade de lagarta espinhosa por planta nos diferentes pesticidas estudados.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)



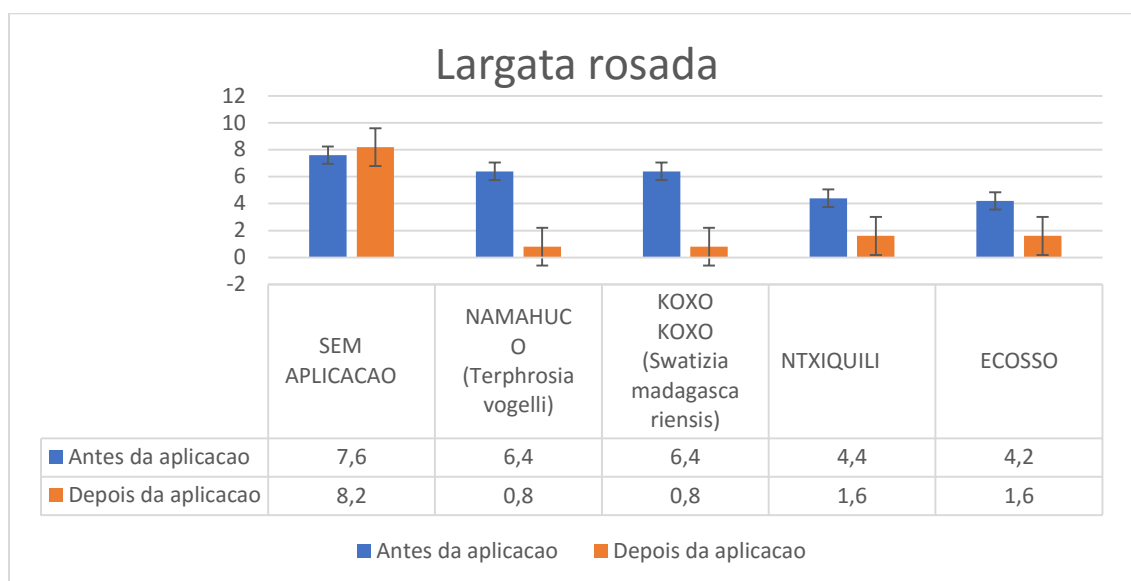
4.6.5 Lagarta rosada

A lagarta rosada foi identificada durante a fase final do ciclo fenológico da cultura, com uma densidade de infestação variando entre 0,6 e 0,8 larvas por planta, respectivamente. A maior densidade foi observada nos talhões de controle, com 0,8 larvas por planta, enquanto nos talhões tratados com Ecosso e Ntxiquili, a densidade foi ligeiramente menor.

Nos talhões submetidos a tratamentos com Namahuco e Koxokoxo, houve uma redução significativa na densidade da lagarta rosada logo após a aplicação inicial dos extratos, alcançando valores inferiores a 0,1 larva por planta (conforme representado no Gráfico 5).

Gráfico 5: Resultados médios referentes a índice de mortalidade de lagarta rosada por planta nos diferentes pesticidas estudados.

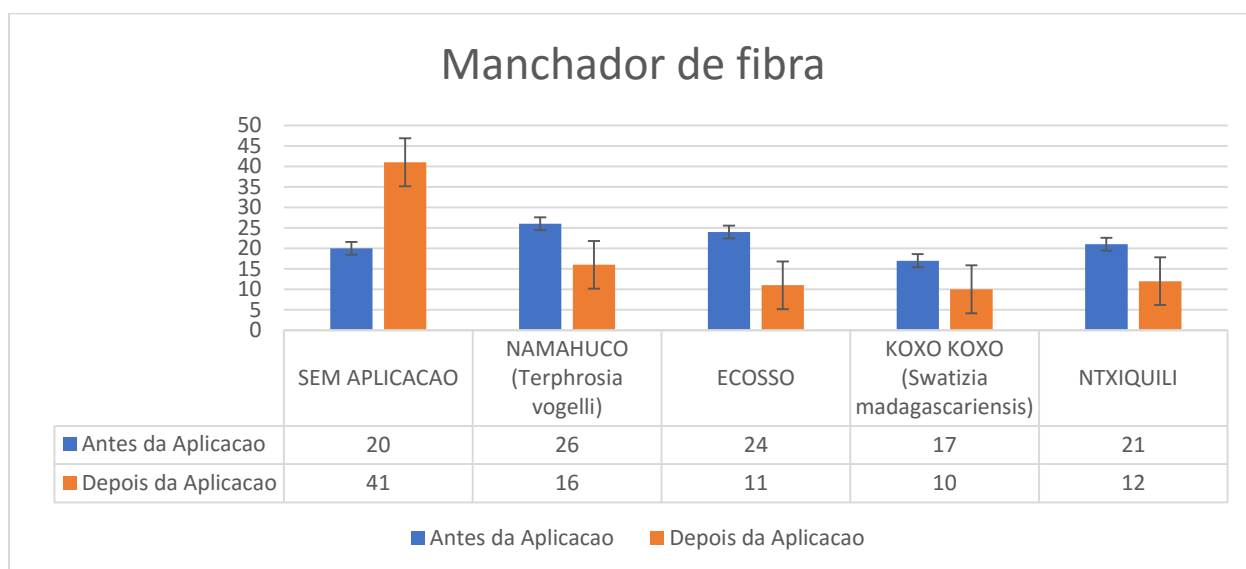
Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)



4.6.6 Manchador de fibra

Os manchadores de fibra geralmente são encontrados agrupados em áreas específicas, com a densidade sendo quantificada pelo número de focos por planta. Os resultados revelaram que os tratamentos aplicados não demonstraram efeitos significativos no controle desse insecto, como evidenciado pelo gráfico.

Gráfico 6: Resultados médios referentes a índice de mortalidade de manchadora de fibra por planta nos diferentes pesticidas estudados.



Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Neste estudo, as quantidades empregadas consistiram em 1600 gramas de folhas por cada 2 litros de água. Diversos pesquisadores obtiveram resultados positivos no manejo de pragas no algodão ao utilizar diferentes dosagens de Namahuco (tephrosia), conforme destacado por Larson (1988), Schumutterer e Hellpp (1989), Dreyer (1987), citados por Saifodine et al. (1996). No entanto, os resultados obtidos neste estudo contrastam com essas conclusões. Essa discrepância pode ser atribuída a variações no método de extração empregado, no número de aplicações, na idade das folhas ou na procedência das folhas, como a variedade de seringueira. Por exemplo, Saifodine et al. (1996) indicam que o extrato de sementes de tephrosia possui uma potência superior em comparação com o extrato proveniente das folhas.

Stoll (1987) menciona que as substâncias repelentes e inseticidas encontradas em tephrosia vogelli são facilmente solúveis em álcool, mas têm uma solubilidade limitada em água. Neste estudo, os princípios ativos foram dissolvidos em água, o que poderia ter contribuído para a reduzida concentração de substâncias ativas nos extratos de Ecosso e Ntxiquili, diminuindo, assim, sua eficácia no controle de pragas.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

5.0. Conclusão e recomendações

5,1 Conclusão

Com base nas condições em que o estudo foi realizado, pode-se concluir que:

No campo experimental, foram constatadas diversas espécies de pragas, com destaque para os.

As pragas no algodão representam um factor importante para a cultura, uma vez que, quando não são controladas, resulta em uma redução acentuada no rendimento. Durante a condução do ensaio foram identificadas e registradas as pragas desde os sugadores e mastigadores, dos três estados fenológicos, a destacar os jassídeos (*Empoasca fascialis*), afídeos (*Aphis gossypii* Glov), lagartas americanas (*Helicoverpa armígera*), rosada (*Pectinophora gossypiella* Saund), espinhosa (*Earias insulana*) e manchadores de fibra (*Dysdercus* spp). As pragas identificadas representam aproximadamente 100% das ocorrências típicas para o período em análise.

Os tratamentos que utilizaram insecticidas botânicos, como Namahuco (*Tephrosia vogelli*) e Koxo koxo (*Swatizia madagascariensis*), demonstraram um controle mais eficaz em relação à densidade populacional das pragas, chegando a baixar a densidade na percentagem de 70 a 80%.

Quanto a eficácia entre os pesticidas botânicos, observou-se que os extractos na base de Namahuco (*Terphrosia vogelli*) e Koxo koxo (*Swatizia madagascariensis*), demonstraram-se eficazes no controle de pragas na cultura do algodão, comparativamente aos pesticidas botânicos na base de estratos de Ecosso e Ntxiquili resultaram em um maior número de cabeças comerciais em comparação com os outros tratamentos.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

5.2 Recomendações

❖ Aos Agricultores:

Aconselha-se a incorporação desses extractos vegetais como pesticidas, especialmente os provenientes de Namahuco e koxokoxo, no processo de cultivo do algodão. Essa prática não só pode reduzir os custos, mas também contribuir para a preservação do meio ambiente.

❖ Aos Técnicos:

Recomenda-se a adopção e promoção de extractos vegetais com acção insecticidas como alternativa aos pesticidas sintéticos, visando uma gestão eficiente dos sistemas de controlo de pragas.

❖ Aos Investigadores:

Sugere-se a realização de estudos adicionais em condições semelhantes às do presente trabalho, a fim de validar a veracidade dos resultados obtidos. Este passo é crucial para consolidar a confiabilidade das conclusões alcançadas no estudo actual.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

Referências bibliográficas

Come, A M.; 2007; *Efeito de insecticidas no controlo de lagartas na cultura de tomate, em duas variedades da época quente na Associação de Camponeses de Kanimambo em Magde*; FAEF-UEM; Maputo.

Associação Maranhense dos Produtores de Algodão-AMPA. 2022 *História do Algodão*. Maranhão.

Beltrão, N. E. M. 2001 *Componentes da produção na cotonicultura: uma visão integrada*. In: Congresso Brasileiro de Algodão, Campo Grande, Anais, EMBRAPA-CNPA, p. 605-608,.

Beltrão, N. E. M. 2006 *Fisiologia da produção do algodoeiro*. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 18p,.

Berger, J. (1969), *The world`s major`s fiber crops. Their cultivation and manuring*. Centre d`Étude de L`Azote Zurich. Switzerland.

Beltrão, N. E. de M.; Azevedo, (2008) D. M. P. *O Agronegócio do Algodão no Brasil*. Editora Embrapa, Campina Verde,

Borém, A.; FREIRE, E. C. (2014) *Algodão: do plantio a colheita*. Minas Gerais: ed.: Viçosa-UFV,.

Carvalho, P. P (1996), *Manual do algodoeiro*. Lisboa.

Costa, E. N. (2017) *Caroço de algodão em dietas de vacas lactantes*. Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,.

Gadelha, I. C. N. et al. (2014) *Gossypol toxicity from cottonseed products*. The Scientific World Journal, London,.

IAM - Instituto do Algodão de Moçambique (2011a), *Subprograma de revitalização da cadeia de valor do algodão em Moçambique*. MINAG. Maputo.

Instituto mato-Grossense do Algodão-IMAMT. (2022) *Fisiologia aplicada ao manejo do algodoeiro*. Mato Grosso, MT: IMANT,.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

ICAC 2022–Cotton this month – international cotton advisory committee. Disponível em <<http://www.icac.org>.

ICAC (2013a), *The outlook for cotton supply in 2013/14*. Washington DC, USA.

Labast, Patrick. (2007), *Comparative analysis of organization and performance of african cotton sectors: Learning from experience of cotton sector reform in Africa*. USA.

MINAG, (2008), *Plano de acção para produção de alimentos*. Maputo.

Lemaitre, Patrick.(2001), Estudo de diagnóstico do subsector do algodão em Moçambique, Volume1 – Relatório final. Maputo.

Morais, J. P. S.; Farias, F. J. C.; Belot, J. L.; Martins, R. S. A.; Mizoguchi, E. T. (2021) *Interpretação das características avaliadas no SITC para qualidade de fibra de algodão: Uma abordagem prática*. EMBRAPA algodão. Brasília,

MozSAKSS (2011), *Monitoring agriculture sector performance, growth and poverty trends in Mozambique*. 2010, Maputo.

MozSAKSS (2012), *Monitoring and evaluating agriculture growth, trade, and poverty in Mozambique*. 2011 Annual Trend and Outlook report, MINAG/Directorate of Economics, Maputo.

Negrão, J. (2001), *Cem anos de economia da família rural africana*. Promédia editora, Maputo.

Oliveira, L. F. (2020) *Ausência de gossipol (glandless) afeta a produtividade e rendimento do algodoeiro?*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia,

Penna, J. 2001 *Melhoramento de espécies cultivadas*. ed. Viçosa, ed. Viçosa, MG

Barnes DK, Freyre RH (1969). *Seed Production Potential of Tephrosia vogelii in Puerto Rico*. Puerto Rico Univ..

Blommaert KLJ (1950). The Plant Tephrosia Vogelii Hooker, As a Fresh Water Fish Poison. Roy. Soc. So. Afr. Trans. 32: 247-263.

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

Beth Adams (2005). *tephrosia vogelii* for insect control and green manure. Disponível em From: <http://www.echonet.org/tropicalag/aztext/azch8>

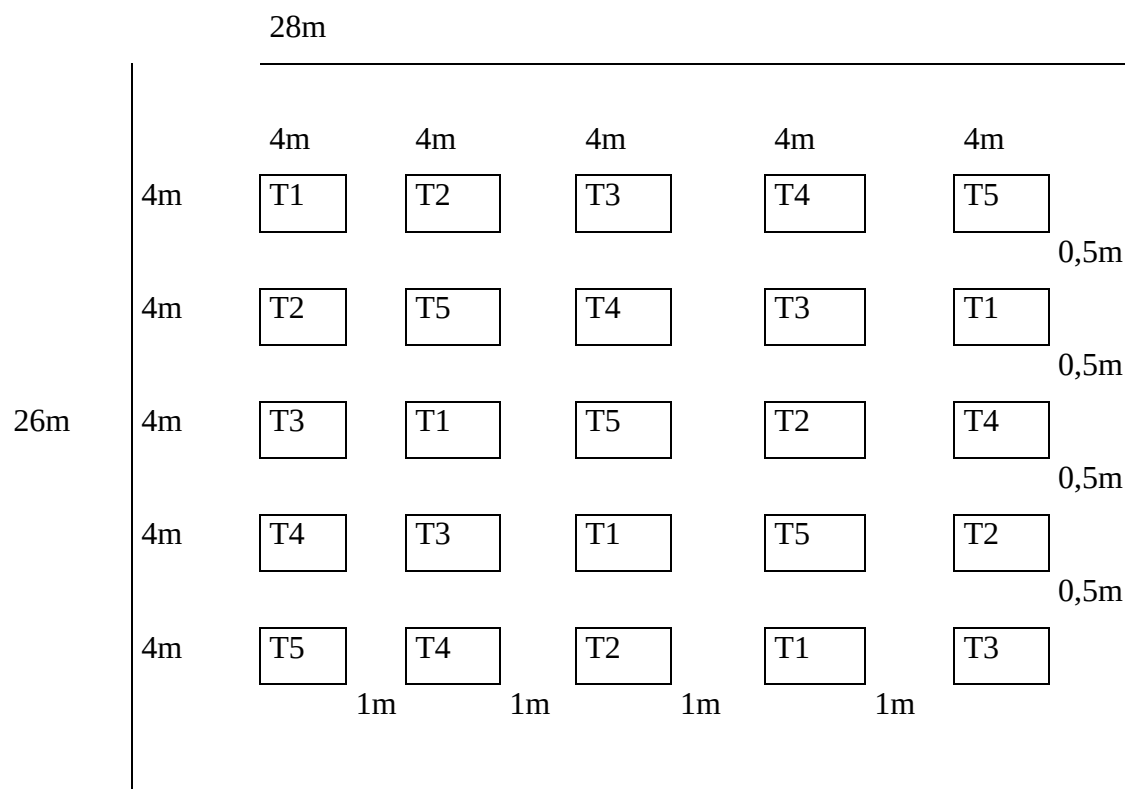
MarquI, S.R.; LEMOS, R.B.; Santos, L.A.; Gamboa, I.C. ; Cavaleiro, A.J.;Bolzani, V.S.; Silva, D.H.S. 2008 Saponinas Antifungicas de *Swartzia langsdorffii*. *Revista Química Nova*,

Schultes, E.R. 1979 *De plantis toxicariis e mundo novo tropicale commentationes. XX Medicinal and toxic uses of Swartzia in the northwest Amazon*. *Journal of Ethnopharmacolog*,

Apêndices

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Protocolo do ensaio



Características gerais do ensaio

No	Característica	Descrição
01	Condução do ensaio	SAN-JFS
02	Pessoa responsável pela conducao do ensaio	Jone Alide Quissado
03	Local	Cuamba – Mpacura
04	Ano do ensaio	2022/2023
05	Espécie vegetal	Algodão (<i>Gossypium spp</i>)
06	Objectivo do ensaio	Avaliar o efeito de 4 pesticidas botânico na base de espécies silvestres no controle de pragas na cultura do algodão (<i>Gossypium hirsutum</i> L.)
07	Tratamentos	T1- control (Sem aplicação)

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

No	Característica	Descrição
		T2- pesticida na base de Namahuko T3- pesticida na base de Ecosso T4- pesticida na base de extractos cochococho T5- pesticida na base de extractos Ntxiquili
08	Tamanho das parcelas por bloco Separação entre as parcelas Separação entre blocos Área da parcela	4 m x 4m 0,5 m 1 m 16 m ²
09	Área total do ensaio	728 m ²
10	Bordadura	Uma linha de cada lado da parcela
11	Área útil	400m ²
12	Número de plantas na área útil	80
13	Compasso	Algodão: 80 cm x 20 cm

Cronograma das actividades

Nr	Actividades	Período campanha agrícola 2022/2023											
		Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Ma	Jun	Jul	Ags	Set	Out	Nov
1	Identificação de campo												
2	Preparação de campo e demarcação												
3	Sementeira												
4	Sachas												
5	Monit. De pragas												
6	Aplicação de pesticidas botânicos												

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

7	Avaliação dos efeitos dos pesticidas											
8	Elaboração do relatório											

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Dados brutos

		Colonias de afideo		Jassideos		Lagarta espinhosa		Lagarta americana		Lagarta rosada		Manchado r de fibra		Variáveis agronômicas		
Blo co	Tratame nto	Ant es apl.	Dep ois apl	Ant es apl.	Dep ois apl	Ant es apl.	Dep ois apl	Ant es apl.	Dep ois apl	Ant es apl.	Dep ois apl	Ant es apl.	Dep ois apl	Nr Capsu las	Altura(cm)	Rendimento(Kg/há)
1	T1	16	28	17	11	5	8	4	6	7	5	4	12	11	72	252.6
1	T2	17	5	20	14	8	2	5	1	7	2	9	6	16	120	526.0
1	T3	20	11	22	14	7	3	6	4	4	2	6	4	8	60	398.9
1	T4	21	4	19	12	8	1	7	1	8	1	5	3	16	125	783.8
1	T5	16	11	14	10	8	5	6	4	5	3	6	3	6	72	284.3
2	T1	17	30	23	16	7	11	6	9	9	11	8	10	4	65	231.7
2	T2	21	6	18	13	8	3	4	1	7	1	7	5	12	153	542.4
2	T3	19	10	20	15	6	3	7	3	6	2	4	2	5	86	312.5
2	T4	22	3	18	12	9	2	5	1	5	0	3	1	12	112	669.2
2	T5	21	14	26	18	3	2	8	5	4	2	5	3	9	65	313.8
3	T1	23	41	18	11	6	10	5	8	9	10	6	8	7	89	250.0
3	T2	13	3	22	15	4	1	5	0	5	0	3	1	15	102	758.5
3	T3	25	13	18	13	5	2	6	2	3	0	5	2	12	103	311.4
3	T4	16	3	22	13	4	0	8	2	7	0	2	1	14	171	731.0
3	T5	23	16	19	11	9	5	6	3	4	1	4	3	10	82	292.4
4	T1	17	27	19	13	7	12	9	12	7	7	3	5	5	104	273.4
4	T2	21	5	18	11	7	0	7	2	6	1	4	2	9	176	708.3
4	T3	19	9	19	10	8	5	8	5	3	1	7	3	6	97	345.3

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

4	T4	14	2	16	11	5	0	7	0	5	1	3	2	13	133	510.4
4	T5	17	11	22	14	4	2	7	4	4	0	4	1	7	104	264.5
5	T1	24	41	20	12	6	9	5	8	6	8	2	6	10	75	247.3
5	T2	16	4	21	12	5	1	8	2	7	0	3	2	13	181	604.1
5	T3	23	13	18	13	9	5	6	3	5	3	2	1	9	126	240.6
5	T4	19	3	21	15	6	1	5	0	7	2	4	3	8	106	528.6
5	T5	20	36	19	13	9	4	6	4	5	2	2	2	8	75	338.8

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)



Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

Statistix 10.0
8:55:22

11/8/2023,

Randomized Complete Block AOV Table for Nr

Source	DF	SS	MS	F	P
Bloco	4	55.200	13.8000		
Tratament	4	151.600	37.9000	6.95	0.0019
Error	16	87.200	5.4500		
Total	24	294.000			

Grand Mean 9.8000
CV 23.82

Tukey's 1 Degree of Freedom Test for Nonadditivity

Source	DF	SS	MS	F	P
Nonadditivity	1	1.0649	1.06489	0.19	0.6729
Remainder	15	86.1351	5.74234		

Relative Efficiency, RCB 1.23

Means of Nr for Tratament

Tratament	Mean
T1	7.400
T2	13.000
T3	8.000
T4	12.600
T5	8.000
Observations per Mean	5
Standard Error of a Mean	1.0440
Std Error (Diff of 2 Means)	1.4765

Randomized Complete Block AOV Table for Altura

Source	DF	SS	MS	F	P
Bloco	4	3478.6	869.64		
Tratament	4	18180.6	4545.14	8.96	0.0005
Error	16	8112.2	507.02		
Total	24	29771.4			

Grand Mean 106.16
CV 21.21

Tukey's 1 Degree of Freedom Test for Nonadditivity

Source	DF	SS	MS	F	P
Nonadditivity	1	0.23	0.233	0.00	0.9837
Remainder	15	8112.01	540.800		

Relative Efficiency, RCB 1.10

Means of Altura for Tratament

Tratament	Mean
-----------	------

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (Gossypium hirsutum L.)

T1 81.00
T2 146.40
T3 94.40
T4 129.40
T5 79.60
Observations per Mean 5
Standard Error of a Mean 10.070
Std Error (Diff of 2 Means) 14.241

Randomized Complete Block AOV Table for Rendiment

Source	DF	SS	MS	F	P
Bloco	4	18286	4571		
Tratament	4	730898	182725	29.28	0.0000
Error	16	99837	6240		
Total	24	849020			

Grand Mean 428.79
CV 18.42

Tukey's 1 Degree of Freedom Test for Nonadditivity

Source	DF	SS	MS	F	P
Nonadditivity	1	18406.0	18406.0	3.39	0.0854
Remainder	15	81430.5	5428.7		

Relative Efficiency, RCB 0.94

Means of Rendiment for Tratament

Tratament	Mean
T1	251.00
T2	627.86
T3	321.74
T4	644.60
T5	298.76
Observations per Mean	5
Standard Error of a Mean	35.326
Std Error (Diff of 2 Means)	49.959

Statistix 10.0
8:58:38

11/8/2023,

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Nr for Tratament

Tratament	Mean	Homogeneous Groups
T2	13.000	A
T4	12.600	A
T5	8.000	B
T3	8.000	B
T1	7.400	B

Alpha	0.05	Standard Error for Comparison	1.4765
Critical Q Value	4.333	Critical Value for Comparison	4.5238

Avaliação da eficácia de 4 Pesticidas botânicos no controle de Pragas Cultura do Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Altura for Tratament

Tratament	Mean	Homogeneous Groups
T2	146.40	A
T4	129.40	AB
T3	94.40	BC
T1	81.00	C
T5	79.60	C

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 14.241
Critical Q Value 4.333 Critical Value for Comparison 43.633
There are 3 groups (A, B, etc.) in which the means are not significantly different from one another.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Rendiment for Tratament

Tratament	Mean	Homogeneous Groups
T4	644.60	A
T2	627.86	A
T3	321.74	B
T5	298.76	B
T1	251.00	B

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 49.959
Critical Q Value 4.333 Critical Value for Comparison 153.07
There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.