

633.5 : 632.9
CW

PPU-128



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL
DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E PROTECÇÃO VEGETAL

TESE DE LICENCIATURA

**Comparação dos Métodos de Aplicação de Insecticidas na
Cultura do Algodão (*Gossypium* spp.) no Distrito de
Morrumbala**

AUTOR: Salomão Fernando Chitlhango

**SUPERVISORES: Prof.^a Doutora Luisa Alcântara Santos
Eng.^a Angela Loforte Remane**

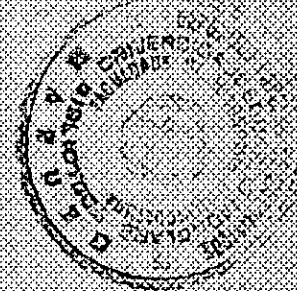
Co – Supervisor: Eng.^o Narciso Sérgio Rodrigues

MAPUTO, Janeiro de 2001



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL
DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E PROTECÇÃO VEGETAL

TESE DE LICENCIATURA



**Comparação dos Métodos de Aplicação de Insecticidas na
Cultura do Algodão (*Gossypium* spp.) no Distrito de
Morrumbala**

AUTOR: Salomão Fernando Chitlhango

**SUPERVISORES: Prof.^a Doutora Luisa Alcântara Santos
Eng.^a Angela Loforte Remane**

Co – Supervisor: Eng.^o Narciso Sérgio Rodrigues

MAPUTO, Janeiro de 2001

INDICE

PÁGINA

Declaração de Honra.....	i
Dedicatória	ii
Agradecimentos.....	iii
Resumo	iv
Abreviaturas	v
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objectivos do Trabalho.....	2
1.1.1 Objectivo geral.....	2
1.1.2 Objectivos específicos.....	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 Definições.....	3
2.2 Principais pragas do algodoeiro.....	5
2.3 Importância do controlo de pragas no algodoeiro.....	6
2.4 Biologia das principais pragas do algodoeiro.....	6
2.4.1 <i>Helicoverpa armigera</i> (Ordem: Lepidoptera; família: Noctuidae).....	6
2.4.2 <i>Diparopsis castanea</i> (ordem: Lepidoptera; família: Noctuidae).....	7
2.4.3 <i>Earias</i> spp. (ordem: Lepidoptera; família: Noctuidae).....	8
2.4.4 <i>Emposca fascialis</i> (ordem: Hemiptera; família: Cicadellidae).....	8
2.4.5 <i>Dysdercus</i> spp.(ordem: Hemiptera; família: Pyrrhocoridae).....	9
2.4.6 <i>Bemisia tabaci</i> (ordem: Hemiptera; família: Aleyrodidae).....	10
2.4.7 <i>Aphis gossypii</i> (ordem: Hemiptera; família: Aphididae).....	10
2.4.8 <i>Tetranychus</i> spp. (Ácaro Vermelho).....	11
2.5 Principais predadores.....	11
2.6 Particularidades do algodoeiro a tomar em conta na condução dum ensaio.....	12
2.7 Métodos de controle.....	14
2.7.1 O método calendário de tratamentos.....	14
2.7.2 Controlo Integrado de Pragas	15
2.7.2.1 Método de aplicação de insecticidas com base nos limite económico de dano e monitoria de pragas desenvolvido no Zimbabwe.....	16

2.7.2.1.1 Características e modo de uso do <i>pegboard</i>	21
2.7.2.2 Método de aplicação de insecticidas com base nos limite económico de dano e monitoria de pragas recomendado pela LOMACO.....	22
2.7.3 Factores que contribuem para o desenvolvimento das pragas	23
2.8 O Sector familiar no distrito de Morrumbala	23
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
3.1 Modelo experimental.....	24
3.2 Insecticidas usados nos tratamentos fitossanitários.....	25
3.3 Variedade ISA-205.....	26
3.4 Análise estatística.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1 Rendimento.....	27
4.2 Efeito de aplicação de insecticidas na incidência das lagartas.....	29
4.3 Efeito de aplicação de insecticidas na incidência das pragas sugadoras e na densidade populacional dos predadores.....	30
4.4 Análise económica	33
4.3 CONCLUSÕES.....	34
4.4 RECOMENDAÇÕES.....	35
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 – Efeito da aplicação de insecticidas no rendimento do algodão-carço ---28

Tabela 2 – Efeito da aplicação de insecticidas nas pragas do algodoeiro -----29

Tabela 3 – Efeito da aplicação de insecticidas nos predadores e nas pragas do
algodoeiro -----31

Tabela 4 – Comparação dos métodos de controlo de pragas em termos de retorno--33

DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro por minha honra que este trabalho é resultado da minha pesquisa e nunca foi apresentado para a obtenção de qualquer grau ou publicação estando mencionadas as fontes que utilizei. Qualquer semelhança com outros já realizados é pura coincidência.

O autor

DEDICATÓRIA

A meus pais, Fernando Chithlango e Ilda Timane,
minha esposa, filhos,
e irmãos.

AGRADECIMENTOS

Expresso imensos agradecimentos aos meus supervisores, Prof.^a Doutora Luísa A. Santos, Eng.^a Ângela Logorte e Eng.^o Narciso S. Rodrigues pelo apoio e orientação científica que demonstraram durante a realização do trabalho.

Agradecimento especial para Mike Burgess, consultor da *Zeneca Agrochemicals*, pela capacitação em metodologias de monitoria de pragas, assim como as oportunas sugestões que sem as quais o mesmo não teria sido possível obter a apreciação que hoje merece.

À AGRIMO na pessoa do Eng.^o Luís Pereira, pelo apoio financeiro e logístico fundamental para a consecução do presente trabalho.

Desejo também agradecer à *Agrifocus* na pessoa dos Srs. Pignatel e Alberto Penicela pelo apoio no trabalho de campo.

Expresso igualmente agradecimentos ao chefe da área de influência de Muandiua, Sr. Avelino Mavunja (da AGRIMO), pelo apoio na colecta de dados e hospitalidade oferecida.

Aos estimados e amados agricultores, Filisberto Samo, Artur Sande, Xirico Fulano, Rodrigues Nangir, Albano Francisco, Arnão Guente, Dinis King, Januário Gastene, Zaqueu Vimíjo, pela disponibilização dos campos algodoeiros, colaboração e cooperação durante a monitoria de pragas.

Aos residentes de Muandiua que me acolheram com muita amabilidade e fraternidade.

Aos meus colegas da turma do 5º ano de 1999 e amigos, especialmente Marques Donça, pelo contributo nas discussões no campo.

RESUMO

Foi realizado um ensaio com o objectivo de comparar o efeito de três diferentes métodos de aplicação de insecticidas no rendimento da cultura do algodão (*Gossypium* spp.) no distrito de Morrumbala, província da Zambézia, nos campos dos agricultores do sector familiar nas áreas sob fomento da Empresa AGRIMO, na campanha agrícola 1999/2000.

No ensaio conduzido na machamba, foi utilizado o delineamento de blocos completos casualizados, com três tratamentos: (i) aplicação de insecticidas com base nos limite económico de dano desenvolvido no Zimbabwe, e respectiva monitoria de pragas (ii) aplicação de insecticidas com base nos limite económico de dano recomendado pela LOMACO (iii) aplicação de insecticidas por calendário (intervalo de 15 dias) conforme recomendações da AGRIMO, 9 talhões/campos dos agricultores envolvidos na produção de semente certificada I, seleccionados sistematicamente e os tratamentos distribuídos em três repetições numa área total de 18,5914 ha.

Os resultados obtidos neste experimento mostram que com os métodos de aplicação de insecticidas com base nos limite económico de dano (desenvolvido no Zimbabwe e recomendado na LOMACO) se registou menor incidência de pragas, maior rendimento e um retorno maior quando comparada com o método de aplicação por calendário. A aplicação de insecticidas de acordo com os limite económico de dano permitem um controlo das pragas mais atempado e favorecem a presença de predadores que podem controlar algumas pragas o que contribui para minimizar o efeito negativo dos pesticidas.

ABREVIATURAS

AGRIMO – Companhia Agro-pecuária de Moçambique, Lda.

°C - Graus Centígrados

IAM – Instituto do Algodão de Moçambique

INIA – Instituto Nacional de Investigação Agronómica

IPM – Controlo Integrado de Pragas (*Integrated Pest Management*)

m - Metro

cm - Centímetro

mm - Milímetro

ha - Hectare

% - Percentagem

g - Grama

kg - Quilograma

l - Litro

LED – Limite Económico de Dano

ULV – Ultra Baixo Volume (*Ultra Low Volume*)

EC – Emulsão Concentrada

g.l. – graus de liberdade

Mt - metical

LISTA DE ANEXOS

Anexo I – Análise de Variância em Delineamento de Blocos Completos Casualizados

Anexo II – Folha de controlo de pragas (*cotton pest management sheet*) do método de aplicação de insecticidas com base dos LED e monitoria de pragas desenvolvido no Zimbabwe

Anexo III - Folha de controlo de pragas (*cotton pest management sheet*) do método de aplicação de insecticidas com base dos LED e monitoria de pragas recomendado pela LOMACO

Anexo IV – O *Pegboard*

Anexo V – Um agricultor de Morrumbala (localidade de Muandiua) mostrando um *Pegboard*

Anexo VI – Ficha do *scouting*

1. INTRODUÇÃO

O algodão (*Gossypium* spp.) é uma das principais culturas de rendimento em mais de sessenta países do mundo, incluindo Moçambique, mas em toda parte é sujeito à redução do rendimento por efeito das pragas. O controlo da maioria das pragas depende basicamente de insecticidas aliado ao problema de as pragas desenvolverem resistência aos químicos ao longo do tempo. Este problema pode ser minimizado quando os agricultores combinarem métodos alternativos de controlo e aplicarem os insecticidas somente quando a densidade das pragas no campo justificar o controlo químico.

Em Moçambique particularmente, o algodão é uma das culturas de rendimento que contribui para o aumento da renda familiar e mais de 90% da produção nacional provem do sector familiar. A obtenção de resultados satisfatórios na produção, depende essencialmente do controlo eficiente das pragas para além de outros factores agronómicos. As pragas não só enfraquecem as plantas como também dessorem os botões florais e cápsulas, depreciam a fibra e a semente, afectando o teor de óleos e poder germinativo. Portanto, as pragas podem ocasionar uma redução da produção de 50 – 70% (Almeida, 1967a).

Os pesticidas que controlam as lagartas tendem a favorecer o aumento da população de ácaro vermelho, afídeos e mosca branca. Esses pesticidas erradicam a população dos inimigos naturais das pragas sem afectar de nenhuma maneira a contínua presença das lagartas nos algodoeiros (Botha, 1983).

Entretanto, existem dois métodos de controle de pragas designados entre o método de tratamentos por calendário e o controlo integrado de pragas (IPM). A contagem/prospecção (*scouting*), que é parte do IPM, baseia-se no limite económico de dano e monitoria de pragas e inimigos naturais (predadores) desenvolvido no Zimbábue e Malawi com sucesso. A LOMACO simplificou este último método e está a expandi-lo nas suas zonas de influência no território nacional.

Segundo Matthews (1994), em muitos países de África usa-se o método calendário de tratamentos, com o problema de aplicar-se as mesmas dosagens em cada

aplicação embora a incidência varie entre regiões/localidades dentro da mesma época e duma época para outra.

Deve-se notar que *scouting* é sinónimo de “procurar” e no contexto de controle de pragas, refere ao exame prático da presença de pragas e predadores. Para um programa de controle de pragas no algodoeiro ter custo efectivo, deve basear-se em informações de *scouting* seguras. Esta informação revela o nível de infestação da presença no campo onde, a correcta interpretação possibilita ao agricultor: (i) determinar as necessidades para pulverizações com insecticidas contra pragas (ii) fazer a escolha correcta do insecticida (iii) aplicar os insecticidas no tempo certo e (iv) avaliar a eficácia do programa de pulverizações (Jarachara, 1990). O *scouting* baseia-se no limite económico de dano acima do qual medidas de controlo devem ser aplicados para prevenir que os níveis populacionais das pragas atinjam o nível económico de dano (Matthews, 1984b).

O presente trabalho tem como objectivo comparar os diferentes métodos de controle de pragas nos agricultores do sector familiar do distrito de Morrumbala, localidade de Muandiua.

Entretanto, por falta de estudos nesse sentido no nosso país, espera-se que o método calendário, actualmente em prática na AGRIMO, não seja o método mais apropriado e eficiente. Contudo, qual seria o método a ser promovido pela AGRIMO para o controlo integrado de pragas?

1.1 Objectivos do Trabalho

1.1.1 Objectivo Geral

O objectivo geral deste trabalho foi de comparar na machamba os métodos de controlo de pragas no algodoeiro:

- Aplicação de insecticidas de acordo com os limite económicos de danos (LED) e monitoria de pragas desenvolvidos no Zimbabwe;
- Aplicação de insecticidas de acordo com os limites económicos de danos e monitoria de pragas recomendados pela LOMACO; e
- Aplicação de insecticidas por calendário (intervalo de 15 dias) conforme recomendado pela AGRIMO.

1.1.2 Objectivos Específicos

- Avaliar os níveis de infestação das pragas e seu efeito no rendimento na cultura do algodão;
- Avaliar a presença dos inimigos naturais (predadores) e seu efeito no controlo das pragas do algodão, comparando os três métodos; e
- Comparar os três métodos sob ponto de vista económico.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Definições

Na agricultura, classifica-se como **praga** todo o organismo que causa danos às culturas ou aos animais, suficientes para reduzir o rendimento e/ou qualidade do produto final de que resultam prejuízos económicos (Dent, 1991).

Nível Económico de dano (*economic injury level*) é definido por Headley (1972) citado por Matthews (1984b) como densidade populacional da praga que produz um dano que é igual ao custo do seu controlo.

Limite económico de dano (*economic threshold*) é a densidade populacional das pragas acima da qual devem ser tomadas medidas de controlo para prevenir que os níveis populacionais atinjam o nível económico de dano. O limite económico de dano é inferior ao nível económico de dano, para disponibilizar tempo suficiente na tomada de medidas de controlo, que tenham o efeito desejado (Matthews, 1984b).

Segundo Conway (1984) citado por Dent (1991), **monitoria das pragas**, é um processo de medição de densidade ou infestação ao longo do desenvolvimento das plantas e permite a previsão de ataque severo por pragas e o controlo atempado.

Contagem/prospecção (ou *scouting*) é sinónimo de “procurar” e no contexto de controle de pragas, refere ao exame prático da presença das pragas (Jarachara, 1990).

Pausa cultural (período limpo) é o período durante o qual não devem existir algodoeiros nos campos da cultura. No período que vigora esta restrição (pausa de 90 dias, de Setembro a Novembro), a qual é obrigatória para todos os agricultores, o ciclo evolutivo das pragas e doenças sofre uma interrupção, por falta de alimento, o que contribui para atenuar futuros ataques e danos (Carvalho, 1996).

* De acordo com o regulamento para a cultura do algodão (Diploma Ministerial n.º 91/94, de 29 de Setembro), entende-se:

- **Algodão-carço** como produto colhido antes da operação de descaroçamento;
- **Algodão em rama** como a fibra obtida após a operação de descaroçamento; e
- **Áreas sob concessão** como sendo áreas definidas em contratos de concessão assinados entre o estado e os concessionários e em relação às quais não é aplicável aos concessionários o regime definido na legislação em vigor sobre terras, mas apenas o disposto nos mesmos contratos.

No mesmo regulamento, consideram-se as seguintes classes de operadores económicos:

- **Sector familiar** (Classe I), compõe-se de operadores que, sendo membros dum agregado familiar, cultivem o algodão, dentro ou fora das áreas das concessões, inscritos em redes de fomento sob responsabilidade dos concessionários do I.A.M. ou de outra entidade expressamente autorizada para tal.
- **Agricultores não autónomos** (classe II), compõe-se de operadores que, por quaisquer insuficiências de carácter técnico ou financeiro, cultivem o algodão, dentro ou fora das áreas sob concessão, com o apoio dos concessionários do I.A.M. ou de outra entidade expressamente autorizada para tal. O apoio é prestado mediante contrato assinado entre as partes interessadas.
- **Agricultores autónomos** (classe III), compõem-se de operadores que, por serem auto-suficientes em recursos, cultivem o algodão sem assumirem compromissos ou contratos que vinculem a sua produção de algodão com um outro operador ou ao I.A.M. Por este motivo, têm a possibilidade de negociar o preço e vender o algodão-carço de sua produção, ou a rama dela resultante, a qualquer operador da sua escolha desde que tal transação seja autorizada pelo I.A.M. A área mínima de cultivo desta classe é de 20 ha de algodão.
- **Concessionários** (classe IV), compõem-se de operadores que, sendo possuidores de uma ou mais fábricas de descaroçamento e prensagem, tenham assinado um contrato de fomento com o estado, que os autorize a constituir redes de fomento, para o apoio a outros produtores de algodão em áreas sob concessão e, a

comprarem o algodão caroço assim produzido, bem como a comercializar a respectiva fibra.

- **Industriais** (classe V), compõem-se de operadores que, sendo possuidores de uma ou mais fábricas de descaroçamento e prensagem de algodão, não tenham assinado um contrato de fomento com o estado.
- **Comerciantes de fibra** (classe V), compõem-se de operadores que, não sendo produtores de algodão, se encontrem autorizados pelo I.A.M. a fazerem transações de fibra do algodão, obrigando-se a pagar-lhe as devidas taxas de transação.

2.2 Principais Pragas do Algodoeiro

O algodão é uma cultura que em todas épocas de cultivo é sujeito à infestação por um número considerável de pragas. As principais são: lagarta vermelha (*Diparopsis castanea* Hmps); lagarta americana, *Helicoverpa armigera* Hardwick (*Heliothis armigera* Hb.); lagarta espinhosa (*Earias insulana* Boisd); lagarta rosada, *Pectinophora gossypiella* Saunders (*Platyedra gossypiella* Saunders); lagarta das folhas (*Spodoptera littoralis* F.); manchadores de fibra (*Dysdercus* spp); *Helopeltis* sp.; e *Lygus* sp. Nos primeiros estágios de desenvolvimento, o algodoeiro é atacado ainda por afideos (*Aphis gossypii* Glov.); jassideo (*Empoasca fascialis* Jacobi); e mosca branca (*Bemisia tabaci* Genn). O controlo da *H. armigera* e *D. castanea* é considerado de maior importância embora o controlo de outras pragas seja igualmente importante (Tunstall, 1994; El-Hadi *et al.*, 1979).

Pearson (1958) citado por Hearn & Fitt (1991) dividiu as pragas do algodão em três grupos na base de seus hospedeiros: (i) espécies virtualmente monófagas, restritas ao género *Gossypium* (ii) espécies oligófagas, limitadas à família Malvaceae e (iii) espécies polífagas, que atacam vários hospedeiros. Somente duas espécies das pragas, *Anthonomus grandis* nas América e *Diparopsis* em África são monófagas. Pragas oligófagas importantes são de várias espécies de *Dysdercus*, *Earias* e *Pectinophora*. Estas espécies, como as do primeiro grupo, são somente pragas do algodão, e são frequentemente importantes. Pragas polífagas ocorrem em muitas culturas e em plantas não cultivadas (Fitt, 1989; citado por Hearn & Fitt, 1991). O género *Helicoverpa* é o mais destrutivo neste grupo em todo mundo, com *H. armigera* atacando um mínimo de 60 espécies

cultivadas e 67 espécies de plantas selvagens (Reed & Pawar, 1982; citados por Hearn & Fitt, 1991). O algodão, milho, sorgo, girassol, feijão bóer, tomate, soja, quiabo, grão de bico e amendoim são as principais culturas hospedeiras da *H. armigera* em África, Sul de Europa, Ásia e Austrália (King, 1994).

2.3 Importância do Controlo de Pragas no Algodoeiro

Os prejuízos provocados por insectos à cultura algodoeira e que são demonstrados nos ensaios comparativos de insecticidas realizados em cinco estações experimentais do INIA, localizados nas diferentes regiões algodoeiras de Moçambique, avaliados tendo em atenção a quantidade e qualidade da produção, ascendem a 60% da produção potencial, atingindo 59,5% em Namapa, 60% em Mutuali, 63,4% em Nampula, 74,8% em Chemba e 52,7% em Maniquenique (Almeida, 1967). Segundo Evaristo (1967), as perdas no algodão causadas por ataque dos insectos em Moçambique variam entre 46,9% a 79,7%.

A produção anual em Moçambique de 1992 a 1996 foi em média 46 300 toneladas de algodão caroço, 80% da qual foi exportada. Na campanha 1995/96, 90% foi produzida pelos agricultores de pequena escala (Javaid *et al.* 1998).

O algodão por ser uma das culturas de rendimento que contribui para o aumento da renda familiar, melhoria da segurança alimentar e desenvolvimento rural, o controlo eficiente das pragas principalmente no sector familiar, pode garantir rendimentos por unidade de área satisfatórios. As empresas concessionárias (como por exemplo a AGRIMO) envolvidas no fomento, melhoram ou abrem novas vias de acesso nas comunidades para a assistência técnica e o escoamento do algodão caroço, dessa forma, facilitam indirectamente o escoamento de excedentes agrícolas dos agricultores como o milho, feijão bóer, etc., contribuindo para o desenvolvimento rural.

2.4 Biologia das Principais Pragas do Algodoeiro

2.4.1 *Helicoverpa armigera* (ordem: Lepidoptera; família: Noctuidae)

Os ovos da *H. armigera* são encontrados na parte mais alta da canópia do algodoeiro e o adulto frequentemente prefere órgãos vegetativos novos e botões florais para ovipositar (Beeden, 1974; Patel *et al.*, 1974; Wilson *et al.*, 1983; Fitt, 1990; referidos por King, 1994). Os danos são causados pela larva que destrói os botões florais, flores e

cápsulas. Os ovos podem eclodir em dois-três dias, assim, os danos podem ser significativos se as acções de controlo não forem imediatas (Matthews, 1994a). A lagarta move-se bastante, atacando muitos frutos sem consumi-los completamente o que faz com que seja a praga mais daninha. Este comportamento faz com que ela seja mais susceptível ao contacto com os insecticidas. Quando se alimenta, raramente introduz todo o corpo na cápsula. Enquanto a cabeça está completamente dentro da cápsula, o resto do corpo suspende-se fora, curvado, acumulando excrementos amarelo-acastanhados entre a bráctea e a cápsula (Quaison-Sackey & Kwofie, 1978).

O controlo da *Helicoverpa* depende basicamente de insecticidas pois que, na maior parte dos casos o controlo por inimigos naturais é insuficiente para prevenir que o nível de infestação atinja o limite económico de dano (LED). Hoje, já há algodão transgénico que foi incorporado uma bactéria (*Bacillus thuringiensis*) capaz de inibir a acção de muitas lagartas como *Helicoverpa*. A inclusão desta bactéria confere resistência da planta a Lepidópteras (Gannaway, 1994). Na estratégia do controlo integrado, combina-se diferentes tácticas de controlo para manter a população abaixo do LED (King, 1994).

2.4.2 *Diparopsis castanea* (ordem: Lepidoptera; família: Noctuidae)

O tamanho e a cor dos ovos da *Diparopsis*, permite que sejam observados a olho nu, facilitando a contagem dos ovos na monitoria. Os ovos são azuis, mudando para cinzentos quando a larva está para eclodir. Os ovos eclodidos possuem um orifício esbranquiçado também visível (Tunstall, 1994). A larva é que causa danos pois ataca os botões florais e as cápsulas que caem podendo desenvolver-se completamente nas flores consumindo mais de seis flores cada uma. Entretanto, tem a tendência de consumi-los completamente, danificando um número mínimo de órgãos frutíferos. A larva entra completamente no órgão frutífero atacado e usa os excrementos para bloquear o orifício por dentro (Quaison-Sackey & Kwofie, 1978).

Para o controlo da *Diparopsis*, recomenda-se medidas culturais (promoção de estabelecimento da cultura ainda cedo, corte e queima dos resíduos da cultura anterior e pausa cultural) bem como o controlo químico quando o nível de infestação alcança o limite económico de dano (Tunstall, 1994).

2.4.3 *Earias* spp. (ordem: Lepidoptera; família: Noctuidae)

A principal característica da *Earias* é de não entrar em diapausa no seu ciclo de desenvolvimento. A taxa de reprodução depende da temperatura, independentemente de as outras condições serem favoráveis ou não. A *Earias* distingue-se das outras lagartas das cápsulas por danificar também os caules. A larva entra nos gomos terminais vegetativos e cria um túnel a partir do ponto de crescimento para baixo ou pode entrar directamente nos entrenós danificando o caule principal. Este tipo de dano verifica-se somente no algodoeiro. Ao atacar os botões florais ou cápsulas verdes, perfura e penetra no orifício, bloqueando-o com excrementos tornando difícil o contacto com os insecticidas (Reed, 1994).

Para o controlo, recomenda-se medidas culturais (corte e queima dos resíduos da cultura e pausa cultural) bem como o controlo químico. Os ovos são difíceis de detectar dado que são de pequeno tamanho (0.5mm) e tem coloração semelhante à da superfície onde são postos. Por esta razão, recomenda-se a monitoria da praga pela contagem das lagartas. De acordo com Kashyap e Verma (1987) citados por Reed (1994), para o controlo da *Earias*, sugere-se a monitoria da praga ao longo do desenvolvimento vegetativo da planta e remoção dos rebentos ou gomos vegetativos danificados e destruí-los. Recomenda-se a aplicação de insecticidas quando a incidência atinge o LED.

2.4.4 *Empoasca fascialis* (ordem: Hemiptera; família: Cicadellidae)

A importância do jassideo depende muito da variedade cultivada do algodoeiro. As variedades glabras são mais susceptíveis ao ataque do jassideo do que as pubescentes. O jassideo suga os elementos nutritivos que circulam nos vasos condutores, introduzindo ao mesmo tempo uma saliva tóxica que interrompe a circulação da seiva das plantas, debilitando-as.

Na fase inicial do ataque, os bordos do limbo das folhas tornam-se descorados, de cor verde-amarelada, curvam-se para baixo, ficando com a forma de concha. Posteriormente enrolam-se, apresentando cor avermelhada como se estivessem queimadas, acabando por secar. As plantas enfraquecem, a floração é fraca e a produção do algodão reduz-se. Nos casos mais graves os algodoeiros podem morrer. As plantas são mais susceptíveis na fase inicial de crescimento, embora a praga também possa atacar no

fim do ciclo vegetativo, altura em que os prejuízos são já insignificantes. O tempo quente e húmido favorece o desenvolvimento e ataque do jassideo, que igualmente pode causar danos apreciáveis em regiões relativamente secas (Carvalho, 1996; Matthews, 1989c).

O principal método de controlo do jassideo é o uso de variedades resistentes (com folhas e caules pubescentes). Estas características são mais importantes quando os insecticidas são usados por poucos agricultores. Recomenda-se a aplicação de insecticidas quando a contagem atinge o LED (isto é, 2 ninfas/folhas reduzindo para 1 ninfa/folha nas variedades susceptíveis). Aplicações subsequentes de insecticidas para o controlo das lagartas das cápsulas poderão também prevenir os danos do jassideo (Carvalho, 1996; Matthews, 1994b; Matthews, 1989c).

2.4.5 *Dysdercus* spp. (ordem: Hemiptera; família: Pyrrhocoridae)

Surgem no período de frutificação do algodoeiro. Para se alimentarem furam as cápsulas novas onde injectam fluidos salivares que contém esporos de fungos (*Nematospora gossypii* e *Nematospora coryli*), bactérias e vírus que dão origem a infecções, causando manchas amarelas na fibra. Os frutos doentes abrem defeituosamente, a semente fica com fra co poder germinativo baixando a produção do algodão, fraca resistência da fibra e baixa qualidade do algodão caroço. Nas cápsulas abertas, as ninfas podem agregar-se, mas neste estágio causam poucos danos (Matthews, 1989c; Carvalho, 1986).

Os danos no algodoeiro podem ser puramente mecânicos como resultado de ela furar a cápsula para se alimentar ou podem ser patológicos, quando são introduzidos microrganismos nas cápsulas não abertas originando infecções. A extensão do ataque em ambas categorias, depende da idade da cápsula nos diferentes estágios de desenvolvimento da planta (Broodryk & Matthews, 1994).

O controlo de *Dysdercus* requer a combinação do controlo cultural e químico. Em relação ao controlo biológico por inimigos naturais, existem predadores como o Reduideo (Reduviidae) principalmente o do género *Phonoctonus*, que tem muita semelhança com o *Dysdercus*, do qual se distingue por ser maior, pois mede 25 mm e os parasitoides embora, segundo Matthews (1989c), os inimigos naturais do *Dysdercus* no

algodoeiro exercem muito pouco efeito no seu controlo. Segundo Barbosa (1951), citado por Carvalho (1986), este Reduideo pode atacar três manchadores por dia.

2.4.6 *Bemisia tabaci* (ordem: Hemiptera; família: Aleyrodidae)

Bemisia tabaci (mosca branca) é reportado como praga importante em todo mundo, tendo mais de 315 plantas hospedeiras. Os adultos parecem pequenos mosquitos e as larvas assemelham-se a cochonilhas. O dano é causado por adultos e todos os instares larvais excretam melada pegajosa que facilita o desenvolvimento de fungos (*Cladosporium*) e estimulam a secreção excessiva dos nectários extra-florais. O adulto é também agente transmissor do vírus de enrolamento das folhas (*Leaf-curl virus disease*). Para se alimentar, insere o estilete entre a epiderme e o parênquima até alcançar o floema onde suga a seiva.

O impacto negativo da mosca branca nos sistemas de cultivo, conduz ao desenvolvimento de estratégias do controlo baseado na biologia, ecologia e dinâmica populacional da espécie em relação ao ecossistema, atendendo que possui muitas plantas hospedeiras e movimentam-se a distâncias curtas dentro e entre culturas, plantas infestantes ou ambas (Husain & Trehan, 1933; Husain *et al.*, 1936; Mabbett, 1978; Melamed-Madjar *et al.*, 1979; Nachapong & Mabbett, 1979; Johnson *et al.*, 1982; Joyce, 1983; citados por Butler & Henneberry, 1994).

O controlo químico não tem sido eficaz porque os insectos se alojam na página inferior da folha embora algum sucesso no seu controlo foi obtido com insecticidas sistêmicos. Recomenda-se o uso de variedades de algodão resistentes (de folha glabra) os quais suportam baixa população de *B. tabaci* (Butler & Henneberry, 1994).

2.4.7 *Aphis gossypii* (ordem: Hemiptera; família: Aphididae)

Sòmente duas espécies de afídeos são mencionadas como tendo importância na agricultura, particularmente no algodoeiro que são: *Acyrtosiphon gossypii* Mardvilko, que é considerada praga séria no algodoeiro na Ásia Central; e *Aphis gossypii* Golver, que é uma espécie cosmopolita amplamente distribuída nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas (Leclant & Denguine, 1994).

Ataca a página inferior da folha, onde forma-se uma secreção adocicada, pegajosa e brilhante (melada) que interfere com a transpiração e que contribui para o desenvolvimento de fungos (*Capnodium*). Estes fungos podem prejudicar a qualidade da fibra e a consequente depreciação se o ataque for severo e coincidir com a deiscência das cápsulas. As variedades de folha pubescente são mais atacadas do que as de folha glabra. Este facto não tem muita importância dado que a infestação de afídeos não prejudica seriamente o algodoeiro (Leclant & Denguine, 1994).

Os afídeos são controlados por inimigos naturais e recomenda-se o controlo químico quando o nível de infestação atinge o LED (Leclant & Denguine, 1994; Matthews, 1989c; Carvalho, 1996).

2.4.8 *Tetranychus* spp. (Ácaro Vermelho)

Os ácaros que colonizam o algodoeiro pertencem a três superfamílias: Tetranychoida, Tarsonemoidea e Eriophyoidea. Somente duas superfamílias têm um impacto significativo na cultura do algodoeiro em todo o mundo. A incidência do ácaro da superfamília Tetranychoida pode ser severa nas regiões áridas e da Tarsonemoidea nas regiões húmidas.

Os ácaros puncionam e absorvem o conteúdo das células da epiderme e parênquima das folhas (Gutierrez, 1994). Ataques severos favorecidos pelo tempo seco e quente podem ocasionar a desfolha completa do algodoeiro, pois as folhas tornam-se vermelhas e caem. As perdas (no rendimento) são sérias quando o nível de infestação excede o LED e causa defoliação prematura antes da vigésima semana depois da sementeira, mas a infestação subsequente poderá ser benéfica quando a defoliação coincidir com a fase da deiscência das cápsulas. Os danos tornam-se consideráveis com a destruição dos inimigos naturais (predadores) como consequência do uso de insecticidas (Gutierrez, 1994; Matthews, 1989c).

2.5 Principais Predadores

Os principais predadores são os seguintes: joaninhas, crisopas, sirfídeos e aranhas (Williamson, não datado; AgrEvo, não datado; Debach & Rosen, 1991). Os três primeiros

predadores, são os mais eficazes no controlo de pragas (M. Burgess, comunicação pessoal).

Referem-se numerosas espécies de joaninhas como predadoras. As espécies mais comuns no algodoeiro são: *Hippodamia convergens*, *Scymnus* sp., *Cycloneda sanguinea*, *Coleomegilla maculata* e *Harmonia* sp. O adulto e a larva, alimentam-se principalmente de afídeos. Um adulto alimenta-se de 100 afídeos por dia enquanto que a larva alimenta-se de 600 afídeos por dia. Algumas espécies alimentam-se de pequenas larvas (isto é, lagartas ainda no primeiro instar) de *Helicoverpa* spp. como por exemplo *Hippodamia* e *Coleomegila*.

As espécies mais referidas de crisopas como predadoras são: *Chrysopa carnea* e *C. perla*. A larva alimenta-se principalmente de afídeos, mas também de ovos e pequenas larvas de Lepidoptera, ácaros e outras pragas. No Zimbabwe, observou-se que a larva da crisopa, alimenta-se de ovos da lagarta americana e da lagarta vermelha. O adulto alimenta-se de néctar, pólen e melada de afídeos.

Para o sirfideo, refere-se mais o *Sirphus* spp. A larva alimenta-se principalmente de afídeos (100 por dia), ovos e pequenas larvas de Lepidoptera.

Nas aranhas, referem-se mais de 20 famílias mas as espécies mais citadas pertencem às famílias Lycosidae, Clubionidae, Oxyopidae e Salticidae. As presas destes artrópodes são principalmente os ovos e larvas de Lepidoptera (Williamson, não datado; AgEvo, não datado; Botha, 1983).

As espécies benéficas quando têm impacto a nível regional, regulam o tamanho da população das pragas na região, mantendo-a em todos campos abaixo do *threshold* económico a menos que o agroecossistema não seja perturbado pela acção dos insecticidas (Hearn & Fitt, 1991).

⊗ 2.6 Particularidades do algodoeiro a tomar em conta na condução dum ensaio

Há duas características no algodoeiro que devem ser levadas em conta na condução dum experimento:

- i) hábito de floração indeterminada, que possibilita a compensação das perdas dos botões florais dos primeiros estágios da floração. A planta responde ao ataque das lagartas produzindo mais botões florais para

compensar os danos, o que significa que formam-se mais folhas e plantas vigorosas, com poucos ou nenhuns frutos (Munro, 1987). Entretanto, os primeiros botões florais determinam o rendimento, portanto, o crescimento não pode compensar completamente as perdas dos botões florais dos primeiros estágios, o que só prolonga o ciclo, sendo assim, os primeiros botões florais determinam o rendimento (AgEvo, não datado). No entanto, demonstrou-se na Tanzania que a perda dos primeiros botões florais na primeira fase da floração incrementa o rendimento final (Brown, 1965 citado por Munro, 1987).

- ii) O vigor vegetativo não é necessariamente indicativo de melhor rendimento. A colheita é originada na fase reprodutiva onde o fruto compete por nutrientes com a fase vegetativa (Heam, 1972; referido por Munro, 1987).

A ausência de controlo efectivo da *Diparopsis* spp., *Helicoverpa* spp. e *Earias* spp., reduz o rendimento e a qualidade do algodão (Tunstall, 1994). Aplicando a estratégia do controlo integrado de pragas, deve-se combinar métodos diferentes de controlo de pragas para se manter o nível de infestação abaixo do limite económico de dano, que depende do custo de implementação e do valor esperado do produto (King, 1994).

O controlo de *H. armigera* depende exclusivamente de insecticidas e o *Bacillus thuringiensis*. Segundo Gannaway (1994), a inclusão desta bactéria no algodão confere resistência a insectos do algodoeiro da ordem Lepidoptera como *Diparopsis* spp., *Helicoverpa* spp. e *Earias* spp. O adulto da *Helicoverpa* tende a ovipositar na mesma ou na planta vizinha aonde desenvolveu como larva. Este comportamento poderá estar associado ao rápido incremento da resistência aos insecticidas nas culturas com ciclo longo como algodão e feijão bôer (King, 1994).

Neste momento existem dois métodos de controle de pragas designadamente o método calendário e o controlo integrado de pragas (IPM). A contagem/prospecção (*scouting*), que é parte do IPM, baseia-se nos limite económico de dano e monitoria de pragas e inimigos naturais (predadores) desenvolvido no Zimbabwe e Malawi com

sucesso em 1961 (Matthews & Tunstall, 1968; citados por King, 1994). A LOMACO simplificou este último método e está a expandi-lo nas suas zonas de influência no território nacional.

2.7 Métodos de controlo

2.7.1 O método de tratamento por calendário

Em muitos países em vias de desenvolvimento, especialmente em África, o algodão continua a ser cultivado como cultura de rendimento por agricultores de pequena escala. A introdução de novas tecnologias dependia do suporte governamental, com a dificuldade de instruir um número suficiente de agricultores individuais no uso de pesticidas. Para simplificar a sua introdução, foi recomendado o método baseado nos tratamentos por calendário com pesticidas porque a sua implementação era muito mais simples do que o método de aplicação de insecticidas com base dos LED e monitoria de pragas em plantas individuais. Os tratamentos neste método iniciam seis ou oito semanas depois da sementeira, pulverizando-se geralmente em intervalos de 14-15 dias (Matthews; 1994a; Matthews, 1989c).

* O método de tratamentos por calendário tem o problema de aplicar -se as mesmas dosagens em cada aplicação embora a incidência varie entre regiões/localidades dentro da mesma época e duma época para outra, o que constitui a sua maior desvantagem (Matthews; 1994a).

O método de tratamento por calendário é somente vantajoso porque o agricultor sabe exactamente quanto insecticida necessitará e quando deve aplicar. O método é ainda prático para a introdução de insecticidas nos agricultores de pequena escala nos países em via de desenvolvimento com pouca ou nenhuma experiência no controlo das pragas com insecticidas (Munro, 1987).

Mumford & Norton (1994) referem que o método calendário poderia ser uma alternativa prática e económica nos casos onde amostragem não é exequível ou onde o ataque das pragas é em geral muito sério. Além disso, seria atractivo para o agricultor de pequena escala nas zonas onde haja pouca oferta de serviços de extensão.

No caso concreto da AGRIMO que fomenta a cultura do algodão no sector familiar em Morrumbala desde a campanha 1995/96, o programa de controlo de pragas é

realizado com o método de tratamentos por calendário, onde recomenda-se a aplicação de insecticidas até cinco (5) vezes sem incluir as pulverizações que tenham coincidido com a queda da precipitação. A aplicação realiza-se oito semanas depois da germinação contra os insectos sugadores. Para o efeito, usa-se o Endosulfão e para as posteriores aplicações, o Lambda-cyhalothrin (N. Rodrigues, comunicação pessoal).

2.7.2 Controlo Integrado de Pragas (IPM)

Segundo Matthews (1984b), o controlo integrado de pragas baseia-se no facto de que um único método de controle de pragas, particularmente o uso de pesticidas, não é satisfatório, porque pode criar condições para o desenvolvimento de resistências das pragas por eliminar os inimigos naturais, resultando na resurgência da população das pragas. O IPM, combina estratégias e táticas apropriadas para optimização dos benefícios do controlo de pragas num determinado ecossistema. O objectivo é de manter o controlo sustentável por longo período num ecossistema suficientemente estável. Na agricultura, os programas de IPM abarcam toda a área da cultura e requerem uma análise da inter-relação da complexidade biótica e económica.

A tomada de decisões no controlo integrado de pragas deve basear-se no principio do limite económico de dano, segundo o qual o controlo só deve iniciar quando o benefício excede o custo. As estratégias no controlo integrado de pragas, consistem na combinação do controlo natural, cultural, químico e de interferência, para minimização da acção destrutiva do controlo químico, que tem o risco de as pragas desenvolverem resistência aos pesticidas, daí que só se deve aplicar quando a população de pragas excede o limite económico de dano. O objectivo é de manter a continuidade da população das pragas bem como os insectos benéficos (Mumford & Norton, 1994; Hearn & Fitt, 1991).

Tal como afirma Matthews (1989c) a determinação do número de insectos que causam danos económicos é bastante difícil devido à interacção dos factores climáticos e agronómicos no desenvolvimento subsequente da planta. O limite económico de dano deve ser o mais alto possível para minimizar o risco de muitas aplicações, e dessa forma reduzir a resistência das pragas aos insecticidas e acaricidas (Matthews, 1989c). Para o caso particular do presente trabalho, recorreu-se a limites económicos de dano

estabelecidos no Zimbabwe e Malawi na década 60 para se avaliar nas condições agroclimáticas de Moçambique, particularmente no distrito de Morrumbala, a sua eficácia por terem tido impacto com resultados positivos até agora.

2.7.2.1 Método de aplicação de insecticidas com base nos LED e monitoria de pragas desenvolvido no Zimbabwe

Segundo Matthews (1989), o método de aplicação de insecticidas baseado nos LED e monitoria de pragas, iniciou nos Estados Unidos da América nos anos 1930, porém foi desenvolvido por Lincoln e Isely no Arkansas, particularmente para o gorgulho da cápsula (*Anthonomus grandis*) e outras pragas, embora nessa altura tenha sido adoptado por poucos agricultores. A aplicação de insecticidas com base nos LED e monitoria de pragas (*scouting*) foi recomendada na África Central, Zimbabwe e Malawi depois de vários estudos de resposta aos diferentes limites económico de dano. No Zimbabwe e Malawi, os limites económico de dano foram estabelecidos em ensaios *on farm* e os rendimentos no mínimo duplicaram, o que foi acompanhado pela melhoria das práticas agronómicas (Tunstall & Matthews, 1961; Tunstall & Matthews, 1961; citados por Matthews, 1994a).

A necessidade de aplicação do insecticida de acordo com o tipo de praga presente e o nível de infestação na cultura implica que se faça a monitorização de pragas por contagem dos ovos e das lagartas (Matthews & Tunstall, 1968; citados por Matthews, 1994). Este método conta o número dos ovos e das lagartas e foi recomendado para assegurar que o agricultor realize a pulverização nos primeiros instares das lagartas antes delas penetrarem nos botões florais ou nas cápsulas. Os ovos azul pálido da *Diparopsis castanea* e cremes da *Helicoverpa armigera*, são visíveis na planta, assim um agricultor poderia ser treinado para decidir quando iniciar o tratamento e alteração dum produto para o outro na base do limite económico de dano. O limite económico de dano pode alterar durante a época, especialmente quando o rendimento potencial é afectado por outros factores como precipitação (Matthews, 1994).

A amostragem dos inimigos naturais tem também sido aconselhada para atrasar a pulverização se inimigos naturais estão presentes em número suficiente (Mumford & Norton, 1994).

A monitoria de pragas fornece a ideia geral do nível de infestação do campo bem como a advertência do momento relativo em que se deve proceder aos tratamentos (Mumford & Norton, 1994). O principal objectivo da prospecção dos ovos das lagartas (americana e vermelha) e da lagarta espinhosa, é determinar a altura própria do tratamento contra os primeiros instares das lagartas e a contagem das lagartas ajuda a observar a eficácia do tratamento, pelo que, se após aplicação dos insecticidas as lagartas continuarem presentes no campo, significa que o tratamento terá sido ineficaz e novas medidas devem ser tomadas (Anónimo, não datado a).

Muitos estudos mostraram que, o controlo baseado nos LED é valioso embora muitos desses estudos não tenham considerado o risco extra que está associado com a espera do LED para os tratamentos. Um dos poucos casos onde os LED mostraram não ser benéfico foi na Tanzânia, onde o método de tratamentos por calendário foi eficaz (Nyambo, 1989; Brittain, 1993; Hatcher *et al.*, 1984; Lacewell & Masud, 1989; citados por Mumford & Norton, 1994), isto é, as pragas ocorriam em níveis de infestação elevados ao longo de épocas sucessivas.

O controlo baseado no limite económico de dano é unicamente digno de consideração nos casos onde: (i) são implementados métodos de amostragem precisos (ii) pragas não ocorrem regularmente (épocas sucessivas) em números elevados e (iii) medidas de controlo possam ser feitas pronta e efectivamente em resposta ao *scouting* (Mumford & Norton, 1994).

Os constrangimentos para introdução do programa de IPM e monitoria de pragas serão devidos à necessidade de treinamento dum número suficiente de extensionistas que possam monitorar correcta e eficientemente; à disponibilidade e os custos de insecticidas no mercado, que possibilitaria a escolha apropriada de acordo com o nível de infestação do campo e a espécie de praga presente; e ao acesso às diferentes formas de créditos (Munro, 1987).

Uma monitorização correcta do grau de ataque e uma previsão correcta dos danos causados pelas pragas, são a chave para um controlo integrado de pragas, devendo ser este o trabalho mais importante na produção do algodão. O objectivo da monitoria de pragas é de determinar a densidade de pragas e dos predadores existentes na plantação, por essa razão, é então importante a coerência. Para obter-se resultados precisos é

necessário prospectar um mínimo de vinte e quatro plantas por cinquenta hectares (Burgess, 1999) embora Jarachara (1990) sugira quarenta hectares. O sistema sugere a prospecção de oito posições e três plantas por posição (M. Burgess, comunicação pessoal).

A monitoria de pragas numa planta consiste em, observar primeiro a folha principal no meio da planta, depois duas folhas da parte superior e, por fim, a planta inteira, da parte basal à apical, anotando todas pragas e predadores. A prospecção deve ser feita semanalmente enquanto as plantas são pequenas, mas assim que se tome conhecimento duma praga, deverá ser feito duas vezes por semana. O resumo das 24 plantas inspeccionadas deve ser transferido no mesmo dia para a folha de controlo de pragas (*Pest Management Sheet*). Os resultados da monitoria são comparados com os anteriores, para fazer-se a previsão que irá determinar as estratégias para o controlo (Burgess, 1999; M. Burgess, comunicação pessoal).

No Zimbabwe, aplicam-se insecticidas após a monitoria quando se alcança os seguintes LED:

i) Para *Helicoverpa armigera*, *Diparopsis castanea* e *Earias*

Insulana tem-se três métodos para contagem das lagartas:

a) Contagem actual

D. castanea (lagarta vermelha), 6 ovos por 24 plantas

H. armigera (lagarta americana), 12 ovos por 24 plantas

E. insulana (lagarta espinhosa), 6 larvas por 24 plantas

b) Contagem acumulada

Quando a contagem feita em três semanas e acumulada sem pulverizações ou quando excede o LED acima.

c) Contagem projectada

Quando os ovos contados cumulativamente excederão o LED antes da data da contagem seguinte, assim a pulverização poderá ser feita antes daquela data.

ii) Ácaro vermelho

Inicia-se a pulverização logo que o ácaro vermelho é detectado. O objectivo é de manter a população a um *score* (resultado) abaixo de 48

ácaros em 24 plantas. Interrompe-se a pulverização à primeira abertura das cápsulas.

iii) Jassideos

Aplica-se insecticidas quando o total da prospecção alcança 48 jassideos em 24 plantas para variedade Albar G 501, o *threshold* baixa para 24 jassideos em 24 plantas para variedade Albar K 502 ou qualquer outra variedade de folha glabra, ou pela observação dos danos.

iv) *Lygus*

Aplica-se insecticidas logo que os danos são observados. Regista -se o número de plantas que mostram sintomas de danos , isto é, '*leaf tattering*' para a folha de registos.

v) Afideos (*Aphis gossypii*)

Aplica-se insecticidas quando a prospecção revela:

- a) Um resultado (*score*) total de 48 afideos em 24 plantas;
- b) Um resultado total de 36 em 24 plantas quando a cultura está sob stress hídrico; e
- c) A população aumenta em vésperas de abertura das cápsulas, para se estar seguro que a contaminação das cápsulas abertas com melada não ocorra.

vi) *Dysdercus* spp.

Pulveriza-se quando há seis (6) ou mais 'pontos focais' observados numa contagem. O controlo só é necessário uma vez quando estão formadas as cápsulas verdes. Refere-se como 'ponto focal' ao perímetro à volta da planta a prospectar, e o exame é feito por uma vista rápida do local.

vii) Lagarta das folhas (*Spodoptera littoralis*)

Pulveriza-se se o dano é 25% ou mais da área total das folhas no campo inteiro. Depois disso, aplica-se insecticidas quando o nível das larvas excede 12 em 24 plantas (anónimo, não datado a).

Não se aplica insecticidas se durante a monitoria forem encontrados dois (2) ou mais predadores (crisopas, joaninhas, sirfideos ou aranhas) por planta.

A metodologia para monitoria de pragas descreve-se pelos seguintes passos: observação da folha principal no meio da planta para identificar a presença de jassideos, afídeos, mosca branca e ácaro vermelho. O número de jassideos observados é anotado imediatamente. Após inspeção dessa folha principal no meio da planta, são observadas duas folhas totalmente expandidas da parte superior onde se contam as seguintes pragas: mosca branca, afídeos e ácaro vermelho. Observadas as três folhas e antes da contagem no ponto de crescimento, anota-se o número das moscas brancas encontradas. É observado o ponto de crescimento da planta para a contagem de afídeos e ácaro vermelho e anota-se da seguinte forma:

N.º observado	score (resultado)
0	0
1-10	1
11-30	2
30 ou mais	3

As restantes pragas (lagartas vermelha, lagarta americana, lagarta espinhosa, lagarta das folhas e *Dysdercus*) e os predadores (sirfídeos, crisopas, joaninhas e aranhas) são contados, começando da parte basal e avançando para a parte apical, que inclui a contagem de manchadores de fibra (*Dysdercus*) e danos causados pela *lygus* (Jarachara, 1990).

Portanto, o sucesso da produção do algodão no Zimbabwe desde 1950 pode ser atribuído a um programa de pesquisa sustentável, à cooperação entre e/ou dos agricultores, aos serviços de extensão, à indústria agro-química e várias pesquisas; e, muito mais ao preço aceitável do algodão caroço nas últimas décadas. Outro factor importante é que as outras componentes dum programa de controlo integrado de pragas tenham sido estabelecidos antes da introdução do controlo químico. O melhoramento para as variedades resistentes ao jassideo iniciou nos anos 1920, seguido em 1960 de variedades resistentes a bacteriose do algodoeiro (*bacterial blight*). A época fechada, isto é, a proibição de manter a cultura no campo durante os meses de Agosto e Setembro, foi estabelecida nos anos 1930 (Matthews, 1994a).

Burgess (1983) citado por Matthews (1994a) refere que, a educação dos agricultores é essencial. No Zimbabwe foi financiada uma escola de treinamento para que os agricultores pudessem aprender a reconhecer espécies de pragas e inimigos naturais tão bem quanto como decidir o tratamento e qual insecticida a aplicar para o controlo (Burgess, 1983; citado por Matthews, 1994a).

Mais tarde, foi projectado o *pegboard* de tal modo que, os agricultores pudessem monitorar as pragas nas suas próprias machambas e decidir sobre a pulverização sem necessidade de apontar qualquer tipo de dado (Beeden, 1972; citado por Matthews, 1994 e Dent, 1991). Segundo Dent (1991), a utilização do *pegboard* pode reduzir a sobrecarga do extensionista agrícola, libertando-o para visitar mais campos.

2.7.2.1.1 Características e modo de uso do *pegboard*

O *pegboard* tem dimensões variáveis, podendo ser fabricado por agricultores do algodão com muita facilidade. Obtém-se uma tábua de qualquer tipo de madeira, cortiça ou outro material, com dimensões (não fixas) de 6x25 cm e espessura de 0.5 a 1.0 cm. Seguidamente, fura-se com pequeno prego ou pequena broca. No fim, tem as seguintes características:

- i) 24 furos, correspondentes ao total de 24 plantas de todo campo do agricultor;
- ii) 18 furos, correspondentes a 18 plantas encontradas com afídeos;
- iii) 6 furos, correspondentes a 6 larvas da *Diparosis*, *Helicoverpa* ou *Earias*;
- iv) 6 furos, correspondentes a 6 focos de *Dysdercus*;
- v) 24 furos, correspondentes a 24 predadores (larvas e adultos); e
- vi) 5 furos para fixar indicadores (palitos de fósforo ou outro material) como mostra o anexo V e VI.

Inscreve-se ou cola-se na tábua figuras das pragas e predadores para facilitar o utilizador.

O *pegboard*, funciona da seguinte maneira: (i) introduz-se no primeiro furo da linha das plantas indicando que vai examinar a primeira planta (ii) examinada a primeira planta, e verificado que não tem pragas ou predadores (por exemplo), vai-se a segunda

em diagonal, zig-zag ou triângulo no campo (iii) examinada esta, se se encontra com afideos, uma lagarta e 3 predadores, por exemplo, move-se o palito para o primeiro furo da linha de afideos, move-se outro palito para o segundo furo da linha das lagartas e move-se o de predadores para o terceiro furo e assim por diante. No fim do exame da vigésima quarta planta (com o palheta fixada no fim dos furos) na linha, se totalizar 10, 1, 3, 12 furos (por exemplo) respectivamente de afideos, *Dysdercus*, lagartas e predadores, não se pode pulverizar. As três primeiras palhetas, se uma delas ou todas elas tivesse chegado ao topo, pulverizar-se-ia imediatamente. Não se pulveriza quando a palheta alcança o topo da coluna de predadores, dependendo porém, do julgamento da situação do campo. Desse modo, o agricultor aprende a reconhecer pragas e predadores sem ter que escrever qualquer tipo de dado (M. Burgess, comunicação pessoal).

2.7.2.2 Método de aplicação de insecticidas com base nos limite económico de dano e monitoria de pragas recomendado pela LOMACO

O método de aplicação de insecticidas com base nos LED e monitoria de pragas, assume o LED pela acumulação dos ovos da *H. armigera*, *D. castanea* ou *E. insulana*, isto é, a tomada de decisão para pulverização é pelo conjunto e não por cada indivíduo. Aplica-se insecticidas exactamente como no método de aplicação de insecticidas com base nos LED desenvolvido no Zimbabwe, mas quando a monitoria de pragas revela os seguintes LED:

- i) 18 ovos das lagartas vermelha ou americana por 24 plantas; e
- ii) 6 larvas das lagartas vermelha, americana ou espinhosa por 24 plantas.

Para as restantes pragas e predadores, mantém-se os LED bem como os níveis populacionais dos predadores referidos anteriormente.

A monitoria de pragas é feita duas vezes por semana em cada campo, fazendo-se aplicação de insecticidas quando os níveis de infestação atingem os LED. A experiência da LOMACO é que, para se obterem rendimentos em sequeiro de 1500 a 1600 kg/ha usando esta técnica, são necessários 5 a 6 tratamentos por hectare por época.

Os pequenos agricultores e/ou familiares, devido ao seu grande número e a o facto de produzirem em áreas dispersas e porque o conhecimento técnico do produtor é baixo, necessitam da aplicação dum sistema de controle de pragas diferente. Assim, o controlo

de pragas é feito em cada uma das áreas de influência e é relacionado com a data de sementeira, que dá possibilidade de indicar aos agricultores quais os períodos mais críticos para o controlo. Nestes períodos é feito o sistema calendarizado que pode ser ou não alterado consoante o desenvolvimento das pragas na região. Este sistema permite o acompanhamento e possibilita a aplicação de insecticidas nas datas críticas (Tonks, 1987).

2.7.3 Factores que contribuem para o desenvolvimento das pragas

O problema das pragas no algodoeiro pode ser agravado por uma série de factores políticos, sociais e económicos que podem limitar as soluções de controlo. Assim, as oportunidades e os constrangimentos dos agricultores do algodão para adoptar as estratégias do controlo integrado de pragas são influenciados por:

- i) políticas agrárias, sociais e do ambiente que podem afectar o preço do algodão-carroço bem como a disponibilidade do crédito e a regulamentação do uso de insecticidas;
- ii) forças económicas (custos de “inputs” e preços de “outputs”);
- iii) sistemas de cultivo;
- iv) grau da presença das pragas no campo;
- v) práticas agronómicas (variedades disponíveis, etc.);
- vi) disponibilidade do equipamento de aplicação dos pesticidas; e
- vii) práticas sociais e tradicionais

⊕ 2.8 O sector familiar no distrito de Morrumbala

O sistema de produção na agricultura de sequeiro praticada em Morrumbala, particularmente na Localidade de Muandiua, consiste na lavoura mínima do solo (*minimum tillage*) que é a destronca da área visada, corte e queima do material vegetal. O período de preparação do solo, inicia logo que terminam as chuvas da época anterior e tem o pico nos meses de Agosto a Outubro, onde começam as sementeiras de Novembro/Dezembro até Janeiro sendo em primeiro lugar, as culturas alimentares e por fim, a cultura do algodão.

Geralmente, consociam milho, feijão bóer e sorgo. Alguns incluem também as cucurbitáceas, mandioca (ainda em talos), amendoim, feijão jugo, quiabo, tabaco (em alguns casos) e girassol em forma de bordadura dos campos ou em monocultura. O algodão é praticado em forma de monocultura, aparecendo em outras ocasiões com manchas de cultura voluntárias como milho, quiabo, mandioca e cucurbitáceas. As culturas alimentares, geralmente são adjacentes aos campos do algodoeiro embora em algumas ocasiões apareçam incrustadas em florestas abertas. Esta, é cultivada em solos virgens ou em solos que mostraram boa fertilidade e bons rendimentos, especialmente para o milho, e funcionam como prova de altos rendimentos futuros para o algodão, de acordo com experiências anteriores desde época colonial até estas três últimas campanhas de fomento pela AGRIMO.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Modelo experimental

Para o presente trabalho foi realizado um ensaio experimental nas machambas dos agricultores assistidos pela AGRIMO, localizados no distrito de Morrumbala, localidade de Muandua (regulados de Cozombe, Mendoso e Nangir) na província da Zambézia usou-se a variedade ISA.205 em áreas de agricultura de sequeiro que variavam de 0.6 a 5.5 ha. A preparação do solo consistiu na lavoura mínima (*minimum tillage*).

O clima do distrito é do tipo tropical húmido com precipitação média anual de 800-1,400 mm e temperaturas médias anuais de 22-26°C. O solo é de textura franco argilo arenosa ou franco argiloso.

O trabalho de campo, decorreu de 27 de Janeiro a 21 de Abril de 2000.

O ensaio foi constituído pelos seguintes tratamentos:

- 1º) método de aplicação de insecticidas com base nos LED e monitoria de pragas desenvolvido no Zimbabwe;
- 2º) método de aplicação de insecticidas com base dos LED e monitoria de pragas recomendado pela LOMACO); e
- 3º) método de aplicação de insecticidas por calendário recomendado pela AGRIMO.

Usou-se o delineamento de blocos completos casualizados (DBCC) com nove talhões dos agricultores envolvidos na produção da semente certificada I (1 talhão/campo por cada agricultor) seleccionados sistematicamente, três tratamentos (1º, 2º e 3º métodos) distribuídos aleatoriamente com três repetições. A sementeira foi realizada desde os fins de Novembro a Janeiro numa área total de 18,5914 hectares.

Foram critérios da escolha dos talhões: o modo da preparação do solo; variedade empregue; data da sementeira; equipamento de pulverização e grau de cooperação do agricultor.

Durante a prospecção, foram contados e registados simultaneamente os ovos e as larvas das lagartas americana e vermelha, larvas da lagarta espinhosa e das folhas, afídeos, *Dysdercus*, ácaro vermelho, mosca branca, jassídeos e predadores (crisopas, sirfídeos, joaninhas e aranhas) num mínimo de 24 plantas/talhão escolhidas aleatoriamente no campo, que iniciou em 31 de Janeiro e terminou em 15 de Abril com periodicidade semanal.

De 17 a 21 de Abril foi registado o número total de cápsula (incluindo as abertas), de cápsulas danificada e de botões florais caídos.

A colheita do algodão-carço foi feita pelos próprios agricultores envolvidos no ensaio, a qual decorreu de Abril a Junho e a pesagem foi efectuada pelos técnicos da AGRIMO acompanhados por um estudante da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal.

3.2 Insecticidas usados nos tratamentos fitossanitários

Nos tratamentos fitossanitários foram usados os seguintes insecticidas: (i) Lambda-cyhalotrina (Karate 5% EC, Zeneca Agrochemicals), que é um insecticida do grupo dos piretróides que não sendo sistémico, actua por contacto ou ingestão, sendo activo contra várias pragas como brocas, lagartas, escaravelhos, afídeos e tripses, incluindo os inimigos naturais. Tem intervalo de segurança de 7 dias; e (ii) Endossulfão (Endoflo 47.5%EC, Zeneca Agrochemicals), que é um insecticida do grupo dos organoclorados que não sendo sistémico, actua por contacto ou ingestão, é activo contra várias pragas como brocas, lagartas, roscas, escaravelhos, afídeos, tripses, jassídeos, ácaros e bruchídeos. É altamente tóxico e tem o intervalo de segurança de 7-14 dias

dependendo da cultura (Muiambo & Kjaer, 1994). Os insecticidas foram aplicados com o pulverizador manual Micron Ulva Plus.

* 3.3 Variedade ISA-205

A variedade ISA-205 foi introduzida da Costa de Marfim. Tem boa capacidade produtiva, boa adaptação a diferentes condições ambientais, resistência ao jassideo fraca a regular e uma percentagem de descaroçamento de 40%.

3.4 Análise estatística

Os resultados foram processados pelo programa estatístico MSTAT, em delineamento de blocos completos casualizados, assumindo os seguintes pressupostos:

- Os efeitos dos tratamentos e ambientais são aditivos;
- Os erros experimentais são independentes, tem uma variância comum e média de zero e tem uma distribuição normal.

Foram feitas as seguintes análises:

- Teste de homogeneidade das variâncias e teste de Bartlett das variáveis do rendimento (da 1ª, 2ª qualidade e o total), número de cápsulas danificadas por planta, número de botões caídos por planta, número de cápsulas por planta, número de botões florais até ao fim do trabalho, ovos e larvas da *Diparopsis castanea*, ovos e larvas da *Helicoverpa armigera*, larvas da *Earias insulana* (dados transformados pela fórmula $\log(x+1)$ porque alguns valores são próximos de zero), predadores, número de aplicação dos insecticidas, ninfas e adultos do *Tetranychus* sp., *Empoasca fascilis*, *Bemisia tabaci* (dados transformados pela fórmula $\sqrt{(x+0.5)}$ porque alguns valores são próximos e menores que 10), *Dysdercus* e larvas de *Spodoptera littoralis*.
- Teste de comparação de médias, *Duncan Multiple Range Test*, que se aplica para comparações não planeadas, e é usado em ensaios que requerem todas as comparações possíveis de pares de médias (Gomez & Gomez, 1983).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Rendimento

A análise de variância (anexo I), mostrou que não houve diferenças significativas entre os rendimentos do algodão-carço da primeira qualidade ($p>0.053$) e da segunda qualidade ($p>0.2781$) obtidos nos três métodos de controlo mas houve diferenças significativas nos rendimentos totais do algodão-carço. ($F:10.99$, g.l. 2,4 e $p<0.0237$) ao nível de significância de 0.05.

Os rendimentos obtidos neste ensaio (tabela 1) são mais baixos do que os obtidos pelo INIA na Estação Experimental de Namialo (CIMSAN) usando as mesmas recomendações do método de controlo de pragas desenvolvido e recomendado no Zimbabwe e a mesma variedade. Isto pode dever-se ao facto de esses rendimentos terem sido obtidos em condições agroclimáticas e épocas diferentes bem como numa situação

Tabela 1 – Efeito da aplicação de insecticidas no rendimento do algodão-carço

Tratamento	Número de Aplicações	Rendimento (kg/ha)			Cápsulas Danifi.(%)
		1ª qualid.	2ª qualid.	Total	
Aplicação de insecticidas de acordo com os LED desenvolvidos no Zimbabwe	6	1 053.51	119.10	1 172.61 ^{ab}	20.35
Aplicação de insecticidas de acordo com os LED recomendado pela LOMACO	6	1 154.44	175.88	1 330.33 ^a	30.35
Aplicação de insecticidas por calendário recomendado pela AGRIMO	5	895.65	134.85	1 030.50 ^b	14.75
C.V. (%)	-	-	-	6.65	-

Médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes ao nível de significância de 5% ao *Duncan's Multiple Range Test*.

de controlo de pragas mais controlado. No INIA obteve-se na época 1994/95, o rendimento de 1.589 kg/ha e na época 1995/96, 1.612 kg/ha (variedade ISA- 205) usando os pulverizadores ULV e VLV com insecticida Lambda-cyhalotrina 0.6% EC e 5% EC respectivamente (Javaid *et al.*, 1998). O rendimento obtido no método de tratamento por calendário no ensaio agora realizado, difere ainda do obtido no Campo Experimental de

Lipembe de 1.000 kg/ha (variedade ISA-205, semente certificada I). Contudo, numa amostragem de 35 agricultores do sector familiar das áreas de Influências de Muandua, Boroma, Mepinha e Morrumbala-Sede, envolvidos na produ o da semente certificada I, obtiveram uma média de 824,4 kg/ha que   próximo do rendimento obtido neste trabalho.

Estas diferenças deveram-se provavelmente   irregularidade da precipita o nesta campanha, tendo a distribui o das chuvas sido extremamente variável entre os blocos. Outro facto foi ainda a introdu o da nova tecnologia no sector familiar, o pulverizador Micron Ulva Plus com produtos   base da água que substituiu o pulverizador Electrodyn com produtos   base de óleos na época 1999/2000. A falta de experiência no uso do pulverizador Micro Ulva Plus e de prepara o da calda com os insecticidas   base da água, ditou que se aplicasse mesmo com altas temperaturas e alta insola o, o que aumentou o risco das perdas por evapora o, reduzindo dessa forma a eficiência do controlo (an nimo, não datado a) dado que em alguns campos mesmo depois da aplica o as pragas estavam presentes. Contudo, no Campo Experimental de Lipembe, propriedade da AGRIMO, aplicou-se insecticidas mais de seis (6) vezes, o que seria comparável ao número de tratamentos utilizando os LED usados neste ensaio.

Os resultados mostram ainda que, não houve diferenças significativas no número de cápsulas danificadas por planta ($p>0.4720$), número dos botões florais caídos por planta ($p>0.0690$), número de cápsulas por planta ($p>0.6877$) e o número de aplica es de insecticidas ($p>0.6944$) entre os três métodos.

Pressupõe-se que, poderá ter havido erro na contagem do número de botões florais caídos por planta, pois que, os resultados deveriam ter diferenças significativas dado que, o algodoeiro tem o hábito de flora o indeterminada, que possibilita a compensa o das perdas dos botões florais dos primeiros estágios da flora o (Munro, 1987). A data de sementeira para todos os intervenientes não foi uniforme. Houve até agricultores que fizeram três re-sementeiras.

Na LOMACO, empregando o método de controlo   base de LED e uma monitoria simplificada de pragas, observam-se aplica es de insecticidas até seis (6) vezes nos sectores familiar, privado bem como nos campos algodoeiros da própria empresa (Tonks, 1987), o que está de acordo com o número de aplica es realizadas no presente trabalho sem incluir portanto, as aplica es que coincidiam com as chuvas. No Zimbabwe

observam-se oito (8) aplicações com a mesma dosagem de 18 g i.a./ha do Lambda-cyhalotrina (M. Burgess; comunicação pessoal).

4.2 Efeito de aplicação de insecticidas na incidência das lagartas

A análise de variância (anexo I), mostrou que não houve diferenças significativas entre os tratamentos no número de ovos da *Diparopsis castanea* ($p > 0.9858$) e da *Helicoverpa armigera* ($p > 0.3634$) bem como das larvas de *Earias insulana* ($p > 0.1266$) e de *Spodoptera littoralis* ($p > 0.6073$), mas houve contudo, diferenças significativas na incidência das lagartas da *Diparopsis castanea* ($F: 11.80$, g.l. 2,4 e $p < 0.0210$), da *H. armigera* ($F: 12.33$, g.l. 2,4 e $p < 0.0195$) ao nível de significância de 0.05 (tabela 2).

Isto sugere que provavelmente a oviposição da *Diparopsis* e *Helicoverpa* é independente da aplicação de insecticidas, atendendo que, o Lambda-cyhalotrina e o Endossulfão possuem apenas acção larvicida.

Tabela 2 – Efeito de aplicação de insecticidas nas pragas do algodoeiro ^{d)}
(total de 3 replicações / 24 plantas)

Tratamento	<i>Diparopsis</i>		<i>Earias^e</i>	<i>Helicoverpa</i>		<i>Spodoptera</i>
	Ovos	Larvas	Larvas	Ovos	Larvas	<i>littoralis</i>
Aplicação de insecticidas de acordo com os LED desenvolvidos no Zimbabwe	5.99	1.15 ^b	0.27 (0.85)	13.02	4.20 ^b	0.42
Aplicação de insecticidas de acordo com os LED recomendado pela LOMACO	5.60	2.46 ^b	0.03 (0.07)	14.69	4.02 ^b	0.88
Aplicação de insecticidas por calendário recomendado pela AGRIMO	5.83	5.53 ^a	0.28 (0.99)	8.69	10.36 ^a	0.67
C.V. (%)	-	37.25	-	-	28.73	-

^aValores entre parênteses representam médias originais transformadas pela fórmula $\log(x+1)$

Médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes ao nível de significância de 5% ao Duncan's Multiple Range Test.

^bOs valores contidos na tabela são médias (em unidade) da contagem dos ovos e das larvas por tratamento.

O nível de infestação das lagartas no método de aplicação de insecticidas por calendário recomendado pela AGRIMO mostrou ser mais elevado do que a aplicação de insecticidas de acordo com os LED desenvolvidos no Zimbabwe e da aplicação de

insecticidas de acordo com os LED recomendados pela LOMACO. Estas diferenças deveram-se ao facto de que no método de tratamentos por calendário, aplicam-se insecticidas sem o conhecimento do nível de infestação do campo com intervalos regulares de 14-15 dias. Enquanto que usando os LED e monitoria de pragas, a contagem dos ovos possibilita e/ou adverte a altura de aplicação contra os primeiros instares das lagartas e com doses mínimas, havendo portanto maior eficácia do controlo e, prova a eficiência da utilização dos LED e a monitoria no controlo de pragas dado que a incidência das lagartas era sempre baixa.

Um outro factor que contribuiu para a maior incidência no método de tratamentos por calendário, relaciona-se com a negligência de alguns agricultores que recusavam o acesso aos seus campos para a prospecção das pragas, devido a razões como cerimónias tradicionais, cerimónias fúnebres, ausência do dono da casa assim como pelo facto de na noite anterior ter colocado "armadilhas", para que as pragas não infestassem os algodoeiros, revelando alguma conotação da incidência das pragas com as forças espirituais.

4.3 Efeito de aplicação de insecticidas na incidência das pragas sugadoras e na densidade populacional dos predadores

Para os insectos sugadores, embora as observações nos campos nunca tenham atingido o limite económico de dano, a análise da variância mostrou que não houve diferenças significativas no nível de infestação por ninfas e adultos de *Empoasca fascialis* ($p > 0.5020$) e *Aphis gossypii* ($p > 0.1270$). Contudo houve diferenças significativas no nível de infestação por *Bemisia tabaci* (F:9.78, g.l. 2,4 e $p < 0.0288$), *Tetranychus* spp. (F:9.27, g.l. 2,4 e $P < 0.0315$) ao nível de significância de 0.05. Os resultados dos níveis populacionais de predadores (*Scymnus* sp., *Chrysoperla carnea*, *Syrphidae* spp. *Oxyopes* spp.) mostram que houve diferenças significativas entre os tratamentos (F:13.72, g.l. 2,4 e $p < 0.0162$) ao nível de significância de 0.05 (tabela 3).

Duma forma geral, estas diferenças são justificadas pelo facto de os agricultores que utilizaram o método de tratamentos por calendário, aplicaram o Endosulfão para o controlo de pragas sugadoras na última semana de Janeiro (que perfazia oito (8) semanas depois da sementeira) e os que aplicavam os insecticidas de acordo com os LED por

monitoria de pragas, pulverizaram somente com o Lambda-cyhalotrina em todos os tratamentos. As diferenças significativas da incidência do ácaro vermelho e da mosca branca, mostram que o nível de infestação foi alto nos campos onde aplicavam-se insecticidas de acordo com os LED e por monitoria pois que, com aplicação do Endossulfão controlou-se estas pragas e ao mesmo tempo reduziu a densidade populacional dos insectos benéficos (predadores) a níveis baixos pelo efeito do insecticida (tabela 3).

Tabela 3 – Efeito de aplicação de insecticidas nos predadores e nas pragas do algodoeiro^{e)} (total de 3 replicações / 24 plantas)

Tratamento	Predadores	<i>Tetranychus</i> spp. ^d	<i>Aphis gossypii</i> ^d	<i>Empoasca fascialis</i> ^d	<i>Bemisia tabaci</i>	<i>Dysdercus</i> spp. ^d
Aplicação de insecticidas de acordo com os LED desenvolvidos no Zimbabwe	16.63 ^a	4.44 ^{ab}	20.6	2.38	2.48 ^a (5.71)	2.96
Aplicação de insecticidas de acordo com os LED recomendado pela LOMACO	13.77 ^a	5.84 ^a	19.48	4.47	2.82 ^a (7.99)	1.77
Aplicação de insecticidas por calendário recomendado pela AGRIMO	3.64 ^b	1.78 ^b	32.26	1.92	1.28 ^b (1.17)	2.42
C.V.(%)	28.13	29.22	-	-	20.49	-

Valores entre parênteses representam médias originais transformadas pela fórmula $\sqrt{(x+0.5)}$.

Médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes ao nível de significância de 5% ao Duncan's Multiple Range Test.

^aPredadores indicados referem-se a larvas e a adultos de crisopas, sirfídeos, joaninhas e ninfas e adultos das aranhas.

^dRefere-se a ninfas e adultos de *Tetranychus* spp., *A. gossypii*, *E. fascialis* e *Dysdercus* spp.

^eOs valores contidos na tabela são médias (em unidade) da contagem das colônias dos afídeos, *Dysdercus* por tratamento.

Esta aplicação do endossulfão, rompeu o ciclo de desenvolvimento da população dos predadores o que é revelado pela baixa densidade populacional observado no método de tratamentos calendário.

Mesmo assim, o Endossulfão e o Lambda-cyhalotrina têm algum efeito sobre o ácaro vermelho mas não os elimina totalmente. O tempo quente e húmido desfavoreceu o

ataque (Carvalho, 1996) ao longo do desenvolvimento vegetativo do algodoeiro mas durante a deiscência das cápsulas, o ataque era severo em quase todos os cam pos sem necessidade de aplicação de insecticidas. Este comportamento verificou-se também com o *Dysdercus*.

Para o caso do jassideo dum lado, ambos insecticidas usados nas aplicações o controlavam ao longo da campanha daí que os resultados não mostraram diferenças significativas e, por outro lado a incidência do jassideo é controlada por resistência genética conferida pelo carácter pilosidade (Carvalho, 1996) da variedade ISA-205. E, em relação à infestação por afídeos, e por ser o alimento mais preferido pelos predadores, observou-se que pode ser controlado com acção dos predadores.

Os resultados mostram que a acção dos predadores pode ser efectiva (contra os afídeos e ácaro vermelho particularmente) desde que o agroecossistema não seja perturbado pela acção dos pesticidas (Hearn & Fitt, 1991) o que mostra, portanto a eficácia da aplicação de insecticidas em conformidade com os LED.

Não foram quantificados danos da *Lygus* e de Thrips por ausência ou provavelmente por falhas na observação. Foram observadas (mas não quantificadas) larvas da lagarta rosada e falsa rosada, que foram negligenciados e/ou excluídas por serem esporádicas e não importantes na região.

Foi iniciado o processo de adopção do *pegboard* em nove agricultores envolvidos no ensaio. Este instrumento, mostrou ser de uso simples para os agricultores, pode ajudar a aumentar eficiência do controlo de pragas e aumentar o rendimento por unidade de área dado que os agricultores aprendem a reconhecer espécies de pragas.

O período crítico de infestação do algodoeiro por *Helicoverpa*, *Diparopsis*, *Earias* e das restantes pragas na época 1999/2000 foi como mostra o anexo II (total de três replicações na aplicação de insecticidas de acordo com os LED desenvolvidos no Zimbabwe).

4.4 Análise económica financeira

De acordo com a tabela 4, tomando como pressuposto que a mão -de-obra para aplicação de insecticidas é insignificante (G. Mlay; comunicação pessoal) e não influencia o lucro económico por ha, pode observar-se que o retorno aos outros factores produtivos é maior

Comparação dos métodos de aplicação de insecticidas na cultura do algodão (*Gossypium* spp.) no distrito de Morrumbala

onde se aplicavam insecticidas de acordo com os LED embora o número de aplicações tenha sido de seis.

Tabela 4: Comparação dos métodos de controlo de pragas em termos de retorno

Tratamento	Algodão-carço (em kg/ha)				soma do VP (em Mt/ha)	Custo de ^{a)} insecticidas (em Mt/ha)	Custo de ^{b)} Insecticidas (Mt/ha)	lucro ^{a)} por Ha	lucro ^{b)} por ha
	Primeira qualidade	V.P. (em Mt/ha)	Segunda qualidade	V.P. (em Mt/ha)					
Aplicação de insecticidas de acordo com os LED desenvolvidos no Zimbabwe	1053.51	2739126	119.10	250110	2989236	350000	525000	2639236	2464236
Aplicação de insecticidas de acordo com os LED recomendado pela LOMACO	1154.44	3001544	175.88	369348	3370892	350000	525000	3020892	2845892
Aplicação de insecticidas por calendário recomendado pela AGRIMO	895.65	2328690	134.85	283185	2611875	350000	437500	2261875	2174375

Preço do algodão-carço:

Primeira qualidade – (2 500.00 + 100.00) Mt/kg = 2 600.00 Mt. Os cem meticais (100 Mt) correspondem ao acréscimo da AGRIMO.

Segunda qualidade – 2 100.00 mt/kg

(Fonte: Comissão Nacional de Salários e Preços, Maio 2000)

^{a)}Custo de insecticidas (inclui as pilhas e amortização do pulverizador) que é pago pelos agricultores que realizaram 4, 5 ou 6 aplicações por ha.

^{b)}Custo de insecticidas onde se assume que o custo cada aplicação é de 87 500 Mt/ha (350 000.00 Mt/ha : 4 aplicações)

V.P. – Valor do Produto (=quantidade do produto x preço do produto)

O número de aplicações é de 6, 6 e 5 respectivamente para o primeiro, segundo e terceiro tratamento.

Este lucro (retorno), paga os outros factores produtivos como a mão-de-obra familiar na preparação da terra, sachas, pulverizações, colheita, etc..

Duma maneira geral, os preços da campanha anterior praticados na compra do algodão carço no sector familiar, contribuíram para que um largo número de agricultores não observasse o controlo cultural (arranque e queima de algodoeiros, enterramento dos resíduos e a pausa cultural) em conformidade com as observações realizadas. Assim que os resíduos da cultura anterior abandonados por um largo número de agricultores, os insectos, bactérias, fungos e vírus puderam se manter facilmente, indo atacar nesta campanha com maior agressividade. Estes factos justificam o elevado nível de infestação

por *Diparopsis* e *Pectinophora* que não sobrevivem nos hospedeiros alternativos (Matthews, 1994; Carvalho, 1996).

Considerando que continua a flutuação dos preços nos mercados internacionais de fibra, o futuro do impacto dos preço de algodão caroço no sector familiar, ainda é incerto. O impacto da liberalização do preço na compra do algodão no sector familiar pelas concessionárias, no conjunto do subsector algodoeiro e a proposta de revisão da estratégia para o desenvolvimento do algodão e toda a legislação algodoeira vigente (Despacho do Ministro da Agricultura e Desenvolvimento Rural de 20 de Junho de 2000), provavelmente definirão o futuro da produção do algodão em Moçambique.

4.3 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste experimento, mostram que não houve diferenças entre os métodos de aplicação de insecticidas de acordo com os LED e monitoria de pragas (desenvolvidos no Zimbabwe e recomendados pela experiência da LOMACO)

Resultados mostraram ainda diferenças entre os métodos LED (~~Zimbabwe~~ ^{reforma/2 fase}) LOMACO) e calendário. Os métodos LED correspondem a uma menor incidência de pragas e maior rendimento ^{só para um deles} maior número de predadores de afídeos e maior retorno quando comparado com o método de tratamentos por calendário usado pelo sector familiar. O método dos LED ajuda os camponeses a conhecer bem as pragas e quais as mais importantes.

Contudo, a implementação deste método pela AGRIMO e para que ele tenha a eficácia desejada, requer um treinamento adequado dos extensionistas e dos camponeses, disponibilidade de pulverizadores quando preciso porque requer maior número pulverizações e conseqüentemente maior quantidade de pesticidas.

4.4 RECOMENDAÇÕES

O ensaio deveria continuar de forma a abranger todas áreas de influência

Deveria -se expandir gradualmente o método LED a outros camponeses, continuando a recolha de dados, para confirmação destes resultados

Ao longo da expansão é necessário fazer-se o treinamento dos extensionistas e dos camponeses sobre o *pegboard* identificação e contagem das pragas

Estudar o número óptimo de pulverizadores necessários por grupo de camponeses para garantir a disponibilidade do pulverizador sempre que necessário ou estudar-se a possibilidade de facilitar a aquisição dos pulverizadores aos camponeses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AgrEvo (Hoechst Schering AgrEvo). Não datado. *Important Pests of Cotton and Their Control*. 28 pp.
- Almeida, A. Antunes de. 1967. Losses caused by insects to the cotton crop in Mozambique. *Agronomia Moçambicana* 1 (3):127-132.
- Anónimo. Não datado a. *Cotton Scouting Procedures*. 2pp.
- Anónimo. Não datado b. *Micron Ulva+, Hand-Held Sprayer for Crop Protection*. Micron, UK.
- Botha, J. H. 1983. *Natural Enemies of the Red Spider mite in Cotton*. Department of Agricultural and Water Supply, Pretoria, 2p.
- Broodryk, S.W. & Matthews, G.P. 1994. *Dysdercus* (Hemiptera: Pyrrhocoridae). In *Insect Pests of Cotton*. G. A. Matthwes and J. P. Tunstall, eds. Wallingford: CAB international.
- Burgess, Mike. 1999. *Manual de Produção de Algodão*. Harare. MOCOTEX. 36pp.
- Butler, G. D. & Henneberry, T. J. 1994. *Bemisia* and *Trialeurodes* (Hemiptera: Aleyrodidae). In *Insect Pests of Cotton*. G. A. Matthwes and J. P. Tunstall, eds. Wallingford: CAB international.
- Carvalho, P. Pereira. 1996. *Manual do Algodoeiro*. Lisboa. Ministério da Ciência e da Tecnologia. Instituto de Investigação Científica Tropical.
- Debach, P. & Rosen, D. 1991. *Biological control by natural enemies* (2nd Edition). Cambridge University Press, Cambridge.
- Dent, David. 1991. *Insect Pest Management*. Wallingford: CABI international
- Despacho do Ministro de Agricultura e Desenvolvimento Rural, de 20 de Junho de 2000. Maputo.
- El-Hadi, Nabil H. Abd et al. 1979. *Chemical Control of insect pest complex on cotton in Mozambique*. INIA-Maputo 21p.
- Evaristo, F. Neves. 1967a. The assessment of losses caused by insects on cotton in Mozambique. *Agronomia Moçambicana* 1 (4):191 -199.

- Evaristo, F. Neves. 1969b. *Particularidades dos ensaios de insecticidas na determinação dos prejuízos em algodão*. Agronomia Moçambique (Lourenço Marques) 3 (1):1-15.
- Gannaway, J. R. 1994. *Breeding for Insect Resistance*. In *Insect Pests of Cotton*. G. A. Matthwes and J. P. Tunstall, eds. Wallingford: CAB international.
- Gomez, K.A. & Gomez, A.A. 1984. *Estatistical Procedures for Agricultural Research* (2nd Edition). John Wiley & Sons.
- Gutierrez, J. 1994. *Acari – Leaf Feeding Mites*. In *Insect Pests of Cotton*. G. A. Matthwes and J. P. Tunstall, eds. Wallingford: CAB international.
- Hearn, A. B. & Fitt, G. P. (1991). *Cotton Cropping Systems*.
- Jarachara, M.V. 1990. *Scouting and its importance*. Cotton Training Centre. 28th September, 3p.
- Javaid, I, Uaiene, R.N. & Massua, J. 1998. Introduction of very-low-volume water-based insecticide sprays on cotton in Mozambique. *African Plant Protection* 4(2): 101-105.
- Javaid, I., Uaiene, R. N. and Massua, J. 1999. The use of insect growth regulators for the control of insect pests of cotton. *International Journal of pest Management* 45 (4) 245-247.
- King, A.B.S. 1994. *Heliothis/Helicoverpa* (Lepidoptera: Noctuidae). In *Insect Pests of Cotton*. G. A. Matthwes and J. P. Tunstall, eds. Wallingford: CAB international.
- Leclant, F. & Denguine, J.P. 1994. *Aphids* (Hemiptera: Aphididae). In *Insect Pests of Cotton*. G. A. Matthwes and J. P. Tunstall, eds. Wallingford: CAB international.
- Matthwes, G.A. 1984b. *Pest*. Logman & Scientific Technical, UK.
- Matthwes, G.A. 1989c. *Cotton Insect Pests*. Logman & Scientific Technical, UK.
- Matthwes, G.A. 1994a. *Chemical Control*. In *Insect Pests of Cotton*. G. A. Matthwes and J. P. Tunstall, eds. Wallingford: CAB INTERNATIONAL.
- Muiambo, J. & Kjaer, L. 1994. *Guia de Pesticidas registados em Moçambique*. Ministério da Agricultura, Departamento de Sanidade Vegetal. Maputo.
- Mumford, J.D. and Norton, G.A. 1994. *Pest Management Systems*. In *Insect Pests of Cotton*. G.A. Matthwes and J. P. Tunstall, eds. Wallingford: CABI INTERNATIONAL.

- Munro, John M. 1987. 2nd Edition. *Cotton*. Logman Scientific & Technical. UK.
- Quaison-Sackey, Samuel and Kwofie, Ben. 1978. *Cotton – Insect Pests and Their Control in Ghana*. CIBA-GEIGY, BASLE, and Cotton Development Board, Tamale.
- Reed, W. 1994. *Earias* spp. (Lepidoptera: Noctuidae). In *Insect Pests of Cotton*. G. A. Matthwes and J. P. Tunstall, eds. Wallingford: CAB international.
- Tonks, P. 1987. Novas Tecnologias. Relatório apresentado no “Encontro Nacional das Empresas Algodoeiras” realizado no Hotel Polana, Maputo, 28 de Maio.
- Tunstall, J.P. 1994. *Diparopsis* spp (Lepidoptera: Noctuidae). In *Insect pests of Cotton*. G. A. Matthwes and J. P. Tunstall, eds. Wallingford: CAB INTERNATIONAL.
- Williamson, S. Não datado. *Cotton Integrated Production and Pest Management: An Ecological Approach – Draft*. International Institute of Biological Control (IIBC) of CABI and the Global IPM Facility.

ANEXO I - Análise de Variância em Delineamento de Blocos Completos casualizados

Tabela III - 1: Número de cápsulas danificadas por planta

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabi.
Blocos	2	4.08	2.039	14.05	0.0155
Tratamentos	2	0.26	0.132	0.91	0.4720
Erro	4	0.58	0.145		
Não aditividade	1	0.18	0.179	1.34	0.3314
Residual	3	0.40	0.134		
Total	8	4.92			

Tabela III - 2: Número de botões caídos por planta

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabi.
Blocos	2	21.52	10.758	1.20	0.3903
Tratamentos	2	100.58	50.289	5.62	0.0690
Erro	4	35.82	8.954		
Não aditividade	1	4.77	4.766	0.46	
Residual	3	31.05	10.350		
Total	8	157.91			

Tabela III - 3: Número de cápsulas por planta

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	2.74	1.371	0.09	0.9137
Tratamentos	2	12.22	6.111	0.41	0.6877
Erro	4	59.38	14.844		
Não aditividade	1	0.13	0.134	0.01	
Residual	3	59.24	19.747		
Total	8	74.34			

Tabela III - 4: Contagem de ovos da *Diparopsis* sp.

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	12.15	6.077	0.75	0.5305
Tratamentos	2	0.23	0.117	0.01	0.9858
Erro	4	32.59	8.146		
Não aditividade	1	4.23	4.234	0.45	
Residual	3	28.35	9.450		
Total	8	44.97			

Tabela III - 5: Contagem das larvas da *Diparopsis* sp.

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	4.20	2.099	1.63	0.3029
Tratamentos	2	30.33	15.163	11.8	0.0210
Erro	4	5.14	1.285		
Não aditividade	1	3.37	3.365	5.69	0.0971
Residual	3	1.77	0.591		
Total	8	36.66			

Tabela III - 6: Contagem de ovos da *H. armigera*

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	10.81	5.404	0.23	0.8041
Tratamentos	2	61.83	30.913	1.32	0.3634
Erro	4	93.84	23.461		
Não aditividade	1	58.74	58.743	5.02	0.1109
Residual	3	35.10	11.700		
Total	8	166.48			

Tabela III - 7: Contagem das larvas da *H. armigera*

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	16.64	8.319	2.62	0.1871
Tratamentos	2	78.17	39.087	12.33	0.0195
Erro	4	12.68	3.170		
Não aditividade	1	1.32	1.317	0.35	
Residual	3	11.36	3.788		
Total	8	107.49			

Tabela III - 8: Contagem das larvas da *Eurius* spp.

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	0.01	0.004	0.41	0.6889
Tratamentos	2	0.12	0.060	6.44	0.0561
Erro	4	0.04	0.009		
Não aditividade	1	0.01	0.012	1.46	0.3129
Residual	3	0.03	0.008		
Total	8	0.17			

Tabela III - 9: Contagem de predadores

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	8.65	4.326	0.42	0.6805
Tratamentos	2	279.59	139.797	13.72	0.0162
Erro	4	40.76	10.191		
Não aditividade	1	0.92	0.924	0.07	
Residual	3	39.84	13.280		
Total	8	329.01			

Tabela III - 10: Número de aplicações de insecticidas

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	5.56	2.778	10.00	0.0278
Tratamentos	2	0.22	0.111	0.40	0.6944
Erro	4	1.11	0.278		
Não aditividade	1	0.11	0.111	0.33	
Residual	3	1.00	0.333		
Total	8	6.89			

Tabela III - 11: Contagem de ninfas e adultos de *Tetranychus* spp.

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	24.50	12.250	8.87	0.0338
Tratamentos	2	25.61	12.804	9.27	0.0315
Erro	4	5.52	1.381		
Não aditividade	1	2.06	2.055	1.78	0.2746
Residual	3	3.47	1.156		
Total	8	55.63			

Tabela III - 12: Contagem de ninfas e adultos de *Empoasca fasciatis*

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	9.77	4.884	0.72	0.5392
Tratamentos	2	11.10	5.551	0.82	0.5020
Erro	4	26.99	6.748		
Não aditividade	1	7.04	7.044	1.06	0.3791
Residual	3	19.95	6.649		
Total	8	47.86			

Tabela III - 13: Contagem de ninfas e adultos de *Bemisia tabaci*

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	1.12	0.559	2.77	0.1758
Tratamentos	2	3.95	0.973	9.78	0.0288
Erro	4	0.81	0.202		
Não aditividade	1	0.37	0.375	2.60	0.2053
Residual	3	0.43	0.144		
Total	8	5.87			

Tabela III - 14: Contagem de ninfas e adultos de *Aphis gossypii*

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	20.44	10.220	0.25	0.7932
Tratamentos	2	300.47	150.234	3.61	0.1270
Erro	4	166.41	41.601		
Não aditividade	1	121.20	121.195	8.04	0.0659
Residual	3	45.21	15.070		
Total	8	487.31			

Tabela III - 15: Contagem de ninfas e adultos de *Dysdercus spp.*

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	0.42	0.208	0.28	0.7681
Tratamentos	2	2.13	1.065	1.45	0.3370
Erro	4	2.95	0.737		
Não aditividade	1	1.58	1.580	3.47	0.1596
Residual	3	1.37	0.456		
Total	8	5.49			

Tabela III - 16: Contagem das larvas da *S. littoralis*

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	0.03	0.013	0.05	0.9536
Tratamentos	2	0.31	0.157	0.57	0.6073
Erro	4	1.11	0.276		
Não aditividade	1	0.59	0.595	3.49	0.1584
Residual	3	0.51	0.170		
Total	8	1.45			

Tabela III - 17: Produção do algodão-carão da 1ª qualidade

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	148144.66	74072.329	9.67	0.0294
Tratamentos	2	102083.88	51041.942	6.66	0.0533
Erro	4	30639.69	7659.988		
Não aditividade	1	28235.69	28235.695	35.23	0.0096
Residual	3	2404.26	801.420		
Total	8	280868.50			

Tabela III - 18: Produção do algodão-carão da 2ª qualidade

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	11001.24	5500.620	3.82	0.1179
Tratamentos	2	5157.14	2578.572	1.79	0.2781
Erro	4	5753.04	1438.260		
Não aditividade	1	1.69	1.692	0.00	
Residual	3	5751.35	1917.115		
Total	8	21911.42			

Tabela III - 19: Produção do algodão-carão (1ª e 2ª qualidade)

Fonte	g.l.	SQ	QM	F	Probabil.
Blocos	2	234525.84	117262.921	19.10	0.0090
Tratamentos	2	134975.54	67487.768	10.99	0.0237
Erro	4	24559.18	6139.794		
Não aditividade	1	16365.02	16365.015	5.99	0.0919
Residual	3	8194.16	2731.387		
Total	8	394060.56			

ANEXO II – Folha de controlo de pragas do método de aplicação de insecticidas com base dos LED e monitoria de pragas desenvolvido no Zimbabwe

Figure VII/3

COTTON PEST MANAGEMENT SHEET

LAND: 3.1 ha

EMERGENCE DATE: 18.12.99

SEASON: 99/2000

Spray records																																
Chemical & rate																																
Spray Date	3/2			12/2			29/2			4/3			13/3			30/3																
Spray additives eg Molasses, Boron etc	W			W			W			W			W			W																
Application Method	U			U			U			U			U			U																
Air/ULV/Mistblower etc	+			+			+			+			+			+																
Weather conditions	BS			S			D			PC			PC			PC																
Crop Height (cm)	50			70			75			120			140			150																
Numbers of bollworm eggs and larvae																																
	Heliothis bollworm egg threshold	12																														
Red bollworm egg threshold	6																															
Weeks after Emergence	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Scouting Date	D	M	E	S																												
Red bollworm eggs	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3	24	0	12	11	20	1	0	2	0													4 eggs/24 plants
Red bollworm larvae	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	4	1	2	0	0	0	0	0														4 larvae/24 plants
Heliothis bollworm eggs	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	6	0	15	15	6	23	8	4	2													12 eggs/24 plants
Heliothis bollworm larvae	/	/	/	/	/	/	/	/	/	16	1	2	0	0	11	3	0	2	2													
Spiny bollworm larvae	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	0	0	2	0	3	2	0	0	0													4 larvae/24 plants
Red Spider Mites	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	2	2	1	4	30													Below 48/24
Jassids	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	4	4	0	0	12	5	1	4	0													48/24 Albar GS01 24/24 Albar K602 Damage seen
Lycus damaged plants	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													As soon as damage is recorded
Whiteflies	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0	7	2	0	10	14	4	2	0													120/24 plants
Aphids	/	/	/	/	/	/	/	/	/	14	27	27	18	26	12	6	4	8	10													48/24 plants 36/24 plants in drought
Stainers focal points	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	2	1	3	5	1	2	0	0	0													8 focal points
Heliopeilus - damaged plants	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													As soon as damage seen
Thrips	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													If damage is suspected
Leafminers	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4	0	0	1	0	2	0	0	0	0													25% leaf area affected
Total predators	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10	20	5	16	4	6	4	3	5	4													
Number of damaged bolls	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/													
Number of bolls	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/													

- Weather Key
- S = sunny
 - PC = partly cloudy
 - O = overcast
 - W = windy
 - C = calm
 - H = hot
 - Cl = cool
 - Dr = drizzle
 - R = rain

ANEXO III – Folha de controlo de pragas do método de aplicação de insecticidas com dos LED e monitoria de pragas recomendado pela LOMACO

(S)

Figure VII/3
LAND: 1.0 ha

COTTON PEST MANAGEMENT SHEET

EMERGENCE DATE: 31.12.99

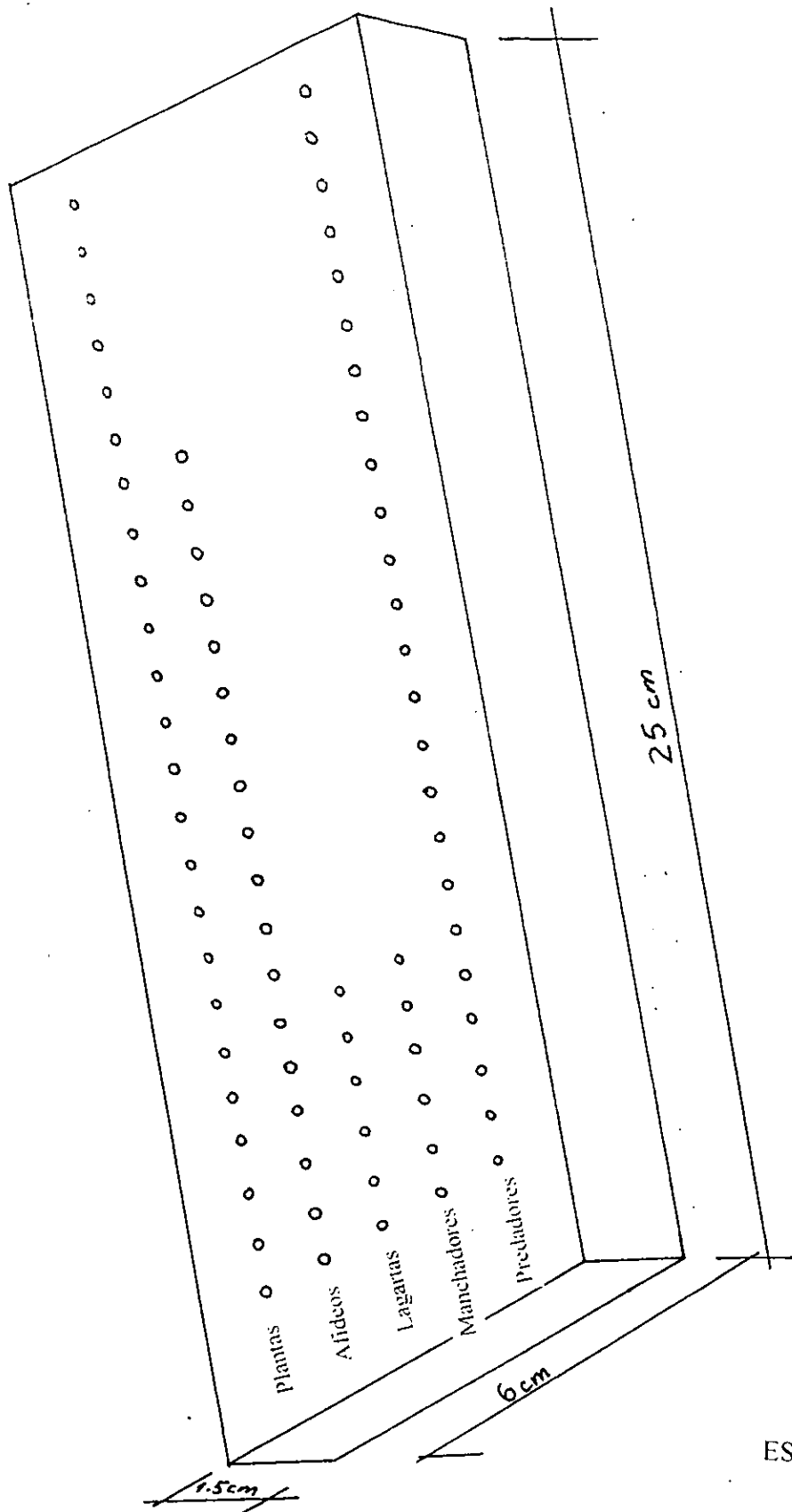
SEASON: 99/2000

Spray records																															
Chemical & rate																															
Spray Date	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Spray additives eg Molasses, Boron etc																															
Application Method																															
Air/ULV/Mistblower etc																															
Weather conditions																															
Crop Height (cm)																															
Numbers of boll-worm eggs and larvae																															
Heliothis boll-worm egg threshold																															
Red boll-worm egg threshold																															
Weeks after Emergence	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Scouting Date	M	E	S																												
Red boll-worm eggs	/	/	/	/	/	/	/	5	11	4	17	2	13	2	9	3	6	2													
Red boll-worm larvae	/	/	/	/	/	/	/	0	6	6	0	1	2	1	2	0	0	0													
Heliothis boll-worm eggs	/	/	/	/	/	/	/	14	21	1	0	2	12	4	30	10	39	49													
Heliothis boll-worm larvae	/	/	/	/	/	/	/	10	2	1	0	2	6	1	2	1	8	1													
Squid boll-worm larvae	/	/	/	/	/	/	/	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
Red Spider Mites	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	2	1	6	8	16	38													
Jassids	/	/	/	/	/	/	/	0	9	1	2	2	1	1	2	2	4	2													
Eggs damaged plants	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
Whiteflies	/	/	/	/	/	/	/	0	0	2	0	2	13	10	14	12	16	14													
Aphids	/	/	/	/	/	/	/	35	42	39	22	24	25	17	20	18	24	19													
Stinkbugs - Total points	/	/	/	/	/	/	/	2	0	0	0	3	9	3	4	5	4	8													
Heliothis - damaged plants	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
Thrips	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
Leafhoppers	/	/	/	/	/	/	/	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
Total predators	/	/	/	/	/	/	/	19	4	9	10	9	6	10	7	6	4	5													
Number of damaged bolls	/	/	/	/	/	/	/																								
Number of bolls	/	/	/	/	/	/	/																								

Weather Key
S = sunny
PC = partly cloudy
O = overcast
W = windy
C = calm
H = hot
CO = cool
Dr = drizzle
R = rain

Heliothis boll-worm egg threshold
Red boll-worm egg threshold

ANEXO IV - O Pegboard



ESCALA 1:100

ANEXO V. - Um agricultor de Morrumbala (localidade de Muandiua) mostrando um *Pegboard*

