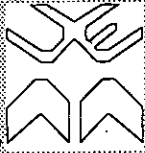


633.5
Chi

P.P.V. 96



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

18882

TESE DE LICENCIATURA

Influência do número de aplicações de insecticidas no rendimento e qualidade de fibra de algodão (*Gossypium spp.*) em Morrumbala

AUTOR: Rogério Marcos Chiulele

SUPERVISORES: Prof.^a Doutora Luisa Alcântara Santos
Prof. Doutor Ashu Handa

Maputo, Maio de 1999

633,15
Chi

P.P.V. 96

2.8 – Práticas culturais-----	15
2.8.1 – Preparação da terra-----	15
2.8.2 – Sementeira-----	15
2.8.2.1 – Épocas de sementeira-----	15
2.8.2.2 – Compassos de sementeira-----	16
2.8.2.3 – Profundidade de sementeira-----	17
2.8.2.4 – Quantidade de semente-----	17
2.8.3 – Desbaste-----	17
2.8.4 – Sachas-----	17
2.8.5 – Colheita-----	18
2.9 – Principais pragas de algodoeiro em Moçambique-----	19
2.9.1 – Pragas do cedo-----	20
2.9.2 – Pragas da média estação-----	21
2.9.3 – Pragas da época tardia-----	22
2.10 – Controlo Integrado de pragas-----	22
2.10.1 – Método cultural-----	22
2.10.2 – Método biológico-----	22
2.10.3 – Método interferência-----	23
2.10.4 – Método químico-----	23
2.10.4.1 – Aplicação de insecticidas em Moçambique-----	23
2.10.4.2 – Pesticidas usados na zona algodoeira de Morrumbala-----	24
2.10.4.3 – Equipamento de aplicação-----	25
CAPÍTULO III – MATERIAIS E MÉTODOS-----	27
3.1 – Localização da área de estudo-----	27
3.2 – Preparação do trabalho-----	27
3.3 – Trabalho do Campo-----	27
3.4 – Descrição das variáveis-----	29
3.5 - Análise estatística-----	30
3.6 – Análise económica-----	32
3.7 – Limitações deste estudo-----	32

CAPÍTULO IV – RESULTADOS E DISCUSSÃO -----	33
4.1 – Factores que influenciam o rendimento-----	48
4.2 – Matriz de correlação-----	49
4.3 – Análise de regressão-----	49
4.4 – Análise económica-----	51
4.5 – Comparação entre o rendimento do último decimil e o rendimento dos decimís inferiores-----	52
 CAPÍTULO V – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES -----	 53
5.1 – Conclusões-----	53
5.2 – Recomendações-----	54
 CAPÍTULO VI – BIBLIOGRAFIA -----	 55
 ANEXOS -----	 58

DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro por minha honra que este trabalho é original e que qualquer semelhança com outros já realizados é pura coincidência

O autor

DEDICATÓRIA

Este trabalho dedico merecidamente aos meus pais Marcos Chiulele e Virgínia Jalane,
ao meus irmãos e sobrinhos, em especial ao meu sobrinho Firmino Chiulele

AGRADECIMENTOS

Expresso imensos agradecimentos aos meus supervisores: Professora Doutora Luisa Alcântara Santos e Professor Doutor Ashu Handa pelo apoio científico, amabilidade e paciência que demonstraram em todas as fases da realização do trabalho, sem os quais o mesmo não teria a apreciação que hoje merece.

Agradecimentos vão também para ao eng.º Narciso Rodrigues da AGRIMO pelas informações que amavelmente me facultou sobretudo no que concerne ao programa de fomento feito pela empresa e o andamento da última campanha.

À AGRIMO por ter financiado a realização do presente trabalho

Agradeço igualmente aos eng.ºs Norberto Muhalambe do IAM e Rafael Uaiene do INIA pelas oportunas sugestões que me foram feitas e por terem-me fornecido a bibliografia necessária para a realização deste trabalho

Não menos importante foi a colaboração do senhor Vitorino da AGRIMO o qual se revelou extremamente útil durante a realização das entrevistas.

Desejo também agradecer à Isabel Chambisse pela compreensão e dedicação tida durante a realização deste trabalho.

Aos meus colegas e amigos Anabela Chambule, Olívia Govene e Lucas Tivana pela força e coragem que sempre deram durante o percurso estudantil e a realização deste trabalho.

Aos meus amigos Arnaldo, Aurélio, Zefanias, Evaristo, Almeida, Lobo, Matenga, e Horácio pelo apoio moral

Aos meus colegas da turma do 5º ano de 1997/98 e a todos que directa ou indirectamente contribuíram para que o presente trabalho se tornasse um sucesso

A TODOS MUITO OBRIGADO.

RESUMO

Foi realizado um estudo na área de influência de Mepinha, distrito de Morrumbala, província de Zambézia, com objectivo de analisar o processo de produção da cultura de algodão do ponto de vista de aplicação de insecticidas pelos camponeses do sector familiar que beneficiam do programa de fomento feito pela AGRIMO.

Os dados foram colhidos através de entrevistas a 109 camponeses que praticaram algodão na última campanha (97/98), naquela zona algodoeira, usando um inquérito semi-estruturado. Para além dos camponeses foi entrevistado também um extensionista. A selecção dos camponeses para as entrevistas foi feita aleatoriamente. O rendimento e área foram obtidos dos registos da AGRIMO.

Os dados foram analisados usando o pacote estatístico (Software) STATA 5.0. As análises feitas foram as seguintes: teste de homogeneidade das variâncias, análise de variância, testes de comparação de médias (Teste de Duncan e Teste de T-Student), análise de Correlação, análise de regressão e análise económica (cálculo do retorno adicional obtido pelos camponeses)

O estudo mostrou a influência do número de aplicações de insecticidas no aumento do rendimento e na melhoria da qualidade do algodão-carço. A realização de 4 aplicações resultou num aumento significativo do rendimento total. Contudo, 5 aplicações resultaram num aumento ainda maior dos rendimentos total e da 1ª qualidade de algodão.

O estudo permitiu concluir que 5 aplicações foram importantes para:

- Camponeses que pertenciam ao grupo com 15 ou menos camponeses por pulverizador, que constitui 10% da amostra

Este estudo mostrou ainda que 5 aplicações são importantes para camponeses pertencentes ao grupo com 15 ou menos camponeses por pulverizador pelo facto de ter originado um aumento no rendimento que produziu um retorno adicional elevado.

ABREVIATURAS

IAM – Instituto de Algodão de Moçambique

INIA – Instituto Nacional de Investigação Agronómica

C – Centígrados

EUA – Estados Unidos de América

CEI – Comunidade dos Estados Independentes

cm – Centímetros

mm – Milímetros

m - Metro

ha - Hectare

% - Percentagem

g – Grama

Kg – Quilograma

ETP – Evapotranspiração potencial

L – Litro

ULV – Ultra low volume

EC – Emulsão concentrada

ED – Electrodyn

UBV – Ultra baixo volume

WP – Pó molhável

P. sementeira – Período de sementeira

IPM – Integrated pest management

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados do teste de comparação de médias dos rendimentos total, da primeira, e segunda qualidade do algodão-caroto em relação ao número de aplicações de insecticidas-----	33
Tabela 2 – Resultados do teste de comparação de médias do rendimento em relação as variáveis número de camponeses por pulverizador, período de sementeira e número de sachas-----	36
Tabela 3 – Resultados do teste de comparação de médias do rendimento total do algodão-caroto em relação às variáveis tamanho da área, ataque de pragas nas fases vegetativa, floração e formação dos frutos e atraso na realização das aplicações-----	37
Tabela 4 – Percentagem do número de camponeses por pulverizador por cada número aplicação-----	40
Tabela 5 - Percentagem do número de camponeses por pulverizador por cada número de aplicações em áreas menores que 0.5 hectares-----	41
Tabela 6 - Percentagem do número de camponeses por pulverizador por cada número de aplicações em camponeses com áreas maiores ou iguais a 0.5 hectares-----	42
Tabela 7 - Percentagem de camponeses que atrasaram ou que não atrasaram nas aplicações e a sua relação com o número de aplicações-----	43
Tabela 8 – Percentagem de camponeses com áreas compreendidas entre 0 e 0.49 e 0.5 e 4 hectares e a sua relação com o número de aplicações de insecticidas-----	44
Tabela 9 – Percentagem de camponeses que atrasaram ou não atrasaram realizar as aplicações em relação ao tamanho da área-----	45
Tabela 10 – Percentagem de camponeses que realizaram aplicações com atraso ou sem atraso em relação ao número de camponeses por pulverizador-----	46
Tabela 11 - Percentagem do número de camponeses com áreas compreendidas entre 0 e 0.49 e 0.5 e 4 hectares em relação ao número de camponeses por cada pulverizador-----	47
Tabela 12 – Matriz de correlação -----	48
Tabela 13 – Análise de regressão-----	49
Tabela 14 – Lucro adicional que o camponês obtém quando realiza 5 aplicações-----	50
Tabela 15 – Rendimento de algodão resultante da interacção de várias variáveis-----	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relação entre o número de aplicações e o rendimento total, da primeira e segunda qualidade de algodão-carço-----	34
Figura 2 – Relação entre o rendimento total e o número de aplicações de insecticidas entre grupos de camponeses que compartilharam o mesmo pulverizador-----	39
Figura 3 – Relação entre o rendimento e o número de aplicações em camponeses que compartilharam o mesmo pulverizador, com áreas menores que 0.5 hectares-----	40
Figura 4 – Relação entre o número de aplicações e o rendimento em camponeses pertencentes a diferentes grupos de aplicadores de insecticidas, com áreas maiores ou iguais a 0.5 hectares-----	42
Figura 5 – Relação entre o número de aplicações e o rendimento em camponeses que atrasaram ou não atrasaram nas aplicações de insecticidas-----	43
Figura 6 – Relação entre o número de aplicações e o rendimento em camponeses com áreas compreendidas entre 0 e 0.49 e 0.5 e 4 hectares-----	44
Figura 7 – Relação entre o tamanho da área e o rendimento entre camponeses que atrasaram ou que não atrasaram nas aplicações de insecticidas-----	45
Figura 8 – Relação entre o atraso nas aplicações e o rendimento em camponeses pertencentes a diferentes grupos de aplicadores-----	46
Figura 9 – Relação entre o tamanho da área e o rendimento entre camponeses que compartilharam o mesmo pulverizador-----	47
Figura 10 – Relação entre o número de aplicações e o rendimento, dada pelo modelo de regressão-----	49

LISTA DE ANEXOS

Anexo I – Mapa de Moçambique e a localização do distrito de Morrumbala

Anexo II – Mapa de Morrumbala

Anexo III – Regiões Agroclimáticas de Moçambique

Anexo IV – Questionário

Anexo V – Resultados dos testes de homogeneidade das variâncias (testes de Bartlett)

Anexo VI – Resultados da análise das interacções

Anexo VII – Resultados da análise de variância

Anexo VIII – Evolução da produção de algodão em Moçambique

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium spp.*) é uma cultura muito importante para as famílias rurais, não só por ser de rendimento, como também por ser resistente à seca (Matthews, 1989). É cultivado em quase todas as regiões tropicais, subtropicais e nalgumas temperadas. Esta cultura é bastante compensadora para o agricultor, desde que a planta seja cultivada em meios favoráveis e com boa técnica cultural (Carvalho, 1996). É cultivada para a obtenção da fibra, mas depois da remoção da fibra a semente pode ser usada para a extracção do óleo e o bagaço para a alimentação dos animais dada a sua riqueza em proteínas (Matthews, 1989). A fibra de algodão tem uma grande importância económica, chegando em alguns países a constituir uma das maiores fontes de divisas (as exportações Moçambicanas de algodão no ano de 1996 resultaram em USD 15701509 (IAM e empresas de fomento, 1997).

Nos últimos anos, a nível mundial, tem-se registado um aumento na produção de algodão, como consequência do aumento da área cultivada e não pelo aumento do rendimento devido ao efeito de uma série de factores negativos apontados por vários autores, dentre os quais se destacam as pragas, doenças e infestantes.

Em Moçambique, esta cultura é praticada quase na sua totalidade em sequeiro, maioritariamente pelos camponeses do sector familiar (cerca de 200 mil), sob fomento, que contribuem com cerca de 70% da produção nacional (IAM, 1997). Geralmente, os rendimentos obtidos no sector familiar tem sido baixos, cerca de 300 – 400kg de algodão caroço por hectare (INIA, 1995; Michel, 1995; Uaiene, 1997) devido aos efeitos negativos das pragas, infestantes seguidas de práticas culturais deficientes.

Estudos feitos a nível nacional revelam que as pragas mais problemáticas nesta cultura são: o jassídeo (*Empoasca fascialis*), os afideos (*Aphis gossypii*), as lagartas americana (*Helicoverpa armigera*), vermelha (*Diparopsis castanea*) e rosada (*Pectinophora gossypiella*) e o manchador da fibra (*Dysdercus spp*), esta última prejudicando a produção por causar manchas à fibra o que a deprecia comercialmente.

Para minimizar os efeitos negativos das pragas e garantir melhores rendimentos da cultura, as companhias de fomento de algodão, tem incentivado nos produtores o uso do controlo químico no controlo de pragas do algodão. Contudo, alguns camponeses não chegam a fazer nenhuma aplicação, outros fazem sem completar o número recomendado e os que completam, às vezes, fazem-nas tardiamente, por isso, os rendimentos obtidos tem sido ainda muito baixos.

1.1 – Objectivos do trabalho

1.1.1 – Objectivo geral

O objectivo geral deste trabalho é:

Analisar o processo de produção de algodão nos camponeses do sector familiar em Morrumbala, em particular o relacionado com a aplicação de insecticidas.

1.1.2 – Objectivos específicos

Os objectivos específicos deste trabalho são:

- 1 – Analisar a influência do número de aplicações de insecticidas no rendimento e qualidade de fibra do algodão na área de influência de Mapinha;
- 2 – Identificar as causas do incumprimento do número de aplicações de insecticidas recomendado;
- 3 – Encontrar o número óptimo de aplicadores por cada pulverizador;

1.2 – O sector familiar em Morrumbala

Os camponeses do sector familiar em Mepinha praticam a cultura de algodão em áreas dispersas que vão até 4 hectares e outras culturas alimentares em solos que variam de castanho avermelhados a castanho acinzentados. A sua textura é franco-arenosa a franco argiloso.

Na última campanha praticaram algodão 7304 camponeses, cobrindo uma área de 2841ha nos distritos de Morrumbala e Mopeia na Zambézia e em Inhangoma e Doa na província de Tete (N. Rodrigues, 1998). Estes camponeses estavam organizados em áreas de influência,

existindo até então 11 áreas, nomeadamente Morrumbala sede, Sabe, Boroma, Inhangoma, Doa, Muandiua, Derre, Mepinha, Guerissa, Mopeia e Muerrungo (N. Rodrigues, 1998).

Cada área de influência tem uma equipa constituída por um chefe da área e dois agentes de extensão conhecidos por enquadradores, que assegura o processo de produção por cada área de influência.

Os camponeses de Morrumbala beneficiam de um programa de fomento algodoeiro feito pela AGRIMO desde 1995, que consiste em dar assistência técnica, logística e organização de mercados junto às aldeias dos camponeses. Essa assistência é dada através do fornecimento de semente, pulverizadores e insecticidas. A semente e pulverizadores são entregues aos camponeses no início de cada campanha e os insecticidas são fornecidos ao longo da campanha. No fim da campanha a AGRIMO procede à compra do algodão aos camponeses a um preço estabelecido pelo estado e na mesma altura faz o desconto do valor equivalente ao custo dos insecticidas usados pelo camponês (N. Rodrigues, 1998). O custo de 4 aplicações é de quatrocentos mil meticais (400000.00Mt), cabendo a cada aplicação um valor de cem mil meticais (100000.00Mt). A quinta aplicação é grátis (N. Rodrigues, 1998).

Apesar de possuírem assistência técnica, continuam a enfrentar dificuldades na realização de algumas práticas culturais na cultura de algodão devido à deficiência de mão-de-obra e a falta de meios financeiros para contratar mão-de-obra para a realização de algumas actividades, agravado pelo elevado número de culturas que praticam e com o inconveniente de algumas práticas culturais do algodão coincidirem com as das outras culturas como é o caso do Milho (importante cultura alimentar e fonte de receitas na zona)

A AGRIMO comprava semente tratada com BRONOCOT em Montepuez mas a partir do próxima campanha (98/99) a empresa passará a enviar semente para Montepuez com o respectivo pesticida para se proceder ao tratamento. O novo procedimento visa reduzir os custos de compra e ao aproveitamento da semente que a fábrica da empresa vai descarregando.

Na última campanha (97/98), um grupo de camponeses da área de influência de Sabe tinha

sido entregue como fase experimental, um novo tipo de pulverizador (Micro ulva+) que usa insecticidas de formulação EC à base de-água, para que com ele realizassem aplicações de insecticidas na cultura de algodão. Contudo após a realização da primeira aplicação, rejeitaram no novo tipo de pulverizador, alegadamente por ter realizado um mau controlo de pragas. Tendo se ultimado com as aplicações em falta com o Electrodyn. A experiência foi feita como forma de introduzir gradualmente o pulverizador Micro ulva+ em Morrumbala para substituir o pulverizador electrodyn que está a ser substituído em todo o mundo devido a uma série de desvantagens que apresenta.

Na última campanha (97/98), 51 camponeses beneficiaram de crédito para a colheita a uma taxa de 3% e na próxima campanha (98/99) espera-se aumentar o número de camponeses beneficiários.

CAPÍTULO II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1- Importância económica do Algodão

A fibra do algodão tem uma grande importância económica dada a sua utilidade e ampla diversidade de aplicações. Nalguns países o cultivo da cultura de algodão é de tal modo importante que chega mesmo a representar a base para a própria economia (Carvalho, 1996).

Em Moçambique, o algodão é uma importante fonte de receitas para as famílias rurais que actualmente produzem mais de 70% da produção total (IAM e empresas de fomento, 1997). Estima-se que mais de 200 mil famílias são produtoras de algodão (Henriques, 1997), sendo, para algumas delas, praticamente a única fonte segura de rendimento. O algodão é dos produtos agrícolas que mais contribui na captação de moeda externa facilmente convertível (INIA, 1995; Carvalho, 1996).

2.2 - Taxonomia e variedades

2.2.1 - Taxonomia

O Algodoeiro pertence à família Malvaceae ao género *Gossypium* (Bravo, 1963). O algodão cultivado em todo o mundo pertence a 4 espécies, nomeadamente *Gossypium herbaceum*, *Gossypium arboreum*, *Gossypim barbadense* e *Gossypim hirsutum* (Carvalho, 1996). Na Ásia semeia-se o *Gossypium herbaceum* e o *Gossypium arboreum*, que são diploides (Matthews, 1989). Na América, África, Europa e a parte da Ásia cultiva-se a espécie *Gossypium hirsutum* que é originária do sul de México e Guatemala, enquanto que o *Gossypium barbadense* se semeia no norte de África, parte da Ásia e da América. As duas últimas espécies são tetraploides (Matthews, 1989; Sigmund & Espig, 1991; Carvalho, 1996).

Os algodoeiros da espécie *Gossypium hirsutum* medem 0.6 - 1.50 metros de altura, possuem folhas grandes, por vezes pubescentes, com 3 - 5 lóbulos, flores de cor creme ou amarelada, cápsulas grandes, arredondadas ou oblongas, maiores do que nas outras espécies, cobertas de pontos escuros, 3 - 5 lóculos, contendo cada um até 11 sementes, que são revestidas de abundante fibrilha (Carvalho, 1996).

2.2.2 - Variedades

Existem centenas de variedades cultivadas. Sendo a maior parte delas do tipo Upland americano. Estas pertencem à espécie *Gossypium hirsutum*, raça latifolium, insensível ao fotoperíodo, a qual é originária da América Central donde foi levada para as regiões algodoeiras dos EUA, onde passou a designar-se por Upland (terras altas) (Paposseco, 1995; Carvalho, 1996).

As variedades que actualmente são cultivadas em Moçambique são: A637-24, REMU-40, ISA205, Deltapine Acala 90, Sicala e Albar G501 (INIA, 1995).

Em Morrumbala na primeira campanha cultivou-se a variedade A637-24, na segunda e terceira campanha a variedade REMU-40 e na campanha em curso (98/99) está-se a cultivar a variedade ISA205 (N. Rodrigues, comunicação pessoal). A seguir são descritas as variedades REMU-40 e ISA205

REMU-40

Foi produzida em Moçambique e entregue para o cultivo comercial em 1981 em Nampula, zona com maior incidência da bacteriose, dada a sua resistência a esta doença. É uma variedade com boa capacidade produtiva, boa adaptação a diferentes condições ambientais, uma regular a fraca resistência ao jassídeo, boa resistência à bacteriose, boa retenção dos flocos de algodão, fraca tolerância à seca, precoce, flocos grandes, com uma percentagem de descaroçamento de 37% (Carvalho, 1996).

ISA 205

É uma variedade introduzida da Costa do Marfim. Tem boa capacidade produtiva, boa adaptação a diferentes condições ambientais, a resistência ao jassídeo é regular a fraca e a percentagem de descaroçamento é de 40% (INIA, 1995).

2.3 - Produção mundial do algodão, países produtores e rendimentos

2.3.1 – Produção mundial

Para satisfazer as necessidades da indústria têxtil a produção de algodão tem estado a aumentar continuamente. No princípio deste século a produção mundial era de 17 milhões de fardos de fibra (equivalente a aproximadamente 37 milhões de toneladas). Nos anos 30 já ascendia a 26 milhões de fardos. Em 1960, a produção foi de 47 milhões de fardos e em 1980 alcançou os 64 milhões. Em 1991 atingiram-se os 95 milhões de fardos, tendo-se cultivado 33 milhões de hectares (Carvalho, 1996).

Para a produção mundial de fibras o algodão contribui actualmente com 60%, as fibras sintéticas com 30% e a lã com 10%.

2.3.2 – Países produtores

Até a pouco tempo os EUA e a Comunidade dos Estados Independentes eram os maiores produtores de algodão tendo sido ultrapassados. Presentemente os maiores produtores são a China (26 milhões de fardos), EUA (17 milhões), CEI (12 milhões), Paquistão (10 milhões), Índia (8), Brasil e Turquia (3 cada), Austrália (2), Argentina, Egipto e México (1 cada). Na Europa cultiva-se algodão, embora com menor relevo, na Grécia (0.8 milhões de fardos), Espanha (0.4 milhões), Bulgária, Jugoslávia, Albânia e Roménia e, com fraca expressão na Itália (Paposseco, 1995; Carvalho, 1996).

2.3.3 – Rendimentos

Produções médias da ordem dos 1500 a 2000Kg de algodão caroço por hectare (correspondentes, respectivamente, a 570 e 760Kg de fibra) são considerados bastante satisfatórios. A produção média mundial de algodão caroço em 1991 foi de 1797Kg/ha. Em condições altamente favoráveis à cultura, chegam a atingir-se os 4000Kg/ha (correspondente a cerca de 1520Kg de fibra). Estes rendimentos e mesmo superiores tem sido conseguidos em cultura de regadio nas regiões muito secas de Texas, Novo México, Arizona e Califórnia nos EUA, em Israel e na Austrália. Mesmo em condições de sequeiro podem ser alcançados estes rendimentos desde que a pluviosidade seja suficiente e se utilizem boas técnicas de cultivo (Carvalho, 1996).

2.4 – A cultura de algodão em Moçambique

O cultivo de algodão começou a expandir-se em 1930, passando a ter maior incremento entre as décadas 50 e 70. A cultura é praticamente toda feita em sequeiro (INIA, 1995; Carvalho, 1996).

Mais de 75% da produção nacional de algodão concentra-se na metade norte do país. As zonas algodoeiras mais importantes situam-se nas províncias de Nampula, Zambézia e Cabo Delgado. Nestas regiões tem particular relevo as produções dos distritos de Nampula, Meconta, Monapo, Muecate, Mogovolas, Erati, Mocuba, Morrumbala, Montepuez, Namuno e Chiúre. Embora de menor importância, há a destacar ainda as províncias de Niassa, Sofala, Tete, Gaza e Inhambane, onde são de mencionar os distritos de Amaramba, Mecanhelas, Chemba, Caia, Gorongosa, Búzi, Mutarara, Chibuto, Chókwè e Homoine (Carvalho, 1996).

Segundo estatísticas de 1971 a produção de algodão de Moçambique (106000 t de algodão-carço) representava 0.4% da produção mundial. O rendimento médio de algodão-carço era de 277 Kg/ha. Em 1972 e 1973 foi, respectivamente, de 421 e 468 Kg/ha. A área ocupada pela cultura algodoeira (330000 ha) representava 7.3% da área total agricultada neste país. Dedicavam-se a esta cultura 376007 produtores, ou seja, 24.8% dos agricultores existentes. Em números globais, 100000 t de algodão carço produziam aproximadamente 30000 t de fibrá e 70000 t de semente. 93% da fibra era exportada e 7% utilizada na indústria têxtil local.

O valor da exportação do algodão e seus subprodutos era, pôr volta de 1973, de cerca de 1000 milhões de escudos portugueses, representando 20% do total das exportações de Moçambique.

Aproximadamente 2/3 do algodão é produzido pelos agricultores tradicionais, provindo o restante 1/3 do agricultor tecnicamente mais evoluído, representada pelas firmas empresariais, agricultores privados, unidades estatais e Cooperativas (Carvalho, 1996)

A evolução da produção e das exportações de algodão em Moçambique é mostrada no anexo VIII.

2.4.1 – Produtores de algodão em Moçambique

A cultura algodoeira em Moçambique assenta essencialmente nos seguintes sectores (Diploma Ministerial nº 91/94): Familiar, Pequenos agricultores autónomos e Agricultores autónomos.

a) Sector Familiar

São os agricultores totalmente dependentes do apoio técnico e logístico e da realização dos mercados junto às povoações. As áreas médias cultivadas dependem da capacidade laboral do agregado familiar mas em geral situam-se entre 0.5 e 2 hectares por família.

Na presente legislação Moçambicana, estão totalmente inseridos nas concessões algodoeiras existentes ou apoiados directamente pelo Instituto de Algodão de Moçambique, e normalmente vendem a produção nos mercados, pelo menos a um preço anualmente afixado pelo Governo.

b) Pequenos Agricultores Autónomos

São pequenos agricultores, normalmente provenientes do sector familiar, mas que pela sua capacidade de trabalho e de gestão, foram evoluindo na área cultivada. Tem capacidade para se situarem entre os 10 e 20 hectares.

Para além do trabalho directo do agregado familiar, empregam pessoal local, em condições de retribuição que podem ser diferenciadas – ajuda mútua, alimentação e fornecimento de bens, pagamento à jorna e outras opções.

Dependem ainda do apoio técnico e de factores de produção básicos (sementes, agro-químicos, etc.) mas poderão, se devidamente inscritos no IAM, firmar contratos com a entidade que os apoia para vender a produção, quer na forma de algodão-carço quer na forma de fibra e semente (pagando, neste caso, o descaroçamento e prensagem), a preços diferentes dos estabelecidos para o sector familiar.

São normalmente apoiados pela concessionária da região onde se inserem. Este sector tem capacidade para ter participação muito relevante na produção nacional, podendo no futuro constituir o tecido empresarial rural, na base de micro e médias empresas.

c) Agricultores Autónomos

Neste grupo enquadram-se não só o sector de produção directa das empresas ligadas ao sector algodoeiro, nomeadamente as concessionárias, como também empresas agrícolas, na forma de indivíduos ou como empresa, com capacidade para auto-suficiência financeira e até técnica, para a sua actividade agrícola.

Também se inserem neste grupo, as actividades agrícolas de pessoas com outra actividade profissional, diferente da agrícola, mas que mantém a sua "machamba", nomeadamente nas regiões de origem e entrega a familiares aí residentes.

Embora com áreas menores no início da actividade, atingem normalmente áreas superiores a 50 hectares, conseguindo, nalguns casos, várias centenas de hectares.

Têm gestão própria, absolutamente autónoma e, como regra vendem a produção na forma de fibra e semente, quer no mercado interno como no exterior.

Presentemente, à medida que a paz vai se consolidando e se melhoram as vias de comunicação, a cultura vai sendo re-introduzida nas zonas mais recônditas e afectadas pela guerra civil, com entusiástica aderência das populações.

Paralelamente, também novos agricultores autónomos vão mostrando interesse pela cultura, tanto os moçambicanos de extracto social alto, como de estrangeiros, nomeadamente portugueses, como antigos residentes e jovens. Estão, no entanto, ainda longe de serem atingidas produtividades e produções potencialmente viáveis, por manifesta carência tanto de factores de produção como de técnicas culturais.

2.5 – Desenvolvimento da planta do algodão

Como em muitas culturas, no algodão podem ser observadas 3 fases vegetativas:

1ª Fase: Crescimento vegetativo

2ª Fase: Floração e formação do frutos

3ª Fase: Maturação

Nas condições normais de clima, solo e cultivo, nas diversas fases do crescimento vegetativo dos algodoeiros do tipo Upland verifica-se o seguinte (Carvalho, 1996):

1ª Fase: Crescimento vegetativo

A germinação acontece entre 5 a 7 dias após a sementeira (as sementes sem fibrilha germinam 1 a 2 dias mais cedo). O aparecimento dos primeiros botões florais entre 30 a 40 dias depois da germinação

2ª Fase: Floração e formação dos frutos

A abertura das primeiras flores verifica-se entre 50 a 60 dias após a germinação (cerca de 20 a 25 dias a contar do início do aparecimento dos botões florais). Enquanto que a plena floração acontece entre 70 a 90 dias depois da germinação. A duração da floração de 45 a 60 dias.

3ª Fase: Maturação

O início da abertura das primeiras cápsulas sãs a atingirem a maturação regista-se entre 100 a 115 dias após a germinação (45 a 60 dias a contar do início da floração). O fim do ciclo vegetativo (colheita das últimas cápsulas a amadurecer) regista-se entre 165 a 175 dias depois da germinação.

2.6 – Adaptação do algodoeiro

2.6.1 – Clima

a) Temperatura

O algodoeiro cultiva-se em climas quentes (Bravo, 1963), sem geadas, portanto nas zonas tropicais, subtropicais e nalgumas temperadas.

Para um normal desenvolvimento a planta necessita de temperaturas médias de 21-22° C durante o ciclo vegetativo. Da sementeira á germinação as temperaturas não devem descer a menos de 18°C. Abaixo de 15°C a germinação de sementes é difícil, e as plantas desenvolvem-se mal, e a 14°C pára. A temperatura óptima para uma germinação rápida e em boas condições é de 25-30°C. Acima de 55-60°C, e com elevado índice de humidade, a semente é destruída. Do início da floração até a abertura das primeiras cápsulas são necessários, pelo menos, 25-26°C. A partir desta ocasião até ao fim das colheitas, a temperatura não deve ser inferior a 20-23°C. É por esta razão que a cultura de algodão não é recomendada para os planaltos de Angónia e Lichinga, em Moçambique, sobretudo acima dos 800 metros de altitude (regiões mais indicadas para o milho) (Carvalho, 1996).

b) Precipitação

O algodão necessita de pouca água. Precipitações anuais de ordem dos 600-700mm são suficientes, desde que sejam bem distribuídas (Carvalho, 1996).

Se a terra tiver boa capacidade de retenção e não houver elevada evaporação, a cultura satisfaz-se com 500, e até 400mm de chuva durante o ciclo vegetativo, ou seja, 5-6 meses. Durante o período cultural, se não cair um mínimo de 40mm de 15 em 15 dias, o desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, a produção, serão prejudicados (Carvalho, 1996).

No algodoeiro o excesso de água é mais prejudicial do que a insuficiência. Este facto explica o motivo porque a cultura não produz bem nas zonas mais chuvosas dos distritos de Gurué, Namarroi, Lugela e Milange, na província da Zambézia, onde as precipitações médias anuais oscilam entre 1500 e 1600mm (Carvalho, 1996).

2.6.2 – Solos

Os solos indicados para o algodoeiro são os de textura franca, franco argilosa, e argilosa, profundos, permeáveis e com boa drenagem. As terras de aluvião junto dos rios ou na base das serras são propícias para a cultura. Devem evitar-se os solos arenosos, assim como os de cor alaranjada ou parda, de baixa fertilidade, onde não se podem esperar produções satisfatórias.

A vegetação também pode dar indicações sobre a aptidão das regiões para o seu cultivo. As zonas onde predomina o Embondeiro, *Adansonia digitata*, são as mais propícias para o algodão, sendo menos adequadas as onde se encontra a associação *Brachystegia spp* e *Isoberlinia spp* (Carvalho, 1996).

O excesso de humidade no solo e subsolo prejudica a cultura. Por esta razão não se deve semear algodão nas terras baixas de má drenagem e sobretudo nas alagadiças, onde a asfixia das raízes provoca atrofia da parte aérea das plantas, cuja produção é consequentemente afectada. Excesso de chuvas em solo de difícil drenagem podem forçar a paragem da produção de flores e a diminuição do crescimento das plantas.

O pH deve oscilar entre 5.5-7.0. Como a acidez é prejudicial para o algodoeiro, há que evitar solos com baixos valores de pH. As terras novas acabadas de desflorestar são, de início, muito ácidas, assim como demasiado ricas em matéria orgânica e azoto, o que não convém á cultura. Por este motivo, não se deve semear o algodão no primeiro ano, mas sim mapira. Nestes solos o algodoeiro produz bem no segundo ano (Carvalho, 1996).

As terras cultivadas durante muitos anos com a cultura de algodão, sem um adequado plano de rotação de culturas, vão-se tornando mais ácidas e menos férteis, sobretudo em regiões muito chuvosas e de terrenos permeáveis. Por outro lado, as terras das regiões áridas podem apresentar problemas de salinidade e alcalinidade, devido á acumulação de carbonatos sódicos, o que também é prejudicial ao algodoeiro (Carvalho, 1996).

2.7 – Regiões Agro-climáticas de Moçambique e a sua aptidão para a cultura do Algodão

Sob o ponto de vista agro-climático, Moçambique divide-se em 15 regiões, definidas principalmente com base nos valores de Evapotranspiração potencial (ETP). As regiões, que constam no anexo III caracterizam-se do seguinte modo (Carvalho, 1996)

Regiões I, II, III, IV, V – ETP 1300mm, pluviosidade superior a 1000mm anuais, temperatura média anual superior a 22°C.

Regiões VI, VII, VIII, IX – ETP compreendida entre 1300 e 1500mm, com pluviosidade média anual superior a 900mm, a temperatura média anual está entre 22 e 24°C. Região VII – Compreende as terras da Zambézia, em altitudes entre 200 – 500m, com pluviosidade média anual entre 1200 e 1500mm.

Regiões X, XI, XII – ETP superior a 1500mm e a temperatura média anual superior a 24°C. Região XII – Inclui as terras dos vales dos rios Zambeze e Chire, em altitudes inferiores a 500m, com pluviosidade sempre inferior a 1000mm, e como regra, inferior a 800mm.

Região XIII – Faixa costeira a sul do rio Save, em altitudes inferiores a 200m, com ETP geralmente inferior a 1350mm, pluviosidade compreendida entre 800 e 1000mm.

Região XIV – Região intermédia do sul do Save e parte Sul das províncias de Manica e de Sofala, em altitudes inferiores a 200m; pluviosidade média anual entre 400 e 800mm e ETP compreendida entre 1400 e 1500mm.

Região XV – Interior da província de Gaza, em altitudes entre 200 e 500mm, com pluviosidade média anual inferior a 400mm; ETP superior a 1450mm.

A seguir são indicadas as regiões propícias para a cultura de algodão, aptidão agro-climática para a cultura de sequeiro na província da Zambézia. Essas regiões inclui os distritos de Gilé, Ile, Alto Molócuè, e parte norte de Morrumbala (Região VII), zonas mais baixas de Guruè, Milange, Lugela e Namarroi (Região XI) e zonas mais áridas de Morrumbala, ao longo do vale do Chire (Região XII).

2.8 - Práticas culturais

2.8.1 - Preparação da terra

Duas lavouras são suficientes para preparar a terra. Não raras vezes prepara-se a terra com uma lavoura, dependendo da cultura precedente, por exemplo após a batata-doce, recomenda-se uma gradagem para destorroar a terra e preparar a cama da semente.

A primeira lavoura pode ser logo que for possível, enquanto que a segunda ou a última, deve ser a partir de Setembro. A gradagem faz-se de 5 a 1 dias antes da sementeira (Muhalambe, 1997).

2.8.2 - Sementeira

2.8.2.1 - Épocas de sementeiras

O algodoeiro é uma planta exigente quanto à temperatura e a insolação. Durante o seu ciclo vegetativo necessita de, pelo menos, cinco meses de condições climáticas propícias ao seu desenvolvimento e produção. Estas condições verificam-se em Moçambique, durante a época das chuvas, que tem geralmente início em Dezembro e termina em Maio. Se a fase vegetativa não coincidir com este período, a cultura é-préjudicada. Por estas razões a época de sementeira é um dos factores que mais influi na produção de algodão.

Segundo Carvalho, (1996) a época mais propícia para a sementeira do algodão nas regiões algodoeiras das diversas províncias, é:

Tete e zonas mais baixas de Nampula e Cabo Delgado: Princípios a fins de Dezembro

Regiões de média altitude de Nampula, Niassa e Cabo Delgado: Princípios a meados de Dezembro

Sofala e Baixa Zambézia incluindo os distritos de Morrumbala e Mopeia: Princípios a fins de Dezembro

Manica e Alta Zambézia: Meados de Novembro a meados de Dezembro

Inhambane, Gaza e Maputo: Meados de Novembro a meados de Dezembro

Estas experiências permitiram concluir que, por cada semana de atraso em relação à época mais favorável de sementeira, se verificavam quebras de produção da ordem dos 10 a 20%

(Carvalho, 1996)

Contudo, as sementeiras feitas demasiado cedo, ou seja, em princípios de Novembro; ou mesmo em Outubro, no caso de se dispor de água para rega, tem inconveniente de a abertura das cápsulas começar em Março ou Abril, ocasião em que ainda existem chuvas, o que prejudica a maturação do algodão, pois nesta fase a cultura necessita de tempo quente, mas seco. A precipitação que ocorre nestes meses, além de dificultar o normal amadurecimento das cápsulas, e de influir desfavoravelmente na qualidade de fibra, poderá fazer cair para o chão, o algodão-carço maduro, o que o deprecia comercialmente.

2.8.2.2 - Compassos da sementeira

O compasso da sementeira a utilizar varia com a natureza do solo, condições climáticas e tipo de cultivo. Para a cultura mecânica o número mínimo de algodoeiros que deve existir por ha é de 50 mil e o máximo recomendável é de 150 mil. Para Moçambique os compassos de sementeira recomendados são os seguintes (Carvalho, 1996)

Solos argilosos, pesados, de boa fertilidade e, de modo geral, na cultura manual: 1,00*0.30m (33333plantas por ha).

Solos francos, de média fertilidade, e cultura mecânica em geral: 1.00*0.20m(50000 plantas por ha)

Solos francos, ou franco arenosos, em regiões de fraca pluviosidade:

Cultura manual: 0.90*0.20m(55000 plantas por ha)

Cultura mecânica: 1.00* 0.15m (66666 plantas por ha)

Cultura mecânica destinada à colheita mecânica: 1.00*0.10m (100000 plantas por ha)

O Compasso usado pelos camponeses de Morrumbala é de 0.90*0.25m (44444 plantas por ha) (N. Rodrigues, 1998).

2.8.2.3 - Profundidade de sementeira

A semente do algodão lança-se de 2 a 6 cm de profundidade. Sendo as sementeiras superficiais (2-3cm) as mais recomendadas. Contudo, quando a humidade se encontra nas profundidades inferiores do solo, a profundidade deve ser de 5 – 6cm (Muhlambe, 1997)

2.8.2.4 - Quantidade de semente

O número de sementes a colocar por covacho varia entre 4 a 6. Em caso do poder germinativo das sementes, ser fraco, deve-se elevar este número para 8 ou 10, para evitar falhas. Se a terra for argilosa e formar crosta difícil de romper, pode-se, excepcionalmente, deitar 15 sementes por covacho (Carvalho, 1996). A AGRIMO recomenda a colocação de 8 sementes por covacho (N. Rodrigues, comunicação pessoal).

2.8.3 - Desbaste

A partir de 15 a 21 dias após a germinação, deve-se fazer o desbaste que consiste no arranque das plântulas mais frágeis, deixando uma a mais vigorosa e saudável (Muhlambe, 1997).

2.8.4 – Sachas

A erradicação das ervas daninhas é importante para evitar a sua concorrência com os algodoeiros pela luz, elementos nutritivos, água e o oxigénio do solo, que as plantas dos algodoeiros necessitam para se desenvolverem, a competição das plantas infestantes sobretudo nas primeiras 8 semanas de desenvolvimento do algodoeiro, chegam a representar quebras de produção até 100% (Carvalho, 1996).

As sachas ou capinas devem iniciar-se logo que as ervas daninhas comecem a despontar, mesmo que as plântulas dos algodoeiros sejam pequenas. As primeiras capinas produzem geralmente um efeito mais benéfico do que as seguintes. Além da erradicação das ervas infestantes, as sachas iniciais arejam o solo, factor importante para as radículas das plântulas, que necessitam de oxigénio para se expandirem.

Durante a floração é essencial ter os campos bem limpos de ervas daninhas. No entanto as capinas terão de ser realizadas com os cuidados necessários para se manter o terreno limpo.

2.8.5 – Colheita

É uma operação que se efectua quando o algodão atinge a maturação. Muitos cuidados são necessários durante esta operação para evitar que o produto colhido se desvalorize. Sendo o algodão pago de acordo com o grau de qualidade, o qual está relacionado com o seu estado de sanidade e limpeza, vale a pena um pequeno esforço no sentido de se procurar que a colheita se faça nas melhores condições, para que a fibra seja atribuída uma classificação comercial que valorize tanto quanto possível o produto obtido.

Em condições normais a colheita deve começar quando cerca de um terço das cápsulas estiverem abertas. O algodão está em condições de ser colhido quando as valvas (parte externa das cápsulas) estiverem secas, de cor castanha, e as respectivas brácteas se mostrarem quebradiças. Se se demorar o início da colheita, e o algodão acumula-se nas plantas durante muito tempo, a fibra deprecia-se por efeito da exposição prolongada aos raios solares, às chuvas, poeiras e ainda por poder cair para o solo. O algodão só deve ser apanhado quando estiver bem seco. Não se deve colher quando estiver molhado pela chuva ou pela cacimba (orvalho matinal).

Um atraso de 3 a 4 semanas no início da colheita faz baixar um grau na qualidade de fibra e causa o encurtamento desta em 1.6mm. E a queda do algodão para o chão pode desvaloriza-lo em 2, e até 3 graus na classificação da qualidade da respectiva fibra (Carvalho, 1996).

Normalmente fazem-se 2 a 3 colheitas com intervalos de 10 a 15 dias. Com o tempo chuvoso podem ser necessárias 4, até 5 apanhas. Em anos muito secos consegue-se, por vezes, colher todo o algodão numa apanha.

Mesmo colhido em dia seco, o algodão-carço deve ser secado. O produtor deve construir secadores, podendo ser prateleiras de material local e de céu aberto. Contudo, os melhores secadores são os cobertos, porque previnem que o algodão se molhe com chuva ou apanhe o orvalho da noite. Numa prateleira seca-se o algodão da primeira e noutra o da segunda qualidade. Nestes secadores o algodão deve ser espalhado. Esta forma permite aperfeiçoar a separação em qualidades, que nem sempre é feita da melhor maneira no campo.

2.9 – Principais pragas do algodoeiro em Moçambique

Pragas são todos os organismos animais que causam danos às culturas (Conway, 1976; citado por Matthews, 1984) e aos produtos armazenados.

Segundo (Matthews, 1989) as pragas do algodão são classificadas segundo a fase em que atacam a cultura. Segundo essa classificação existem pragas do cedo, que são aquelas que atacam a cultura no período de crescimento vegetativo (1ª a 6ª semana); pragas da média estação, que são aquelas que atacam o algodão quando estiver no período de floração e formação dos frutos; e as pragas da época tardia que são as que atacam o algodão quando os frutos estiverem na fase de desenvolvimento e maturação.

2.9.1- Pragas do cedo (fase vegetativa)

As pragas mais problemáticas na fase vegetativa são o jassídeo (*Empoasca fascialis*), os afídeos (*Aphis gossypii*) e a *Spodoptera litoralis*. As duas primeiras criam problemas porque sugam a seiva das partes aéreas da planta sobretudo das folhas (Sugadores) e a última come as folhas.

A) O Jassídeo (*Empoasca fascialis Jacobi*)

Suga a seiva em circulação nos vasos condutores das nervuras, introduzindo ao mesmo tempo saliva tóxica que interrompe a circulação da seiva das plantas, o que as debilita. Na fase inicial do ataque, os bordos do limbo das folhas tornam-se descorados, de cor verde-amarelada, curvam-se para baixo. Posteriormente enrolam-se, deformam-se, apresentando a cor avermelhada, como se estivessem queimados, acabando por secar. As plantas ficam fracas, a floração é fraca e a produção de algodão reduz-se. Nos casos mais graves os algodoeiros podem morrer (Carvalho, 1996).

B) Afídeos (*Aphis gossypii Glov*)

Ataca a página inferior das folhas, causando o seu enrolamento. As folhas tendem a ficar vermelhas semelhantes aos danos causados pelo Jassídeo (Carvalho, 1996). Estes excretam a melada que permite o desenvolvimento dos fungos (*Capnodium*) que escurece a superfície da folha reduzindo a capacidade de a planta realizar a fotossíntese (Davidson, 1966). Os fungos que se desenvolvem na folha podem baixar a qualidade do algodão se o ataque

coincidir com a abertura das cápsulas

C) Lagarta da Folha

***Spodoptera littoralis* (Boist) (= *Prodenia litura* F)**

As lagartas comem as folhas, abrindo buracos nas folhas da parte inferior do algodoeiro. Pode também atacar as cápsulas do algodoeiro.

2.9.2 - Pragas da média estação (fase de floração e formação dos frutos)

Durante este período de crescimento, há um aumento do número de brotos e botões que atraem várias pragas diferentes mas em particular as lagartas (Matthews, 1989). Neste período as pragas do cedo e da época tardia podem também ocorrer. Contudo, as pragas que mais problemas criam ao algodoeiro são as lagartas. Essas lagartas incluem as espécies *Heliothis armigera*, *Earias biplaga*, *Diparopsis castanea* e *Sylepta derogata*

A) *Heliothis armigera* Hb (= *Helicoverpa armigera*)

(Lagarta americana)

As larvas do *Heliothis* escavam galerias nos botões florais, nos frutos do algodoeiro; podendo destruir vários botões florais por dia. As cápsulas atingidas apresentam um orifício circular característico e podem só estar parcialmente roídas (Davidson, 1966; Carvalho, 1996).

B) *Earias biplaga* Wlk & *Earias insulana* (Lagarta espinhosa do algodoeiro)

As larvas da *Earias* escavam galerias nos rebentos, nos botões florais e nas cápsulas (Olmi, 1985; Carvalho, 1996).

C) *Diparopsis castanea* (Hamps.)

(Lagarta vermelha do algodoeiro)

As larvas penetram dentro dos botões florais e dentro das cápsulas e alimentam se dos tecidos internos (Matthews, 1989; Carvalho, 1996).

D) *Sylepta derogata* (F)

(Lagarta enroladora da folha)

As larvas ligam as folhas com fios de seda e comem as margens das folhas (Olmi, 1985)

2.9.3 - Pragas da época tardia (fase de maturação)

O controlo das pragas na fase de maturação do algodão garante uma boa qualidade da fibra e da semente. Também as populações de pragas que entram em diapausa ou que podem emigrar para plantas hospedeiras alternativas. Se o controlo não for feito nesta fase para além de se prejudicar a qualidade da fibra e da semente estará se a correr o risco duma infestação severa da cultura seguinte (Krause et al, 1997).

As pragas da época tardia são a Lagarta rosada e o manchador da fibra. Nesta época as lagartas *Earias spp* e *Diparopsis spp* podem continuar a infestar o algodão até ao fim mas a lagarta rosada é a que tem constituído um problema sério.

A) *Pectinophora gossypiella* Saund (= *Platyedra gossypiella*)

(Lagarta rosada do algodoeiro)

As larvas penetram dentro dos botões florais ou dentro das cápsulas jovens e alimenta-se dos tecidos internos. As cápsulas abrem-se prematuramente e podem cair no solo. Alimentam-se sobretudo das sementes (Olmi, 1985; Carvalho, 1996).

B) *Dysdercus fasciatus* Sigm (Manchador da fibra)

Os adultos e as ninfas picam as cápsulas do algodoeiro quando ainda estão fechadas e injectam através da saliva, um fungo (*Nematospora*). Esse fungo causa manchas (manchas vermelhas) na fibra e a morte da semente (Matthews, 1989; Carvalho, 1996).

2.11 – Controlo Integrado de Pragas

Consiste na minimização dos efeitos negativos causados pela infestação da cultura de algodão pelas pragas, no princípio da rentabilidade económica e protecção do meio ambiente. A seguir são indicados alguns métodos de controlo de pragas que fazem parte deste pacote.

- Método Cultural
- Método Biológico
- Método de Interferência
- Método Químico

2.11.1 - Método cultural

Consiste na manipulação do ambiente cultural com o objectivo de reduzir o dano causado pelas pragas. É baseado no conhecimento sobre a ecologia da praga e o seu relacionamento com a cultura (Matthews, 1984)

No caso da cultura de algodão em Moçambique recomenda-se fazer (Muhalambe 1997):

- a) Rotação de culturas
- b) Uso de variedades resistentes a pragas e doenças: por exemplo as variedades pubescentes são resistentes ao jássídeo
- c) Sementeiras precoces, que des-cincroniza a fase vulnerável do algodoeiro da fase agressiva da praga (Ingram et al, 1973 citado por Javaid, 1995)
- d) Estabelecer compassos adequados, que permitam boa aeração e recepção da luz pelas plantas
- e) Colheita precoce como forma de evitar danos causados pelo manchador da fibra

2.11.2 - Método biológico

É o uso de inimigos naturais para reduzir os níveis de população de uma praga. Em Moçambique, na cultura de algodão este método é aplicado através de:

- a) Preservação dos inimigos naturais, evitando tratamentos químicos nas seis primeiras semanas, o que promove a sua reprodução (Tonks, 1997). A outra forma de preservação é evitar tratar abundantemente na fase de floração da cultura, visto nela concentrarem-se inimigos naturais.

2.10.3 - Método de interferência

Este método em Moçambique é aplicado através de:

- a) Uso de pesticidas naturais
- b) Uso de feromonas sexuais

2.11.4 – Método químico

O uso do método químico no controlo integrado de pragas tem em conta os métodos de aplicação de insecticidas, o uso de pesticidas naturais, a avaliação de novos insecticidas no controlo de diversas pragas e a adopção do método de contagem, que implica a aplicação de insecticidas quando se atinge o nível económico do dano (NED).

Por exemplo quando se pretende aplicar insecticidas recorre-se ao método de contagem de pragas (Scouting), que consiste em fazer visitas periódicas ao campo para se obter informações sobre as pragas que atacam as plantas, e a intensidade da infestação, de modo a se decidir sobre o início das aplicações, o insecticida a usar, doses, concentrações, e a frequência das aplicações. Contrariamente, quando se opta pelo controlo por calendário, só se recomenda iniciar as aplicações quando forem perceptíveis grande parte dos botões florais, portanto 6 a 7 semanas após início da germinação (Carvalho, 1996).

2.11.4.1 – Aplicação de insecticidas em Moçambique

Em Moçambique, ao nível dos pequenos produtores o controlo de pragas é feito por calendário por cada uma das áreas de influência e é relacionado com a data de sementeira. Este sistema tem inconvenientes pelo facto de poder se fazer a aplicação de insecticidas numa altura em que a praga não está presente no campo o que pode aumentar os custos de produção. Quando se usa o sistema de calendário os intervalos de aplicação variam de uma zona algodoeira para outra mas em geral andam à volta de 15 a 20 dias.

A aplicação baseada nos níveis económicos de dano só é usada por algumas empresas que praticam a agricultura comercial. Esta forma de aplicação de insecticidas pressupõe uma avaliação da densidade da população das pragas o que se mostra difícil fazer ao nível do sector familiar. Contudo, estudos feitos pelo INIA indicam que a aplicação de insecticidas baseada no nível económico de dano (NED) pode implicar menor número de aplicações e

maior rendimento (INIA, 1995)

Em geral a aplicação de insecticidas tem iniciado na sexta semana, por forma a permitir a multiplicação dos inimigos naturais das pragas nas primeiras semanas após a sementeira (Muhalambe, 1997).

Os insecticidas usados até a pouco tempo eram de formulação ULV (insecticidas já misturados com um veículo que em geral é óleo solúvel) mas devido ao seu elevado custo para o camponês estão a ser substituídos pelos produtos de formulação EC (uma solução cujo solvente é água).

Os pulverizadores usados para a aplicação destes pesticidas são o electrodyn (ED) e o Micro Ulva+ respectivamente (Tonks, 1997).

As classes de insecticidas comumente usadas no tratamento do algodão são os organofosforados e piretroides. Por forma a evitar o surgimento da resistência das pragas aos pesticidas, tem sido feita a rotação dos pesticidas. A rotação dos pesticidas depende de cada empresa mas a maioria das empresas de fomento recomendam aos camponeses a aplicação dos organofosforados nas primeiras duas aplicações para controlar as pragas sugadoras e nas últimas três a aplicação de piretroides para o controlo das pragas mastigadoras e o manchador da fibra (IAM, 1997).

2.11.4.2 - Pesticidas usados na zona algoeira de Morrumbala

Os pesticidas (insecticidas) usados no combate às pragas do algodão em Morrumbala e em Mepinha em particular são os Clorpirifos (organofosforado) e o Lambda cialotrina (piretroide).

Os Clorpirifos são usados nas duas primeiras aplicações contra as pragas da fase vegetativa (sugadores) e o Lambda cialotrina nas últimas três aplicações para controlar as pragas das fases de floração, desenvolvimento e maturação dos frutos (mastigadores) e *Dysdercus*. Antes da sementeira a semente é tratada com o bronocot (bactericida) contra a queima bacteriana causada pelo *Xantomonas malvaceurum* (N. Rodrigues, 1998)

2.11.4.3 – Equipamento de aplicação

O equipamento usado no controlo de pragas de algodão inclui:

- Pulverizador manual do dorso
- Pulverizador motorizado de dorso (Baixo volume)
- Pulverizador montado no tractor
- Pulverizadores para aplicação aérea (Aeronaves)
- Pulverizador electrostático (Electodyn)
- Pulverizador para a aplicação a ultra baixo volume na base de água (Micro ulva+)

Contudo, o equipamento ultimamente usado no sector familiar para a cultura de algodão em Moçambique inclui o Electodyn e o Micro Ulva+.

A) ELECTRODYN (ED)

Foi desenvolvido com o objectivo de realizar tratamentos nos algodoeiros semeados entre outras culturas (Matthews, 1989). Com este tipo de pulverizador o pesticida fica electricamente carregado e é atraído pelas folhas das plantas.

Nos últimos anos este tipo de pulverizador foi muito usado no sector familiar, dado à sua eficiência no controlo de pragas. Com este pulverizador foi possível controlar efectivamente a *Pectinophora*, praga normalmente considerada de difícil controlo pelos insecticidas (Matthews, 1989). Os insecticidas quando forem distribuídos por este tipo de pulverizador tendem a depositar-se predominantemente na parte superior da canópia (Kabissa, 1991), com a parte de baixo das folhas coberta e bom depósito nos caules e pecíolos ao longo dos quais muitas pragas como as do género *Heliothis* se movem (Matthews, 1989).

Vantagem e desvantagens do pulverizador Electodyn

a) Vantagem

- Menos contaminação do operador quando comparado com outras tecnologias
- Menos desperdício do pesticida, porque as gotículas são atraídas pelas folhas da planta
- Gastam menos pilhas quando comparados com outros pulverizadores que funcionam a pilhas.

b) Desvantagens

- Os pesticidas com a formulação ED são pouco disponíveis
- Elevado custo dos pesticidas com a formulação ED quando comparados com os pesticidas doutras formulações
- Não usado para pesticidas doutras formulações

B) MICRO ULVA+

O MICRO ULVA+ é um pulverizador manual de disco rotativo de aplicação a gota controlada que funciona a motor que é accionado por meio de pilhas (D-CELL/R20).

Foi designado primeiramente para aplicação foliar de insecticidas e fungicidas - ambos à base de água (ex: EC e WP) a um volume de 10 a 20 litros por hectare e 1 a 3 litros por hectare para produtos de formulação ULV voláteis em várias culturas. O pulverizador produz gotas relativamente pequenas que são distribuídas pelo vento e depositadas por gravidade nas folhas e caules permitindo tratar várias linhas numa única passagem (Micron, 1995).

Embalagens especiais contendo pesticidas previamente misturados podem ser usadas no ULVA+. O ULVA+ pode ser usado também para a aplicação de fungicidas e insecticidas tradicionais à base de água bem como para produtos de formulação ULV específico (somente disponíveis em alguns países) que reduzem o risco durante a mistura e enchimento dos pulverizadores (Micron, 1995).

A quantidade da calda distribuída depende do número de pilhas montadas. Cinco pilhas são recomendadas quando se usam produtos à base de água, seis a oito para formulações ULV.

Os insecticidas e fungicidas tradicionais à base de água são usualmente aplicados com ULVA+ a um volume de 10 a 20 litros por hectare, mas fungicidas podem necessitar cerca de 20 litros por hectare.

CAPÍTULO III – MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 – Localização da área do estudo

O distrito de Morrumbala fica situado a sudoeste da província de Zambézia, cerca de 300Km da cidade de Quelimane e tem como limites (anexos I e II):

Norte: o distrito de Milange

Sul : distrito de Mopeia

Oeste : distrito de Mutarara na província de Tete e o Malawi

Este : distritos de Mocuba e Nicuadala

3.2 – Preparação do trabalho

O presente estudo relativo à análise da influência do número de aplicações de insecticidas no rendimento e qualidade de fibra de algodão consistiu no levantamento de dados na área de influência de Mepinha, que fica ao longo da estrada Quelimane-Morrumbala e dista 40Km da sede distrital de Morrumbala.

Antes da efectivação do levantamento, foram realizadas várias actividades de preparação do estudo, sendo de destacar as seguintes fases:

- Revisão bibliográfica com a finalidade de obter informações sobre a cultura, lugar do estudo, a natureza das informações a recolher, os métodos e meios a usar.
- Protocolo, para a definição sumária do âmbito do estudo (objectivos do estudo, calendário, métodos e técnicas de recolha e análise de dados).
- Preparação do inquérito.

3.3 - Trabalho de campo

O levantamento de dados foi feito entre os dias 9 e 23 de Setembro de 1998 na área de influência de Mepinha e nos escritórios da AGRIMO e consistiu na realização de entrevistas semi-estruturadas (anexo 4) a um grupo de camponeses que beneficiam do programa de fomento de algodão feito pela AGRIMO. Foram também entrevistados o extensionista, o chefe daquela área de influência, o chefe de departamento agrícola da AGRIMO, para além da consulta de alguns documentos referentes à última campanha nos escritórios da empresa. Os aspectos que constituíram pontos de atenção foram: o número de aplicações de

insecticidas feito por cada camponês, número de sachas feitas, período de sementeira, quantidade de algodão da primeira e segunda qualidade colhida, número de camponeses que compartilharam o mesmo pulverizador, atraso na realização das aplicações e as suas causas, ataque de pragas na fase vegetativa e de floração.

A área de influência de Mepinha é composta por 591 camponeses, praticando algodão, em áreas dispersas que vão até 4ha, num total de 263ha. Este número de camponeses é acompanhado por 2 agentes de extensão (enquadradores) e 1 chefe da área, ambos sem formação específica (agrária) e 1 Engenheiro agrônomo que faz supervisão em mais 3 áreas de influência.

A amostra do trabalho foi composta por 109 camponeses e um extensionista. A escolha dos camponeses para as entrevistas foi em função do número de aplicações de insecticidas feitas. Foram identificados camponeses que não tinham feito nenhuma aplicação e aqueles que tinham feito 3, 4, e 5 aplicações. Do total dos camponeses da área de influência de Mepinha que praticaram algodão na última campanha (97/98), 60 pertenciam ao grupo dos camponeses que não tinham feito aplicações, 95 pertenciam ao grupo dos que tinham feito 3 aplicações, 287 ao grupo dos que tinham feito 4 aplicações e 184 ao grupo dos que tinham completado as 5 aplicações recomendadas pela AGRIMO. Portanto, em cada grupo foi seleccionada uma sub-amostra equivalente a aproximadamente 18% do total da população. Os entrevistados foram seleccionados de cada um desses grupos aleatoriamente. Os camponeses que fizeram aplicações estavam organizados em grupos que lhes permitia compartilhar o mesmo pulverizador.

As entrevistas decorreram numa altura em que não havia cultura em campo (fase final da comercialização) e foram conduzidas em Português e em língua local (Loló) e como o autor mal conhecia a zona e não percebia a língua local foi acompanhado por um indivíduo que lhe serviu de guia e tradutor.

3.4 – Descrição das variáveis

As variáveis que foram usadas na análise neste estudo são: número de aplicações de insecticidas, número de camponeses por pulverizador, período de sementeira, número de sachas feitas, tamanho da área, atraso na realização das aplicações, ataque de pragas nas fases vegetativa e de floração e formação dos frutos.

a) Número de aplicações de insecticidas

Esta variável indica o número de aplicações de insecticidas feitas pelos camponeses. Foi obtida através dos registos da AGRMO. Consiste em 4 categorias: 0, 3, 4 e 5.

0 – O camponês não fez nenhuma aplicação

3 – O camponês fez 3 aplicações

4 – O camponês fez 4 aplicações

5 – O camponês fez 5 aplicações

b) Número de camponeses por pulverizador

Indica o número de camponeses que compartilhavam o mesmo pulverizador para realizarem as aplicações. O número de camponeses por pulverizador variava de 10 a 39 camponeses. Para facilitar a análise desta variável foram criados 3 grupos. O primeiro grupo criado contém um número que varia entre 10 e 15 camponeses por pulverizadores, o segundo grupo varia entre 16 e 21 e terceiro varia entre 22 e 39 camponeses. Esta desigual divisão dos grupos deve-se a desigual distribuição do número de camponeses pelos diferentes grupos.

c) Período de sementeira

Indica a altura em que foi feita a sementeira do algodão. Houve camponeses que semearam no mês de Novembro, camponeses que semearam em Dezembro e outros que semearam no mês de Janeiro.

d) Atraso

Indica os camponeses que responderam terem tido atraso nas aplicações. Esta variável foi obtida através de entrevistas. Foi considerado ter atrasado o camponês que tivesse tido no mínimo uma semana de atraso em relação à data em que devia realizar as aplicações (15

dias depois da última aplicação). Esta variável tinha 3 categorias: Sim atrasou; não, não atrasou e não sabe.

e) Área

Indica a área na qual o camponês cultivou na última campanha. Foi obtida através dos registos da AGRIMO. Para permitir a análise foi dividida em 2 categorias. Como a variável apresentava a distribuição assimétrica, foi usada a mediana para a divisão desta variável em 2 grupos. A mediana foi de 0.5.

f) Número de sachas

Indica o número de sachas feitas pelos camponeses. Esta variável foi obtida através de entrevistas e consiste em 4 categorias: 2, 3, 4 e 5.

- 2 - O camponês fez 2 sachas
- 3 - O camponês fez 3 sachas
- 4 - O camponês fez 4 sachas
- 5 - O camponês fez 5 sachas

g) Ataque de pragas na floração

Indica se houve pragas na machamba do camponês durante a fase de floração e formação dos frutos. Foi obtida através de entrevistas. Consiste em 3 categorias:

Teve pragas na floração

Não teve pragas na floração

Não teve pragas durante toda a campanha

3.5 – Análise estatística

Os dados foram analisados pelo pacote estatístico (Software) STATA 5.0 for Windows (STATACORP, 1997).

As análises feitas foram as seguintes:

- Teste de homogeneidade das variâncias (Teste de Bartlett) das variáveis número de aplicações de insecticidas, período de sementeira, número de camponeses por cada pulverizador, número de sachas feitas, ataque de pragas na fase vegetativa, ataque de pragas na fase de floração e formação dos frutos e atraso na realização das aplicações.

- Análise de variância (ANOVA). Foi feita para verificar se existem efeitos significativos no rendimento das seguintes variáveis: número de aplicações de insecticidas, número de camponeses por pulverizador, período de sementeira, atraso na realização das aplicações. Para todas as variáveis depois foi feito o teste de comparação de médias. O modelo de análise de variância usado foi o seguinte:

$$Y = A_i + B_j + C_k + D_l + E_m + F_n + E_{ijklmn}$$

Onde:

A é o efeito do número de aplicações

B é o efeito do número de camponeses por pulverizador

C é o efeito do número de sachas

D é o efeito do período de sementeira

E é o efeito do atraso

F é o efeito da presença de pragas na floração; E_{ijklmn} - é o erro

- Testes de comparação de médias

- Teste de Duncan (Duncan Multiple Range Test). Foi usado para comparar as médias das seguintes variáveis: número de aplicações de insecticidas, número de camponeses por pulverizador e período de sementeira e número de sachas.
- Teste de T-Student. Foi usado para comparar as médias das tamanho da área, ataque de pragas nas fases vegetativa e de floração e atraso na realização das aplicações

- Matriz de Correlação. Foi feita para verificar se existe correlação entre o número de camponeses por pulverizador e o número de aplicações de insecticidas, para compreender se o não cumprimento do número de aplicações recomendadas e a aplicação tardia das aplicações teria alguma relação com o número de camponeses que compartilhavam o mesmo pulverizador.

- Análise de regressão

A análise de regressão foi feita para poder verificar se existe um aumento no rendimento quando se acrescenta mais uma unidade das seguintes variáveis: número de aplicações de insecticidas, número de sachas feitas e tamanho da área. Esta análise foi feita a partir de 3 aplicações, dado ao facto de não ter havido nenhum camponês que tivesse feito 1 ou 2

aplicações.

O modelo usado foi o seguinte:

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + E_{ijk}$$

Onde:

X_1 é o número de aplicações; X_2 é a área; X_3 é o número de sachas E_{ijk} - é o erro

3.6 – Análise económica

Nesta análise foi calculado o retorno adicional (marginal) obtido pelos camponeses que realizaram 5 aplicações quando comparado com os que somente fizeram 4 aplicações. Com esta análise pretendia ver a margem que o camponês obtém quando aumenta as aplicações em mais uma unidade. Foi calculado entre 4 e 5 pelo facto de o rendimento obtido com 5 aplicações ter sido significativamente superior ao rendimento obtido com 4 aplicações. Daí o interesse em verificar se o acréscimo observado é economicamente rentável para o camponês. Os passos seguidos no cálculo dessa margem foram os seguintes: Cálculo da diferença entre o rendimento total do algodão obtido com 5 aplicações e o rendimento obtido com 4 aplicações. Multiplicação da diferença entre os rendimentos pelo preço do algodão da primeira qualidade (assumindo que 5 aplicações garantem a obtenção do algodão da 1ª qualidade) e por fim o cálculo da margem (retorno), subtraindo o custo de aplicação ao valor de produção (diferença de rendimentos multiplicada pelo preço)

3.7 – Limitações deste estudo

O facto da recolha de dados ter decorrido fora do período de cultivo fez com que algumas variáveis sejam resultado da opinião do produtor e não tenham sido medidas durante a realização deste trabalho. Essas variáveis são: atraso na realização das aplicações de insecticidas, ataque de pragas na fase vegetativa do algodoeiro, ataque de pragas na fase de floração e formação dos frutos. Outra variável que não foi medida com exactidão foi a data de sementeira por isso apenas se analisa a variável mês em que se fez a sementeira.

CAPÍTULO IV - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Factores que influenciam o rendimento

Dos resultados da análise de variância pode se ver que as variáveis que tiveram efeitos significativos no rendimento foram: número de aplicações de insecticidas e o número de camponeses por pulverizador (ver Tabela VII - 1 do anexo VII)

Influência do número de aplicações de insecticidas no rendimento total do algodão

Foram observadas diferenças significativas entre o rendimento obtido com 4 aplicações e o rendimento obtido com 3 aplicações ($p=0.003$). Não foram observadas diferenças significativas entre o rendimento obtido com 3 aplicações e o rendimento do algodão não tratado ($p=0.120$). O rendimento obtido com 5 aplicações foi significativamente superior ao rendimento obtido com 4 aplicações ($p=0.000$), 3 e sem nenhuma aplicação (Tabela 1).

O rendimento obtido com 4 aplicações foi significativamente superior ao rendimento obtido com três aplicações e o rendimento obtido com 5 aplicações foi superior ao rendimento obtido com 4 aplicações. O aumento de rendimento observado com 4 e 5 aplicações acontece provavelmente porque fazendo 4 e 5 aplicações, o intervalo de aplicação é menor o que garante a melhor protecção dos frutos e da fibra do ataque das pragas.

Os resultados aqui apresentados diferem com os obtidos pelo INIA num ensaio feito em Namialo em 1994/95. Em Namialo, usando a variedade ISA 205 e os insecticidas clorpirifos e lambda cialotrina aplicados com o pulverizador Electrodyn, não foram observadas diferenças significativas no rendimento obtido com 3 e 4 aplicações. Os rendimentos obtidos em Namialo foram 1755 e 1716Kg/ha com 3 e 4 aplicações, respectivamente, que são muito superiores aos obtidos no sector familiar em Mepinha. Essa diferença no rendimento entre Namialo e Mepinha provavelmente seja devida à diferença nos potenciais das variedades usadas e a ocorrência diferente das pragas nas duas campanhas e zonas. As condições do ensaio são quase sempre mais homogêneas do que nas machambas dos camponeses. Nas machambas dos camponeses as condições são heterogêneas e no caso de Mepinha trata-se de camponeses com experiências diferentes sobre o cultivo de algodão.

Contudo, um ensaio realizado pelo INIA, no mesmo ano de 94/95, em Montepuez houve um aumento significativo no rendimento do algodão à medida que o número de aplicações aumentou de 2 para 4 aplicações.

É importante referir que a eficiência do tratamento químico depende não só do número de aplicações, mas também da altura em que as aplicações são feitas em relação à época de maior incidência das pragas. Em nenhum desses ensaios, nem no estudo agora feito, foram medidas as densidades populacionais das pragas ao longo do ensaio, nem o efeito dos tratamentos sobre a densidade de cada praga.

Apenas 28% dos camponeses entrevistados em Mepinha realizaram 5 aplicações, 44% realizaram 4 aplicações e os restantes 36% aplicaram 3 ou não fizeram nenhuma aplicação nas suas machambas.

Tabela 1 – Resultados do teste de comparação de médias do rendimentos total, da primeira, e segunda qualidade do algodão-carço em relação ao número de aplicações de insecticidas

Número de pulverizações	Número de observações (*)	Rendimento total (Kg/ha)	Rendimento da Primeira qualidade (Kg/ha)	Rendimento da segunda qualidade (Kg/ha)
0	12	281 a	224 a	57 a
3	18	436 a	354 a	82 a
4	48	816 b	680 b	54 a
5	30	1167 c	1128 c	48 a

Nota: Médias seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes ao nível de significância de 5%, pelo Teste de Duncan.

Médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes ao nível de 5%

(*) – 2 observações foram excluídas da análise por possuírem informação contraditória

Influência do número de aplicações de inseticidas no rendimento da primeira e segunda qualidade do algodão-carço

Tratando mais de 3 vezes os algodoeiros favorece-se não só a obtenção de um rendimento total elevado mas também se garante que o algodão daí obtido seja de boa qualidade, uma vez que as aplicações de inseticidas impedem o ataque das cápsulas e da fibra pelas pragas (Tabela 1 e Figura 1). O algodão que recebeu 5 aplicações teve um rendimento da primeira qualidade significativamente superior ao rendimento do algodão que recebeu 4 aplicações ($p=0.003$). Não foram observadas diferenças significativas no rendimento do algodão da primeira qualidade que recebeu 3 aplicações e o não tratado ($p=0.13$). O número de aplicações não influenciou o rendimento da segunda qualidade (Tabela 1 e Figura 1).

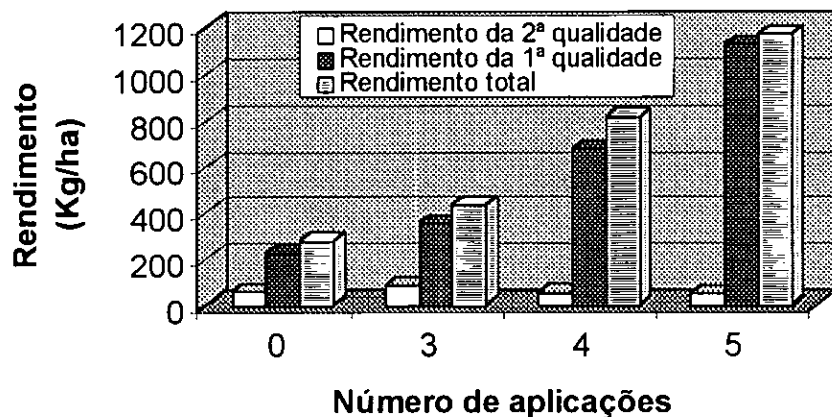


Figura 1 – Relação entre o número de aplicações e o rendimento total, da primeira e segunda qualidade de algodão-carço

Influência do número de camponeses por pulverizador no rendimento do algodão

O número de camponeses por pulverizador foi um dos factores que influenciou o rendimento de algodão tendo-se observado uma redução de rendimento à medida que o número de camponeses por cada pulverizador aumentou.

Foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os rendimentos do algodão tratado por camponeses pertencentes aos grupos de 10 a 15, 16 a 21 e 22 a 39 camponeses por pulverizador (Tabela 2).

Os camponeses do grupo com 10 a 15 camponeses por pulverizador tiveram um rendimento significativamente superior aos camponeses do grupo com 16 a 21 ($p=0.03$) e 22 a 39 ($p=0.04$) camponeses por pulverizador. Os rendimentos obtidos pelos grupos com 16 a 21 e 22 a 39 camponeses por pulverizador não foram significativamente diferentes ($p=0.35$). Os camponeses do grupo com 10 a 15 camponeses por pulverizador obtiveram o rendimento mais elevado (Tabela 2). Esta superioridade do grupo com 10 a 15 camponeses por pulverizador em relação aos outros grupos pode ser explicado pelo facto de os camponeses deste grupo poderem fazer a rotação rápida do pulverizador permitindo-lhes obedecer ao intervalo de aplicação de 15 dias. O mesmo não sucede com os grupos maiores onde os camponeses chegam a ter um atraso de 15 dias em relação ao intervalo de aplicação recomendado. A percentagem dos camponeses pertencentes ao grupo com 10 a 15 camponeses por pulverizador foi de 28% em relação ao número total de camponeses da amostra que fizeram aplicações de insecticidas, a do grupo com 16 a 21 foi de 45% e os restantes 26% pertenceram ao grupo com 22 a 39 camponeses por pulverizador.

Em Mepinha, o número médio de camponeses por pulverizador que fizeram aplicações na última campanha foi de 20 camponeses que pode ser considerado elevado se se atender ao facto das machambas estarem dispersas, e ainda ao facto de alguns camponeses serem inexperientes na realização das aplicações o que tem influenciado no tempo que esses camponeses levam a realizar as aplicações.

Os camponeses que fizeram aplicações foram inquiridos sobre o número óptimo de indivíduos por cada pulverizador ao que 90% deles responderam que tinha que estar entre 5

a 10 camponeses por cada pulverizador se as machambas estiverem dispersas.

Influência do período de sementeira no rendimento total de algodão-carço

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas no rendimento obtido nos diferentes períodos de sementeira (Teste de Duncan, $p>0.05$) (Tabela 2).

Segundo Carvalho (1996), a época de sementeira de algodão em Morrumbala vai desde princípios a fins de Dezembro.

Influência do número de sachas no rendimento total de algodão-carço

O rendimento obtido com 4 sachas foi significativamente superior ao rendimento obtido com 2, 3 e 5 sachas. Não foram observadas diferenças significativas nos rendimentos obtidos com 2, 3 e 5 sachas (Tabela 2). Contudo esta variável não foi medida, mas sim foi obtida através das entrevistas aos camponeses. Por esta razão é provável que os camponeses tenham fornecido dados não reais sobre o número de sachas feitas.

Tabela 2 – Resultados do testes de comparação de médias do rendimento total em relação as variáveis número de camponeses por pulverizador, período de sementeira e número de sachas

Variáveis	Número de observações (*)	Rendimento em (Kg/ha)
Número de camponeses por cada pulverizador		
10 – 15	26	1016 a
16 – 20	45	721 b
21 – 39	25	750 b
Período de sementeira		
Janeiro	14	682 a
Novembro	47	815 a
Dezembro	47	712 a

Nota: Médias seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes ao nível de significância de 5%, Teste de Duncan.

Médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes ao nível de 5%

(*) – 2 observações foram excluídas da análise por possuírem informação contraditória
12 camponeses não fizeram aplicações de insecticidas

Influência do tamanho da área no rendimento total de algodão-carço

O tamanho da área influenciou significativamente o rendimento do algodão. Os camponeses com áreas iguais ou maiores que 0.5ha tiveram um rendimento significativamente superiores ao rendimento dos camponeses que tinham áreas menores que 0.5ha ($p=0.003$) (Tabela 3). Essa diferença pode ser explicada pelo facto de muitos dos camponeses que tinham áreas maiores possuírem também maior poder financeiro para contratarem mão-de-obra para a realização das actividades nas suas machambas e experiência na prática da cultura, sobretudo nas aplicações de insecticidas o que não acontece com os camponeses que tinham áreas menores que na sua maioria são pobres e sem experiência das práticas culturais do algodoeiro.

Do número total dos inquiridos 58% deles pertenciam ao grupo com áreas iguais ou superiores a 0.5 hectares e os restantes 42% ao grupo com áreas inferiores a 0.5 hectares.

Tabela 3 – Resultados do teste de comparação de médias do rendimento total do algodão caroço em relação às variáveis tamanho da área, ataque de pragas nas fases vegetativa, floração e formação dos frutos e atraso na realização das aplicações.

Área (ha)	Número de observações (*)	Rendimento em (Kg/ha)
0 – 0.49	45	595 a (62.1)
0.5 – 4	63	1073 b (60.4)
Ataque de pragas na fase vegetativa (**)		
Atacado	50	652a (61.8)
Não atacado	51	771 a (60.6)
Ataque de pragas na fase de floração e formação dos frutos (**)		
Atacado	78	695 a (50)
Não atacado	23	769 a (88)
Atraso (***)		
Atraso	69	749 a (54.8)
Não atraso	26	905 a (85.1)

Nota: Médias seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes ao nível de significância de 5%, Teste de Student.

Médias seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes ao nível de 5%

() – Erro padrão

(*) – 2 observações foram excluídas da análise por possuírem informação contraditória

(**) – 7 dos camponeses entrevistados afirmaram não terem tido pragas durante toda a campanha

(***) - 1 camponês dos entrevistados disse não saber se tinha tido atraso ou não

Influência do ataque do algodão pelas pragas na fase vegetativa no rendimento total de algodão-carroço

A presença de pragas na fase vegetativa do algodoeiro não afectou significativamente o rendimento. A praga que se notabilizou nesta fase foi o afídeo e segundo Carvalho (1996) infestações de afídeos não criam reduções significativas no rendimento. Maiores surtos de afídeos na zona algodoeira de Morrumbala podem estar ligadas ao facto de se usar clorpirifos nas primeiras 2 aplicações o qual por não ser um insecticida sistémico, realiza um mau controlo do afídeo. Na última campanha não ocorreu o jassideo.

Influência do ataque do algodoeiro pelas pragas na fase floração e formação dos frutos no rendimento total de algodão

A presença de pragas na fase de floração não influenciou significativamente o rendimento (Tabela 3). Contudo é de referir que esta variável não foi medida com rigor, mas sim correspondeu à percepção dos camponeses sobre a ocorrência de pragas (Ver anexo 4)

As pragas que foram referidas pelos camponeses em algumas zonas de Mepinha em ordem decrescente de importância foram as lagartas americana (*Helicoverpa armigera*), a rosada (*Pectinophora gossypiella*) e a vermelha (*Diparopsis castanea*) enquanto que na fase de maturação houve pouca expressão das pragas embora tenha havido pequenos efeitos não significativos do manchador da fibra (*Dysdercus spp*) e em alguns casos da lagarta rosada que tinha persistido nas machambas após ter atacado os algodoeiros na fase de floração e formação dos frutos.

Influência do atraso nas aplicações no rendimento total do algodão-carço

Os rendimentos obtidos pelos camponeses que consideraram ter aplicado os insecticidas com atraso não foram significativamente diferentes dos rendimentos dos camponeses que responderam não terem tido atraso na realização das aplicações (Tabela 3).

Interação entre número de aplicações de insecticidas e número de camponeses por pulverizador

Entre os camponeses que fizeram 5 aplicações, os que pertenciam aos grupos com mais camponeses por pulverizador (16 a 21 e 22 a 39 camponeses) tiveram um rendimento significativamente inferior ao rendimento obtido pelos camponeses que pertenciam ao grupo com 10 a 15 camponeses por pulverizador ($p=0.03$ e $p=0.05$, respectivamente) (Figura 2, Tabela VI -1). Não foram observadas diferenças significativas entre os rendimentos dos grupos com 16 a 21 e 22 a 39 camponeses por pulverizador ($p=0.94$). Os resultados mostram que 5 aplicações trazem maior incremento no rendimento para os camponeses que pertencem ao grupo com 15 ou menos camponeses por pulverizador do que para camponeses que pertencem aos grupos com mais de 15 camponeses por pulverizador provavelmente porque estes últimos realizam tardiamente as aplicações.

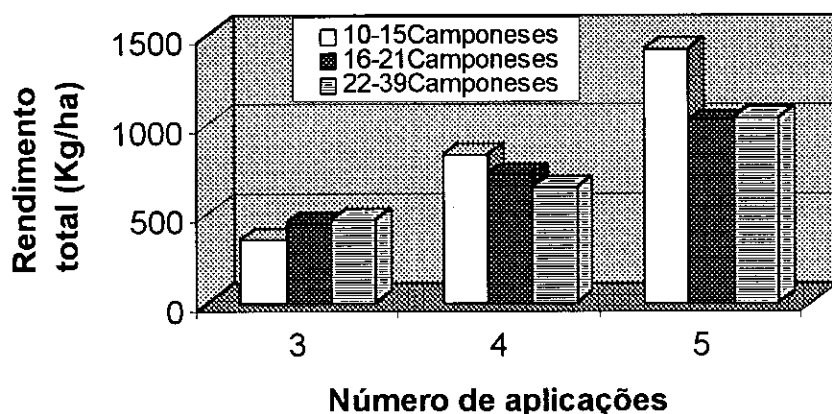


Figura 2 – Relação entre o rendimento total do algodão-carço e o número de aplicações de inseticidas entre grupos de camponeses que compartilharam o mesmo pulverizador

A percentagem dos camponeses que fizeram 3, 4 e 5 aplicações em cada grupo com 10 a 15, 16 a 21 e 22 a 39 camponeses por pulverizador mostra-se na Tabela 4.

A maior parte dos camponeses do grupo com 10 a 15 camponeses por pulverizador realizaram 5 aplicações quando comparados com outros grupos com mais de 15 camponeses por pulverizador. A percentagem de camponeses que realizaram 4 aplicações não variou em função do número de camponeses por pulverizador (Tabela 4). Contudo, pode se afirmar que a realização de 5 aplicações foi influenciado pelo número de camponeses por pulverizador. Dos 70 camponeses que faziam parte dos grupos com mais de 15 camponeses por pulverizador, apenas 27% fizeram 5 aplicações.

Tabela 4 – Percentagem do número de camponeses por pulverizador por cada número aplicação

Número de camponeses por pulverizador	Número de observações (*)	Número de aplicações de inseticidas		
		3	4	5
10 - 15	26	11	48	41
16 - 21	45	27	49	24
22 - 39	25	13	54	33

12 camponeses não fizeram aplicações de inseticidas

(*) – 2 observações foram excluídas da análise por possuírem informação contraditória

Interacção entre número de aplicações de insecticidas e número de camponeses por cada pulverizador, em camponeses que tinham áreas menores que 0.5 hectares

Entre os camponeses com menos de 0.5 ha que fizeram 4 aplicações, os camponeses que pertenciam ao grupo com 10 a 15 camponeses por pulverizador obtiveram um rendimento significativamente maior do que os camponeses que pertenciam ao grupo com 16 a 21 camponeses por pulverizador (Figura 3, Tabela VI - 2). Entre os rendimentos dos grupos com 10 a 15 e 22 a 39 não houve diferenças significativas. Não foram também observadas diferenças significativas no rendimento nos três grupos quando tivesse sido feitas apenas 3 aplicações. Os camponeses com áreas menores que 0.5ha que fizeram 5 aplicações pertencem todos aos grupos com 16 a 21 e 22 a 39 camponeses por pulverizador.

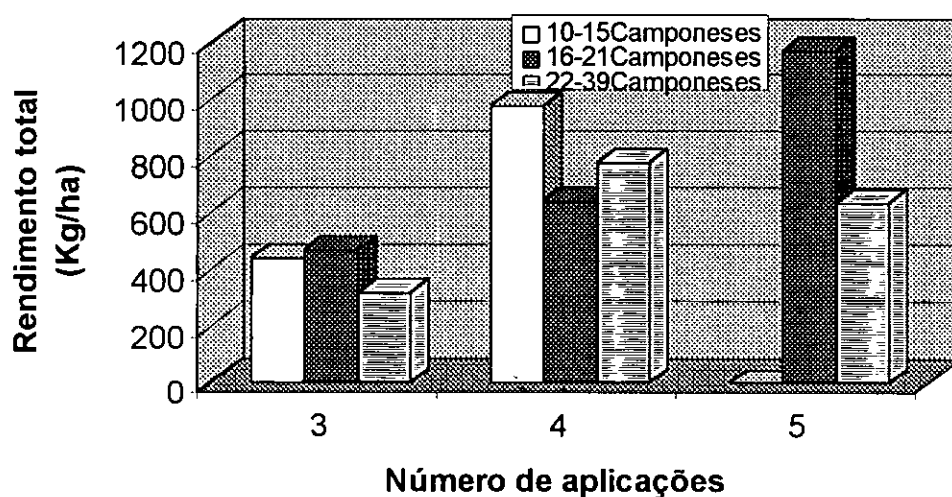


Figura 3 – Relação entre o rendimento e o número de camponeses que compartilharam o mesmo pulverizador, com áreas menores que 0.5 hectares (0 – 0.49ha)

A percentagem dos camponeses que fizeram 3, 4 e 5 aplicações em cada grupo de camponeses por pulverizador que tinham áreas menores que 0.5 hectares mostra-se na Tabela 5. A maior parte dos camponeses com áreas menores que 0.5ha realizou 4 aplicações. Em todos os grupos poucos camponeses realizaram 5 aplicações.

Tabela 5 - Percentagem do número de camponeses por pulverizador por cada número de aplicações em áreas menores que 0.5 hectares

Número de camponeses por cada pulverizador	Número de observações	Número de aplicações de insecticidas		
		3	4	5
		Percentagens		
10 - 15	6	14	86	0
16 - 21	18	33	61	6
22 - 39	11	10	80	10

12 camponeses não fizeram aplicações de insecticidas

(*) - 2 observações foram excluídas da análise por possuírem informação contraditória

Interacção entre número de aplicações de insecticidas e número de camponeses por pulverizador, em camponeses com áreas iguais ou maiores que 0.5 hectares

Entre os camponeses que fizeram 5 aplicações e com áreas iguais ou maiores que 0.5 hectares, o grupo com 10 a 15 camponeses teve um rendimento significativamente maior ao rendimento do grupo com 16 a 21 camponeses. Não houve diferenças entre os rendimentos dos grupos com 16 a 21 e 22 a 39 camponeses por pulverizador.

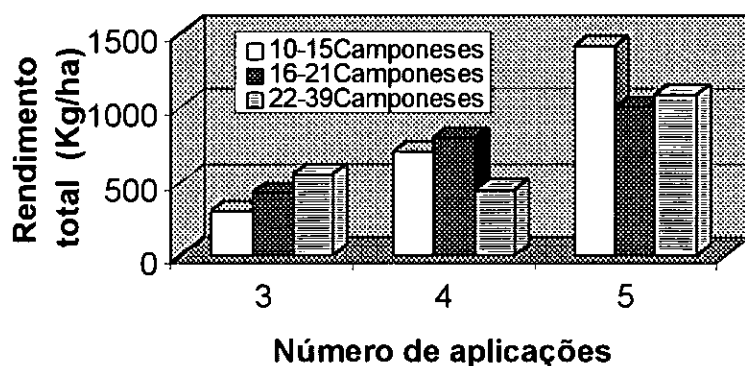


Figura 4 - Relação entre o número de aplicações e o rendimento em camponeses pertencentes a diferentes grupos de aplicadores de insecticidas, com áreas iguais ou maiores que 0.5 hectares

A percentagem de camponeses que fizeram 3, 4 e 5 aplicações em cada grupo de camponeses por pulverizador com áreas iguais ou maiores que 0.5 hectares mostra-se na Tabela 6. Cerca de 50% dos camponeses realizaram 5 aplicações quando pertenciam aos grupos de 10 a 15 e 22 a 39 camponeses por pulverizador. No grupo com 16 a 21 camponeses por pulverizador 37% fizeram 5 aplicações.

Tabela 6 - Percentagem do número de camponeses por pulverizador por cada número de aplicações em camponeses com áreas iguais ou maiores 0.5 hectares.

Número de camponeses por cada pulverizador	Número de observações	Número de aplicações de inseticidas		
		3	4	5
		Percentagens		
10 - 15	20	10	35	55
16 - 21	27	22	41	37
22 - 39	14	14	36	50

12 camponeses não fizeram aplicações de inseticidas

(*) - 2 observações foram excluídas da análise por possuírem informação contraditória

Interação entre o número de aplicações de inseticida e atraso na realização das aplicações

Não foram observadas diferenças significativas entre os rendimentos dos camponeses que consideraram ter havido atraso nas aplicações e o dos que referiram não ter havido atraso.

(Figura 5, Tabela VI - 4)).

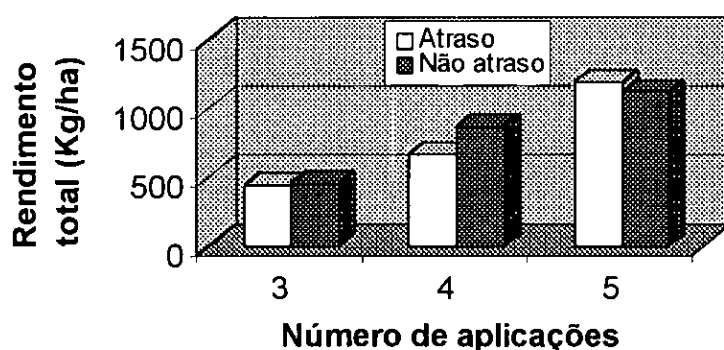


Figura 5 - Relação entre o número de aplicações de inseticidas e o rendimento em camponeses que atrasaram ou não atrasaram nas aplicações de inseticidas

A percentagem dos camponeses que fizeram 3, 4 e 5 aplicações que atrasaram ou que não atrasaram nas aplicações de insecticidas mostra-se na tabela 7

Tabela 7 - Percentagem de camponeses que atrasaram ou que não atrasaram nas aplicações e a sua relação com o número de aplicações

Atraso	Número de observações	Número de aplicações		
		3	4	5
		Percentagens		
Atrasou	69	24	45	28
Não atrasou	26	4	50	38

12 camponeses não fizeram aplicações de insecticidas

1 camponês não sabia se havia tido atraso ou não

(*) - 2 observações foram excluídas da análise por possuírem informação contraditória

Interação entre o número de aplicações de insecticidas e o tamanho da área

Não foram detectadas diferenças significativas entre o rendimento obtido pelos camponeses que tinham áreas maiores ou iguais que 0.5 hectares e os que tinham áreas menores que 0.5 hectares para todas as de aplicações (Figura 6, tabela VI - 5).

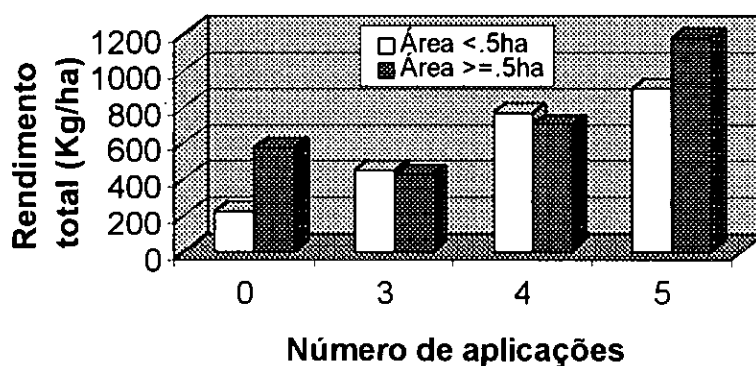


Figura 6 - Relação entre o número de aplicações e o rendimento em camponeses com áreas compreendidas entre 0 e 0.49 e 0.5 e 4 hectares

A percentagem de camponeses que fizeram 3, 4 e 5 aplicações de insecticidas em cada grupo de áreas mostra-se na tabela 8. Apenas 4% dos camponeses com áreas menores que 0.5 hectares fizeram 5 aplicações. Contrariamente, 44% dos camponeses com áreas iguais ou maiores que 0.5 hectares fizeram 5 aplicações. Em relação aos que não fizeram aplicações de insecticidas, a maior parte deles tinha áreas menores que 0.5 hectares

Tabela 8 – Percentagem de camponeses com áreas compreendidas entre 0 e 0.49 e 0.5 e 4 hectares e a sua relação com o número de aplicações de insecticidas

Área (Ha)	Número de observações	Número de aplicações			
		0	3	4	5
		Percentagem			
0-0.49	45	22	18	56	4
0.5-4	63	3	16	37	44

(*) – 2 observações foram excluídas da análise por possuírem informação contraditória

Interação entre o tamanho da área e o atraso na realização das aplicações

Não há interação entre o tamanho da área e o atraso (Figura 7, Tabela VI – 6).

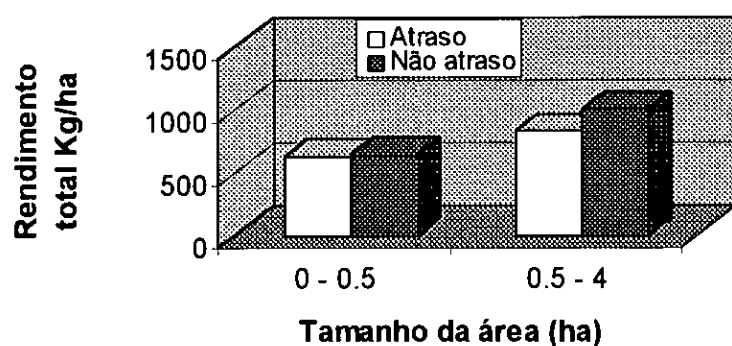


Figura 7 – Relação entre o tamanho da área e o rendimento em camponeses que atrasaram ou que não atrasaram nas aplicações de insecticidas

A percentagem de camponeses que tinham áreas compreendidas entre 0 e 0.49 e 0.5 e 4 hectares, que atrasaram nas aplicações de insecticidas mostra-se na Tabela 9. Dos camponeses que se consideraram não terem atrasados, 73% cultivou uma área igual ou superior que 0.5 hectares.

Tabela 9 – Percentagem de camponeses que atrasaram ou que não atrasaram a realização das aplicações em relação ao tamanho da área que os camponeses tinham

camponeses que atrasaram	Número de observações	Área (Ha)	
		0 – 0.49	0.5 – 4
		Percentagens	
Atraso	69	41	59
Não atraso	26	27	73

12 camponeses não fizeram aplicações de insecticidas

1 camponês não sabia se havia tido atraso ou não

(*) – 2 observações foram excluídas da análise por possuírem informação contraditória

Interação entre o atraso nas aplicações e o número de camponeses por pulverizador

Entre os camponeses que se consideraram terem atrasado, o grupo com 16 a 21 camponeses por pulverizador obteve um rendimento significativamente inferior em relação ao rendimento do grupo com 10 a 15 camponeses por pulverizador ($p=0.05$) (Figura 8, Tabela VI -7)

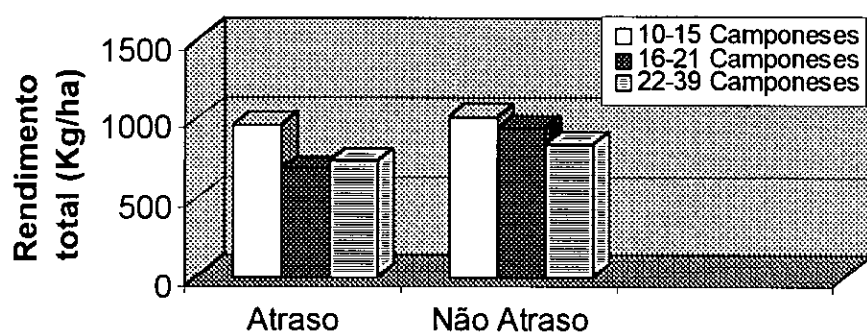


Figura 8 – Relação entre o atraso nas aplicações e o rendimento em camponeses pertencentes a diferentes grupos de aplicadores

A percentagem de camponeses que pertenciam aos grupos com 10 a 15, 16 a 21 e 22 a 39 camponeses por pulverizador que consideraram terem atrasado ou não atrasado nas aplicação é apresentada na Tabela 10. Dos camponeses que se consideraram não terem atrasado, 46% pertenciam ao grupo de 10 a 15 camponeses por pulverizador

Tabela 10 – Percentagem de camponeses que realizaram aplicações com atraso ou sem atraso em relação ao número de camponeses por pulverizador

Atraso	Número de observações	Número de camponeses por pulverizador		
		10 - 15	16 - 21	22 - 39
		Percentagem		
Atraso	69	21	54	25
Não atraso	26	46	33	21

12 camponeses não fizeram aplicações de insecticidas

1 camponês não sabia se havia tido atraso ou não

(*) – 2 observações foram excluídas da análise por possuírem informação contraditória

Interacção entre o tamanho da área e o número de camponeses por pulverizador

Não há interacção entre o tamanho da área e o número de camponeses por pulverizador (Figura 9, Tabela VI – 8).

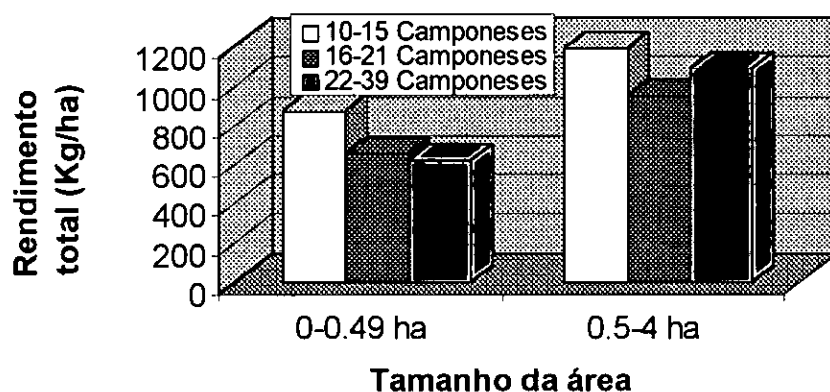


Figura 9 – Relação entre o tamanho da área e o rendimento em camponeses que compartilharam o mesmo pulverizador

A percentagem de camponeses que pertenciam aos grupos com 10 a 15, 16 a 21 e 22 a 39 camponeses por pulverizador que tinham áreas compreendidas entre 0 – 0.49 e 0.5 – 4 hectares mostra-se na tabela 11. O número de camponeses por pulverizador não dependeu da área, uma vez que a percentagem dos camponeses em cada grupo se manteve a mesma para os camponeses com áreas menores que 0.5 hectares ou com áreas iguais ou maiores que 0.5 hectares.

Tabela 11 - Percentagem do número de camponeses com áreas compreendidas entre 0 e 0.49 e 0.5 e 4 hectares em relação ao número de camponeses por cada pulverizador

Área (Ha)	Número de observações	Número de camponeses por cada pulverizador		
		10-15	16-21	22-39
Percentagens				
0 – 0.49	35	20	51	29
0.5 - 4	61	33	44	23

12 dos camponeses que foram entrevistados não fizeram aplicações de insecticidas (*) – 2 observações foram excluídas da análise por possuírem informação contraditória

4.2 – Matriz de correlação

Há uma correlação negativa forte e significativa entre o número de aplicações e o número de camponeses por pulverizador ($r = -0.879$, $p = 0.000$).

A correlação negativa entre o número de aplicações e número de camponeses por pulverizador significa que quando o número de camponeses por pulverizador aumenta o número de aplicações fica negativamente afectado, o que justifica o não cumprimento do número de aplicações recomendadas e o atraso à medida que o número de camponeses por pulverizador aumenta.

Tabela 12 – Matriz de correlação

	Nº de aplicações	Nº de camponeses	Área
Nº de aplicações	1.000		
Nº de camponeses por pulverizador	-0.879 (0.000)	1.000	
Área	0.354 (0.000)	-0.216 (0.023)	1.000

() – Probabilidade

4.3 - Análise de regressão

A tabela 13 mostra o acréscimo do rendimento quando aumenta mais uma unidade de aplicação. O rendimento de algodão só foi influenciado pelo número de aplicações de insecticidas ($p = 0.00$).

Tabela 13 – Resultados da análise de regressão

Número de camponeses menor que 16 camponeses por pulverizador			
Rendimento	Coefficientes	Erro padrão	Probabilidade
Área	- 5.6	156.8	0.97
Nº de Sachas	- 83.6	96.2	0.39
Nº de aplicações	555.0	122.2	0.00
Intercepto	- 1043	61.7	0.10
Número de camponeses maior ou igual a 16 camponeses por pulverizador			
Rendimento	Coefficientes	Erro padrão	Probabilidade
Área	38.1	121.8	0.76
Nº de Sachas	42.9	80.6	0.59
Nº de aplicações	142.0	38.1	0.00
Intercepto	55.8	27.4	0.83

Gráfico dado pelo modelo de regressão

Equações de regressão:

Para o grupo constituído por menos de 16 camponeses por pulverizador

$$\text{Rend (Kg/ha)} = 555 \cdot \text{N}^\circ \text{ de aplicações} - 5.6 \cdot \text{Área média} - 83.6 \cdot \text{N}^\circ \text{ de Sachas médio} - 1043$$

Para o grupo constituído por mais de 16 camponeses por pulverizador

$$\text{Rend (Kg/ha)} = 142 \cdot \text{N}^\circ \text{ de aplicações} + 38.1 \cdot \text{Área média} + 42.9 \cdot \text{N}^\circ \text{ de Sachas médio} + 55.8$$

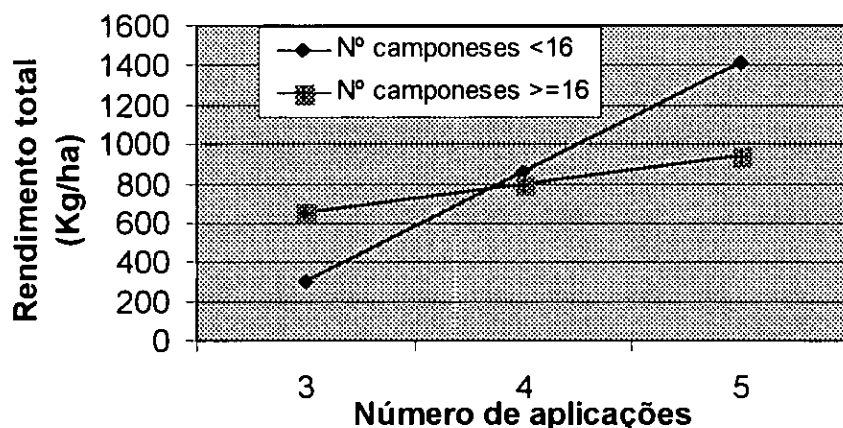


Figura 10 – Relação entre o número de aplicações e o rendimento, dada pelo modelo de regressão

O acréscimo observado no rendimento quando o número de camponeses por pulverizador era menor foi maior em relação ao acréscimo observado no rendimento cujo número de camponeses por pulverizador era maior. O que pode reforçar por um lado os resultados obtidos através da correlação que mostra que o número de camponeses por pulverizador influenciou negativamente a realização das aplicações e por consequência o rendimento.

4.4 – Análise económica

Retorno adicional obtido pelo camponês quando realiza 5 aplicações

A tabela 14 mostra o retorno marginal obtido pelos camponeses que realizaram 5 aplicações em relação aos que realizaram somente 4 aplicações de insecticidas. Nota-se que a realização de 5 aplicações é importante para os camponeses que pertenciam ao grupo com menos de 16 camponeses por pulverizador pelo facto de o acréscimo observado no rendimento obtido por este grupo ser elevado de tal modo que permite um bom retorno para o camponês. Contrariamente, o lucro obtido pelos camponeses que pertenciam ao grupo com 16 ou mais camponeses é menor e não pode ser compensador pelo facto de ser baixo e considerando que não foi incluído o custo do tempo de aplicação.

O retorno marginal resultante da realização 5 aplicações recomendadas em relação a 4 aplicações, mostra-se na Tabela 14. O retorno marginal (retorno adicional) obtido pelos camponeses que pertenciam ao grupo com menos de 16 camponeses por pulverizador é suficientemente alto que pode ser considerado rentável mesmo se se considerar o facto de não ter sido incluído na análise o tempo de aplicação. O mesmo não é aplicável para o retorno dos camponeses que pertenciam ao grupo com 16 ou mais camponeses por pulverizador.

Tabela 14 – Retorno marginal (adicional) que o camponês obtém quando acrescenta uma aplicação para completar 5 aplicações

Para camponeses pertencentes ao grupo com menos de 16 camponeses por pulverizador

Custo de aplicação (Mt)	Valor de produção (Mt)	Lucro (Mt)
100000	1609500	1509500

Para camponeses pertencentes ao grupo com mais de 16 camponeses por pulverizador

100000	411800	311800
--------	--------	--------

Este retorno foi calculado subtraindo o custo de uma aplicação ao valor de produção (VP). O VP é resultante da multiplicação da diferença entre os rendimentos obtidos com 5 e 4 aplicações pelo preço de algodão da primeira qualidade. O custo de aplicação inclui apenas o valor de aquisição do insecticida e não o tempo que o camponês leva a fazer as aplicações

4.5 – Comparação entre o rendimento do último decimil e o rendimento dos decimis inferiores

O rendimento mínimo do último decimil foi de 1500Kg/ha. Pode se notar que o melhor “performance” foi conseguido pelos camponeses pertencentes ao último decimil devido à utilização dos níveis óptimos das diferentes variáveis.

Tabela 15 – Comparação das diferentes variáveis entre camponeses que tiveram rendimentos elevados e os que tiveram rendimentos baixos em Mepinha

Camponeses com rendimento superior a 1500Kg/ha (10%)				Camponeses com rendimento <1500Kg/ha (90%)			
Numero de observações	Rendimento			Número de observaç	Rendimento		
	Mínimo	Máximo	Médio		Mínimo	Máximo	Médio
11	1502	2124	1741	97	0	1346	641
P.Sementeira	N.ob	%	Rendimento médio	N.obs	%	Rendimento médio	
Janeiro	1	9	1706	12	12	596	
Novembro	7	68	1761	40	41	649	
Dezembro	3	27	1703	45	47	646	
Área							
0 – 0.49	2	18	1701	73	75	567	
0.5 – 4	9	82	1755	24	25	873	
Nº sachas							
2	1	9	1706	6	6	519	
3	3	27	1616	38	39	502	
4	7	64	1798	43	45	777	
5	0	0	0	10	10	656	
Nº aplicações							
0				12	12	281	
3				18	19	437	
4	4	36	1611	44	45	651	
5	7	64	1814	23	24	969	
Nº Camp por pulverizador							
10 - 15	6	55	1827	21	25	783	
16 – 21	4	36	1596	41	48	635	
22 - 39	1	9	1800	23	27	708	

A maior percentagem dos camponeses que tiveram altos rendimentos (maiores que 1500Kg/ha) fez a sementeira em Novembro, tinha áreas maiores que 0.5 ha, fez 4 sachas, pertencia ao grupo de 10 a 15 camponeses por pulverizador e fez 5 aplicações de insecticidas.

(*) – 2 observações foram excluídas da análise por possuírem informação contraditória

CAPÍTULO V – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 – CONCLUSÕES

O objectivo deste estudo é analisar a influência do número de aplicações de insecticidas no rendimento e qualidade de fibra do algodão e com base nesse objectivo conclui-se o seguinte:

A aplicação de insecticidas em Mepinha mostrou ser o factor mais importante no aumento do rendimento e da qualidade de fibra de algodão, na campanha 97/98. O rendimento aumentou linearmente à medida que o número de aplicações aumentou de 3 para 5 aplicações

Viu-se contudo que o beneficio de 5 aplicações tendia a ser maior em:

- Camponeses que pertenciam ao grupo com 10 a 15 camponeses por pulverizador, que constituíram 10% do total da amostra

A realização de 5 aplicações garantiu, na campanha 97/98, um aumento muito significativo no rendimento e uma maior rentabilidade para o camponês. Essa rentabilidade pode ser observada mesmo se todas as cinco aplicações forem pagas, ao custo de cem mil meticais cada aplicação.

Se for garantido que o grupo tenha 10 ou 15 camponeses por cada pulverizador, pode-se atenuar os atrasos e o problema do incumprimento do número de aplicações. Também pode-se garantir rendimentos elevados desde que se façam no mínimo 4 aplicações.

5.2 – RECOMENDAÇÕES

Como as aplicações, especificamente 5 aplicações, mostraram um aumento significativo no rendimento dos camponeses que pertenciam ao grupo com 10 a 15 camponeses por pulverizador, recomenda-se:

- Aumentar o número de pulverizadores para garantir que o número de camponeses por pulverizador seja reduzido (10 a 15 camponeses por pulverizador)
- Aumentar o número de pulverizadores para aumentar a probabilidade de se fazer 5 aplicações e aumentar o rendimento

O rendimento obtido com 4 aplicações foi significativamente maior ao rendimento obtido com 3 aplicações e ao rendimento do algodão não tratado, por isso, maior assistência técnica e logística deve ser fornecida aos camponeses para garantir que os camponeses realizem no mínimo 4 aplicações

Em futuros estudos, o interessado em fazer estudos tenha que ficar na área do estudo durante o período em que a cultura esteja em campo para medirem variáveis como:

- Densidade de pragas;
- Efeito dos tratamentos;
- Critérios de distribuição e rotação dos pulverizadores

CAPÍTULO VI – BIBLIOGRAFIA

BARBERÁ, Claudio (1967). *Pesticidas Agrícolas*, Cuba; 330pag

BRAVO, Nelson Saraiva (1963). *A cultura algodoeira na economia do norte de Moçambique*, Lisboa, Portugal

CARVALHO, P. Pereira (1996). *Manual do algodoeiro: Instituto de investigação científica tropical*, Lisboa; Portugal

CHINONZO, S. *Cotton agronomy for smallholder famers*

FRIESBIE, Raymod E. & Kamal M. El-Zik (1989). *Integrated pest management systems and cotton production*, USA

GEORGE, W. Snedecor & William G. Cochran (1971). *Métodos estadísticos*, México

GOMEZ, Kwanchai A. & Arturo A. Gomez (1983). *Statistical procedures for Agricultural research*, 2ª edição, Singapura

HEITEFUSS, Rudolf (1989). *Crop and plant protection*, England

HENRIQUES, Carlos (1997). *O algodão em Moçambique - Sua importância para o desenvolvimento da economia*, Maputo

INIA (1995) - *Relatório anual*, Moçambique

JVAID (1995). "Cultural Control Practices in Cotton Pest Management in Tropical Africa": *Journal of Sustainable Agriculture*, Vol 5 (1/2), 171 – 185

JHON, Neter & William Wasserman & Michael H. Kutner (1990) – *Applied Linear Statistical Models*, 3ª edição, USA

KABISSA, Joe C. B. (1991). "*Studies of the Performance of the "Electrodyn on Cotton in Eastern Tanzania"*": Crop Protection Vol. 10, 354 – 356.

KRAUSE, Mareli & Annette Nel & Kathey Van Zyl (1996). *A guide of the use of pesticides and fungicides in the Republic of South Africa*.

MAMBIRI, A.M.(1987). "*Evaluation of some crop sprayers in the application of insecticides on Cotton*": Tropical pest management, 33(3) 189 – 191

MATTHEWS, G.A.(1989) - *Cotton insect pests & their Management*, England

MATTHEWS, G.A.(1989). "Cotton insect pest control": Outlook on Agriculture, vol. 18, Nº 4, 169-173

MATTHEWS, G.A.(1984) – *Pest management, England*

MARTIN, Hubert & David Woodcock (1983). *The scientific principles of crop protection*, 7ª edição, Austrália

MICHAEL, A. C. Fork (1995). *O subsector algodoeiro em Moçambique: Diversidade institucional, desempenho e perspectiva para o melhoramento*, Moçambique

MUIAMBO, José & Lars Kjaer (1994). *Guia dos pesticidas registados em Moçambique*, INIA, Maputo

MUHALAMBE, Norberto M. (1997) – *Normas técnicas para o cultivo de algodão*, IAM Maputo

Narciso Rodrigues (1998). Comunicação pessoal

NELSON, Saraiva Bravo (1963). *A cultura Algodoeira na Economia do Norte de Moçambique*, Lisboa; Portugal

OLMI, Massimo (1985). *Apontamentos de entomologia agrícola*, FAEF, Maputo

PAPOSSECO, Gabriel (1995). *Importância do algodão, área de produção mundial e em Moçambique*, Maputo

RAYMOND, E. Friesbie & Kamal M. El-Zik & Ted Wilson (1989). *Integrated Pest Managemant Systems and Cotton Production*, USA

WORTHING, Charles R. & Raymond J. Hance (1991). *The pesticide Manual*, 9ª edição, Grã Bretanha

SINGH, Harcharan & Pardeep K. chhuneja (1987). "Comparative performance of I.v. and I.v. sprays for the control of Cotton bollworms: tropical pest management", 33(1) 73-80

TONKS, P. (1997) - *Novas tecnologias*, Maputo

UAIENE, Rafael (1997). *Comunicação pessoal*

UAIENE, Rafael (1997). *Presente e futuro da investigação de algodão em Moçambique*, Maputo

WATSON J. S. (1995). *Report on cotton breeding*, Moçambique

SÉMENT, Gérard (1988). *Cotton: The Tropical Agriculturalist*, Holanda

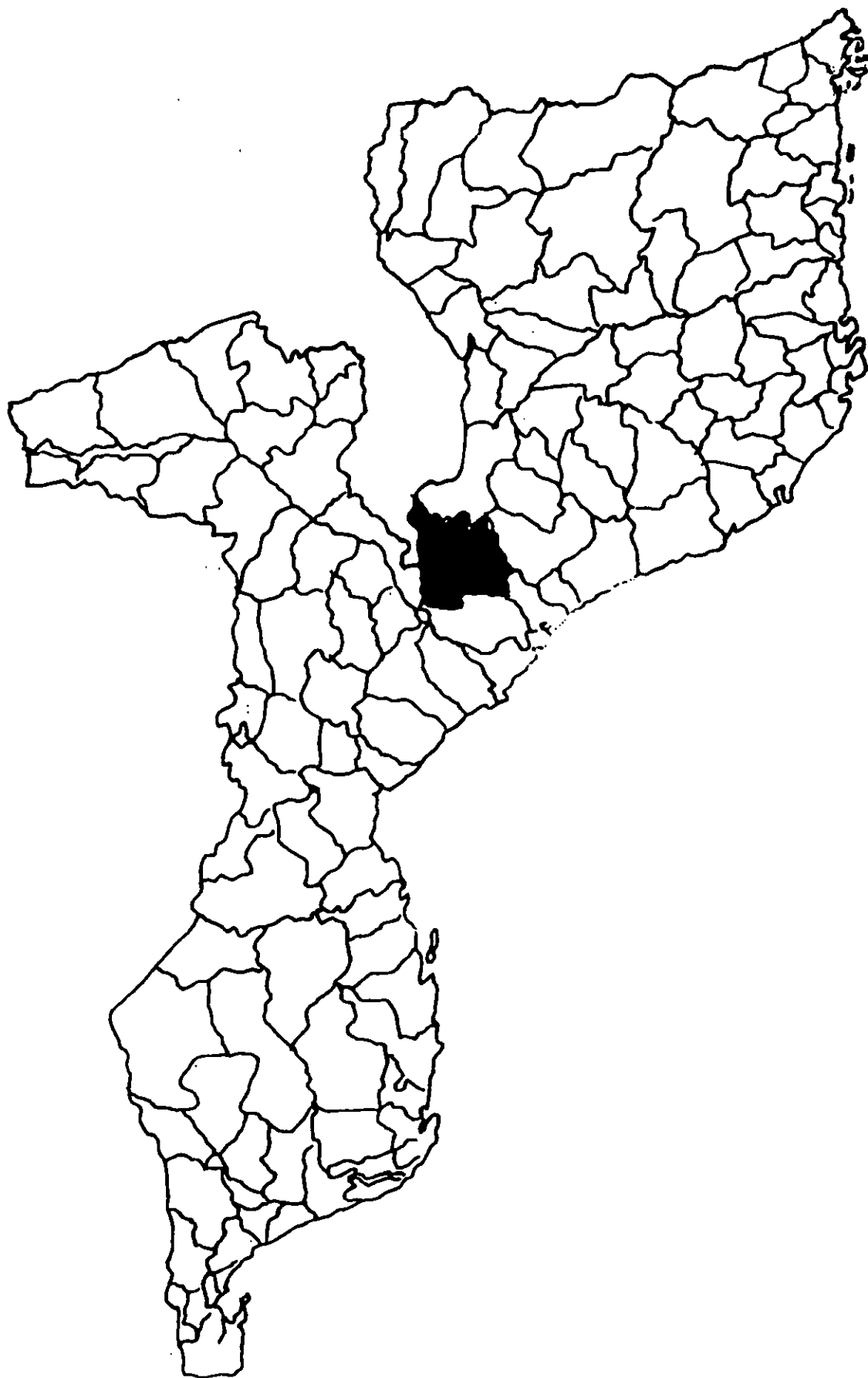
DECRETO Nº 7/91 de 23 de Abril. Cria o Instituto de Algodão de Moçambique

DECRETO Nº 8/91 de Abril – Legisla sobre a cultura, comercialização e industrialização do algodão

DIPLOMA MINISTERIAL Nº 91/94 de 29 de Abril – Aprova o regulamento para a cultura de algodão

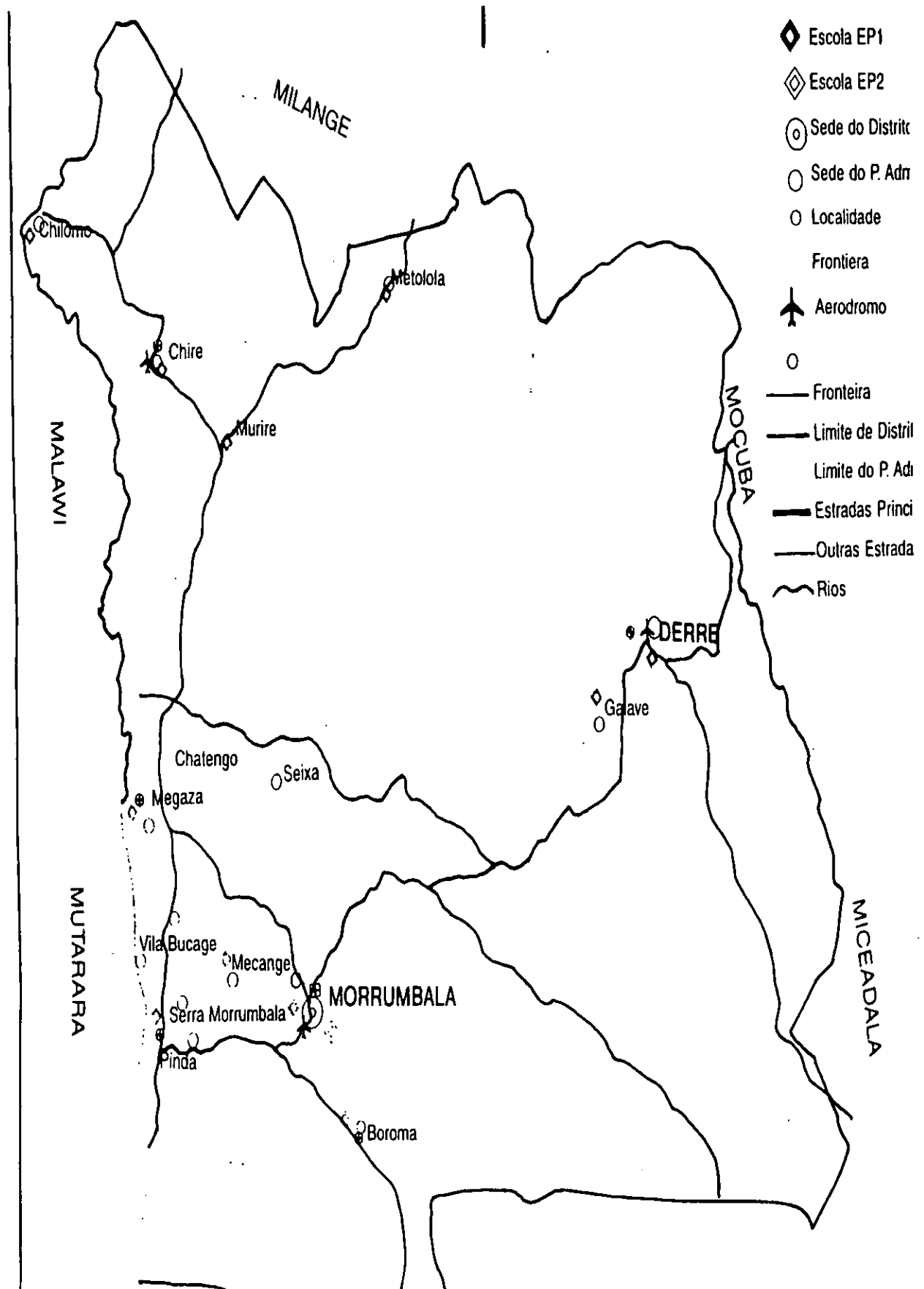
Anexos

Anexo I



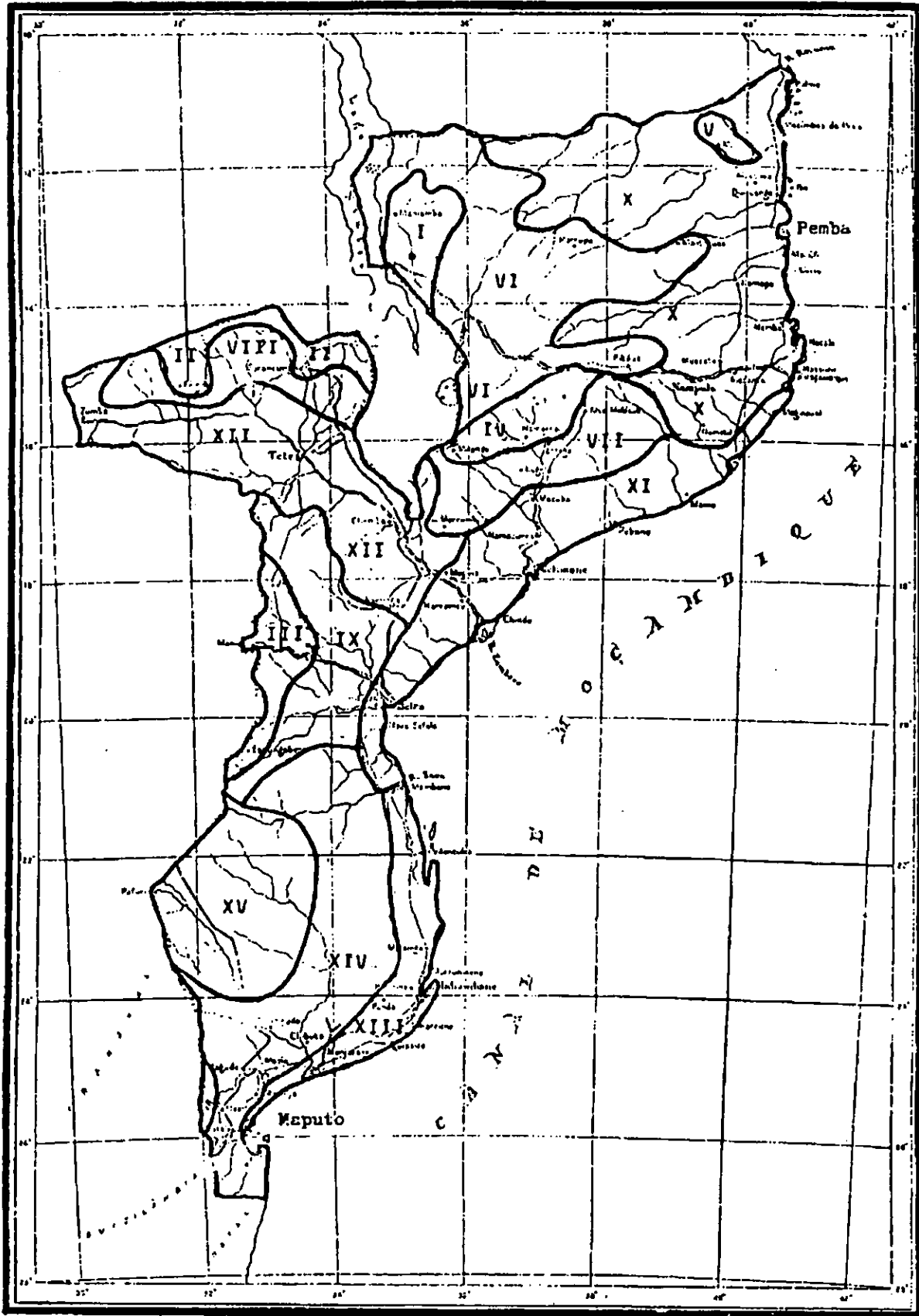
Mapa de Moçambique ilustrando o distrito de Morrumbala
Fonte: ACNUR & PNUD

Anexo II



Mapa de Morrumbala
 Fonte: ACNUR & PNUD

Anexo III



Regiões Agroclimáticas de Moçambique
Fonte: Programa do desenvolvimento do sector agrário

Anexo IV - Questionário

- 1 – Praticou algodão na última campanha (97/98)?
- 2 – Se sim, o local onde praticou algodão na última campanha é o mesmo que da campanha passada (96/97)?
- 3 – Se sim, qual é a dimensão da área onde praticou algodão na última campanha ?
- 4 – Quais são as outras culturas que pratica para além do algodão?
- 5 – Quais dessas culturas acha que são as mais importantes?
- 6 – Quando é que semeiou algodão?
- 7 – Qual é a época de sementeira do milho e mandioca?
- 8 – Fez sachas na sua machamba de algodão?
- 9 – Se sim, quantas sachas fez?
- 10 – Quando é que fez cada uma das sachas?
- 11 – Fez desbaste na sua machamba?
- 12 – Se sim, quando é que fez?
- 13 – Na última campanha fez aplicações de insecticidas na machamba de algodão?
- 14 – Se não, porquê não fez?
- 15 – Se sim, quantas aplicações fez?
- 16 – Quem fazia essas aplicações?
- 17 – Quanto tempo levava a aplicar?
- 18 – Quantos bozzles usava?
- 19 – A pessoa que fazia as aplicações tinha equipamento de protecção?
- 20 – Se não, porque não tinha ?
- 21 – Quantos camponeses usavam o mesmo pulverizador?
- 22 – O que acha deste número de camponeses para um pulverizador?
- 23 – Se é elevado, quantos camponeses deviam ser por cada pulverizador?
- 24 – Quando é que fez a colheita do algodão?
- 25 – Qual foi a quantidade total de algodão que colheu?
- 26 – Qual foi a quantidade do algodão da 1ª qualidade?
- 27 – Qual foi a quantidade do algodão da 2ª qualidade?
- 28 – Destruiu os restos da cultura anterior?
- 29 – Se não, porquê não destruiu?
- 30 – Qual foi o preço de venda do algodão da 1ª e 2ª qualidades?
- 31 – O que acha do preço do algodão?

- 32 – Quanto é que pagou pelas aplicações?
- 33 – O que acha do custo das aplicações?
- 34 – O extensionista fazia acompanhamento durante a realização das aplicações?
- 35 – Quantas vezes passava por semana?
- 36 – O extensionista controlava a rotação do pulverizador?
- 37 – Houve ataque de pragas na sua machamba?
- 38 – Se sim, em que fases teve pragas?
- 39 – Quais foram as pragas que atacaram o algodoeiro na fase vegetativa?
- 40 – Quais foram as pragas que atacaram o algodoeiro na fase de floração e formação dos frutos?
- 41 - 39 – Quais foram as pragas que atacaram o algodão na fase de maturação?
- 42 – Em que aplicação já tinha pragas na sua machamba?
- 43 – Qual é o critério que usam para se decidirem por aplicar ou não aplicar o insecticida (Calendário ou contagem)?
- 44 – Teve atraso na realização das aplicações?
- 45 – Se sim, porquê atrasou?
- 46 – Em que aplicação atrasou ?
- 47 – O pulverizador chegava sempre que precisasse?
- 48 – Houve casos de retenção do pulverizador?
- 49 – O compasso de sementeira que usou facilitou-lhe a realização das actividades?
- 50 – Contratou mão-de-obra?
- 51 – Se sim, quanto pagou pelas actividades prestadas?
- 52 – O que acha do programa de fomento?

Anexo V – Testes de homogeneidade das variâncias (Bartlett test)

Tabela V - 1 – Número de aplicações de insecticidas e rendimento

Fonte	SQ	GL	QM	F	Probab.
Entre grupos	9637729.5	3	3212576.5	23.6	0.000
Dentro do grupo	14174341.8	104	136291.8		
Total	23812071.3	107	222542.7		

Tabela V - 2 – Número de sachas e rendimento

Fonte	SQ	GL	QM	F	Probab.
Entre grupos	2696889.9	3	899296.6	4.4	0.006
Dentro do grupo	21114181.4	104	203020.9		
Total	23812071.3	107	222542.7		

Tabela V - 3 – Área e rendimento

Fonte	SQ	GL	QM	F	Probab.
Entre grupos	9129673.2	27	338136	1.84	0.019
Dentro do grupo	14682398.1	80	183529.9		
Total	23812071.3	107	222542.7		

Tabela V - 4 – Período de sementeira e rendimento

Fonte	SQ	GL	QM	F	Probab.
Entre grupos	322603.6	2	161301.8	0.72	0.489
Dentro do grupo	23499467.7	105	223709.2		
Total	23812071.3	107	222542.7		

Tabela V - 5 – Número de camponeses por pulverizador e rendimento

Fonte	SQ	GL	QM	F	Probab.
Entre grupos	10542357.1	13	810950.6	5.74	0.000
Dentro do grupo	13269714.2	94	141167.2		
Total	23812071.3	107	222542.7		

Tabela V - 6 – Presença ou ausência de pragas na floração e formação dos frutos e rendimento

Fonte	SQ	GL	QM	F	Probab.
Entre grupos	2709198.4	2	1354599.2	6.74	0.002
Dentro do grupo	21102872.9	105	200979.7		
Total	23812071.3	107	222542.7		

Tabela V - 7 – Atraso nas aplicações de insecticidas e rendimento

Fonte	SQ	GL	QM	F	Probab.
Entre grupos	1658270.4	2	829135.2	3.93	0.023
Dentro do grupo	22153800.9	105	210988.6		
Total	23812071.3	107	222542.7		

Anexo VI – Análise das interações

Tabela VI - 1 – Interação entre número de aplicações de insecticidas e número de camponeses por pulverizador

Número de camponeses por pulverizador	Número de observações	Número de aplicações de insecticidas		
		3	4	5
Rendimento (kg/ha)				
10 - 15	26	357 a	828 b	1416 c
16 - 21	45	448 a	722 b	1017 d
22 - 39	25	470 a	551 ab	1029 d

Tabela VI - 2 – Interação entre número de aplicações de insecticidas e número de camponeses por pulverizador, em camponeses com áreas compreendidas entre 0 e 0.49 hectares

Número de camponeses por pulverizador	Número de observações	Número de aplicações de insecticidas		
		3	4	5
Rendimento (Kg/ha)				
10 - 15	6	441 a	973 c	0
16 - 21	18	468 a	641 ab	1168 c
22 - 39	11	318 a	777 bc	633 b

Tabela VI - 3 - Interação entre número de aplicações de insecticidas e número de camponeses por pulverizador, em camponeses com áreas compreendidas entre 0.5 e 4 hectares

Número de camponeses por pulverizador	Número de observações	Número de aplicações de insecticidas		
		3	4	5
Rendimento (Kg/ha)				
10 - 15	20	300 a	703 b	1416 d
16 - 21	27	428 a	793 c	1002 c
22 - 39	14	546 a	448 ab	1085 cd

Tabela VI - 4 – Interação entre o número de aplicações de insecticidas e atraso na realização das aplicações de insecticidas

Atraso	Número de observações	Número de aplicações de insecticidas		
		3	4	5
Rendimento (Kg/ha)				
Atrasou	69	435 a	665 b	1197 c
Não atrasou	26	458 a	865 b	1117 c

Tabela VI - 5 – Interação entre o número de aplicações de insecticidas e o tamanho da área

Área (ha)	Número de observações	Número de aplicações de insecticidas		
		3	4	5
Rendimento (Kg/ha)				
0 - 0.49	45	449 a	767 b	900 bc
0.5 - 4	63	426 a	693 b	1185 c

Tabela VI - 6 – Interação entre o tamanho da área e o atraso na realização das aplicações

Atraso	Número de observações	Área (ha)	
		0 - 0.49	0.5 - 4
Rendimento (Kg/ha)			
Atrasou	69	630 a	830 ab
Não atrasou	26	642 a	1002 b

Tabela VI - 7 – Interação entre atraso nas aplicações e o número de camponeses por pulverizador

Atraso	Número de observações	Número de camponeses por pulverizador		
		10 - 15	16 - 21	22 - 39
Rendimento (Kg/ha)				
Atrasou	69	962 a	686 b	739 ab
Não atrasou	26	1014 a	938 ab	839 a

Tabela VI - 8 – Interação entre o tamanho da área e o número de camponeses por pulverizador

Área (ha)	Número de observações	Número de camponeses por pulverizador		
		10 - 15	16 - 21	22 - 39
Rendimento (Kg/ha)				
0 - 0.49	35	875 a	648 a	618 a
0.5 - 4	61	1191 ac	947 ac	1085 c

Anexo VII – Resultados de análise de variância

Tabela VII – 1 – Análise de variância

Fonte	SQ	GL	QM	F	Prob
Modelo	20321813.2	25	812872.5	5.43**	0.000
Nº de aplicações	5808606.8	3	1936202.3	12.93**	0.000
Nº de camponeses/pulver	6286109.3	12	523842.4	3.5**	0.000
Atraso	1016514.1	3	338838.1	2.26 ns	0.087
P.sementeira	14080.6	2	7040.4	0.05 ns	0.954
Nº de sachas	565994.8	3	188664.9	1.26 ns	0.293
Pragas na floração	276075.9	2	138037.9	0.92 ns	0.432 <i>u. of</i>
Erro	12580068.4	83	151167.1		
Total	32901881.6	108	304647.1		

** - Existem efeitos significativos ao nível de significância de 5% e 1%

ns - O efeito das variáveis não é significativo ao nível de significância de 5%

Anexo VIII - Evolução da produção de algodão em Moçambique

Campanha agrícola	Algodão fibra (toneladas)	
	Total	Exportado
60/61	35642	33546
61/62	42052	39579
62/63	28844	27148
63/64	39309	36998
64/65	29969	28207
65/66	38788	36505
66/67	44732	41271
67/68	41380	38709
68/69	45161	41543
69/70	45870	42970
70/71	35107	32331
71/72	47343	43992
72/73	49665	42763
73/74	45633	30860
74/75	17154	14150
75/76	12149	4502
76/77	17448	6147
77/78	23880	16865
78/79	12615	5506
79/80	20695	16286
80/81	24345	18200
81/82	19150	14515
82/83	8123	4686
83/84	7358	139
84/85	1.118	139
85/86	3696	1645
86/87	8596	4602
87/88	6718	5013
88/89	9289	4300
89/90	8000	5000
90/91	14865	13894
91/92	11567	10515
92/93	14933	14373
93/94	15754	13894
94/95	17436	17059
95/96	16311	14256
96/97	25150	23348
97/98	30059	15065

Fonte: Instituto de Algodão de Moçambique – Departamento de Fomento