



Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal

Mestrado em Protecção Vegetal

*Avaliação da Adopção das Práticas de
Maneio Integrado de Pragas do
Algodão no Distrito de Morrumbala*

Por: Anabela Casimiro Chambule Tivana

Maputo, Fevereiro de 2017



Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal

Curso de Proteção Vegetal

Tese de Mestrado

Avaliação da Adopção das Práticas de Maneio Integrado de Pragas do Algodão no Distrito de Morrumbala

Supervisão:

Prof^ª. Doutora Luísa Santos

Prof^ª. Eunice Cavane

Por: Anabela Casimiro Chambule Tivana

Maputo, Fevereiro de 2017

Declaração de honra

Declaro que esta dissertação de Mestrado em Educação em Ciências Agrária, Ramo de Protecção Vegetal da FAEF, UEM é da minha autoria e que a mesma nunca foi submetida ou examinada por uma outra universidade. A autenticidade dos resultados desta dissertação tem como testemunhas os supervisores da mesma.

Declarante

Dedicatória

Esta dissertação dedico aos meus filhos Júlia, Sara e Jack e ao meu marido Lucas Tivana pelo encorajamento para o termo deste mestrado.

Agradecimentos

Expresso meus agradecimentos ao Ministério da Agricultura/Instituto do Algodão de Moçambique (IAM) pelo financiamento do meu mestrado.

Aos meus supervisores Prof^a. Doutora Luísa Santos e à Prof^a. Doutora Eunice Cavane pela orientação e paciência que demonstraram em todas as fases da realização do presente trabalho.

Aos colegas do IAM, em particular ao Eng^o. Norberto Mahalambe, pelos valiosos comentários efectuados para a melhoria do presente trabalho.

À empresa OLAM-Morrumbala, em particular aos técnicos Ibraímo e Avelino pela colaboração durante o trabalho de campo.

Aos meus amigos Rogério e Olívia pelo encorajamento que me deram para o termo do presente trabalho.

À todos amigos e familiares que, de forma directa ou indirecta, me encorajaram para terminar o curso.

Conteúdo	Pag.
Declaração de honra.....	i
Dedicatória.....	ii
Agradecimentos	iii
RESUMO.....	ix
LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS.....	x
I – INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Problema de estudo	2
1.2 Objectivos:	3
1.2.1 Geral.....	3
1.2.2 Específicos	3
II – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. Cultura do Algodão e sua Importância	4
2.2. Principais Pragas do Algodão e seu Controlo.....	6
2.3. Maneio Integrado de Pragas (MIP).....	8
2.3.1. Métodos de Controlo no Maneio Integrado de Pragas do Algodão.....	8
<i>Legislação, Regulamentos e Códigos Voluntários</i>	8
<i>Controlo cultural</i>	9
<i>Resistência do hospedeiro</i>	10
<i>Controlo biológico</i>	10
<i>Método de interferência</i>	10
<i>Controlo químico</i>	11
2.4. O Projecto de tecnologias alternativas de sistemas de cultivo e maneio integrado de pragas em Morrumbala.....	11
2.5. Adopção	15
2.5.1. Conceito	15
2.5.2. Factores que afectam a adopção	16
III. MATERIAS E MÉTODOS	18
3.1. Descrição do Local do Estudo	18
3.1.1. Localização, Superfície e População	18
3.1.2. Clima e Hidrografia	18
3.2. Procedimentos de amostragem dos agricultores	19
3.3. Observações	20
3.4. Inquérito aos agricultores.....	21
3.5. Estimativa dos parâmetros	21

3.5.1. Identificação das práticas de Maneio Integrado de Pragas usadas pelos agricultores	21
<i>Abundância relativa das principais larvas /lagartas</i>	23
3.5.3. Avaliação da influência das práticas actuais de controlo usadas pelos agricultores (campanha 2012/13) na densidade das principais pragas observadas	24
3.5.4. Identificação dos factores que afectam a adopção das práticas de Maneio Integrado de Pragas	24
3.4. Análise de dados	24
IV – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1. Características dos Agricultores	25
4.2. Identificação das práticas de Maneio Integrado de Pragas usadas pelos agricultores e dos factores que influenciam a sua adopção.....	26
4.2.1. Práticas culturais (Lavrar, semear, desbastar e sachar cedo)	26
4.2.2. Tábua de monitoria e contagem de pragas.....	27
4.2.3. Armadilhas de melão.....	28
4.2.4. Cultivo em faixa.....	30
4.3. Incidência das principais pragas do algodão observadas em Morrumbala na campanha 2012/13	32
4.3.2. Densidade das principais pragas do algodão observadas	32
4.3.3. Abundância relativa das principais larvas /lagartas	35
4.4. Influência das práticas de manejo usadas na campanha 2012/13 na densidade das pragas do algodão na campanha 2012/13.....	36
4.4.1. Rotação	37
4.4.2. Tratamentos químicos.....	38
4.4.2.1. Instrumentos de tomada de decisão para aplicação de pesticidas.....	39
V – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	43
5.1. CONCLUSÕES	43
5.2. RECOMENDAÇÕES	44
REFERÊNCIAS.....	45

Lista de Tabelas	Pag.
Tabela 1: Principais Pragas do Algodão e seus Métodos de Controlo	6
Tabela 2: Amostra.....	20
Tabela 3: Nível Económico de Dano (NED) por praga.....	22
Tabela 4: Nível Económico de Dano (NED) Simplificado, por praga	22
Tabela 5: Características dos agricultores beneficiários e não beneficiários das práticas de MIP26	
Tabela 6: Número de Campos com a densidade das lagartas abaixo e acima do NED	32
Tabela 7: Percentagem de campos cuja densidade esteve acima do NED simplificados	33
Tabela 8: Percentagem de campos cuja densidade de afídeos esteve acima dos NED não simplificados	33
Tabela 9: Percentagem de campos cuja infestação por sugadores esteve acima dos NED simplificados	34
Tabela 10: Razões de descontinuidade das práticas do MIP- produtores beneficiários	35
Tabela 11: Percentagem de campos cuja in infestação por sugadores (Jassideos+Afídeos) esteve acima dos NED simplificados.....	35

Lista de Figuras

Pag.

Figura 1: Principais Países Produtores Mundiais de Fibra do Algodão campanha 2015/16, Fonte: ICAC, actualizado em 1 de Fevereiro de 2017	4
Figura 2. a): Zonas agro-geológicas para produção de algodão (Fonte: IAM, 2013).....	5
Figura 2. b): Mapa das concessões Algodoeiras (Fonte: IAM, 2013)	5
Figura 3: Evolução da produção nos últimos 10 anos	12
Figura 4: Adopção ao longo do tempo (Fonte: Roger, 1995).....	15
Figura 5: Mapa da localização geográfica do Distrito de Morrumbala	19
Figura 6: Procedimento para a selecção das 24 plantas.....	21
Figura 7: Número de campanhas que lavrar, semear, desbastar e sachar cedo foram, implementadas pelos produtores beneficiários (n=26) e não beneficiários (n=26)	27
Figura 8: Número de campanhas que a prática “uso da tábua de monitoria/contagem de pragas” foi implementada pelos produtores beneficiários e pelos não beneficiários.....	28
Figura 9: Número de campanhas que a prática “uso de armadilhas de melão” foi implementada pelos produtores beneficiários e não beneficiários	29
Figura 10: Número de campanhas que a prática “cultivo em faixa” foi implementada pelos produtores beneficiários e não beneficiários.....	30
Figura 11: Abundância relativa das espécies das principais lagartas registadas na área de estudo	36
Figura 12: Densidade média das lagartas americana e vermelha nos campos dos agricultores que não fizeram a rotação de culturas e dos que fizeram a rotação de culturas, nos beneficiários e não beneficiários. Letras iguais, não há diferença significativa, letra diferente, há diferença significativa.....	37
Figura 13: Densidade média das lagartas americana e vermelha nos campos de todos os agricultores que não fizeram a rotação de culturas e de todos que fizeram a rotação de culturas. Letras iguais, não há diferença significativa, letra diferente, há diferença significativa	38
Figura 14: Densidade média das lagartas americana e vermelha pelo número de tratamentos químicos.....	38
Figura 15: Instrumentos de decisão para aplicação de pesticidas, beneficiários e não beneficiários da tecnologia	40
Figura 16: Número médio de tratamentos químicos pelos instrumentos de decisão para aplicação de pesticidas	41
Figura 17: Número médio de pulverizações por mês efectuadas pelos beneficiários e não beneficiários, as barras representam o desvio padrão.....	42

Lista de Anexos	Pag.
Anexo 1: Ficha de recolha de dados sobre incidências das principais pragas do algodão	50
Anexo 2: Formulário do Inquérito sobre Adopção do Maneio Integrado de Pragas no Algodão	51
Anexo 3: Tábua de monitoria	57
Anexo 4: Atitude em relação na densidade.....	58
Anexo 5: Densidade de pragas do algodão nos campos dos beneficiários e dos não beneficiários	59
Anexo 6: Efeito dos treinamentos na densidade das principais pragas observadas.....	60
Anexo 7: Densidade dos afídeos nos campos dos beneficiários e dos não beneficiários	63
Anexo 8: Influência da rotação na densidade das lagartas	64
Anexo 9: Correlação entre o número de pulverizações e densidade das Lagartas	68

RESUMO

A cultura do algodão é uma das principais fontes de receita para muitos produtores em várias regiões agro-ecológicas de Moçambique. Entretanto, existem factores que contribuem para a redução do rendimento da cultura, dos quais destacam-se as pragas. O Maneio Integrado de Pragas (MIP) tem sido disseminado em Moçambique. O presente estudo tem como objectivos: Avaliar o nível de adopção das práticas de MIP e analisar o seu efeito na incidência actual das principais pragas do algodão. A pesquisa foi realizada no distrito de Morrumbala, Província da Zambézia onde abrangeu 52 agricultores dos quais 26 foram agricultores que estabeleceram Campos de Demonstração de Resultados (CDR's) nas campanhas 2007/08 e 2008/09, neste estudo designados por "beneficiários" e foram seleccionados por amostragem dirigida e os restantes 26 produtores que não tenham estabelecido um CDR, designados "não beneficiários" foram seleccionados por amostragem estratificada. Para avaliar a incidência actual das principais pragas do algodão foi feita a observação directa (contagem das pragas) em 52 campos de algodão dos produtores acima mencionados. O estudo mostrou que, relativamente às práticas do MIP, as práticas culturais foram as mais praticadas para o controlo das pragas, durante quase todas as 6 campanhas em análise, pelos agricultores beneficiários assim como pelos não beneficiários. Entretanto, o nível de adopção das novas práticas foi baixo (3,8% dos agricultores usou as práticas por mais 2 ou 3 campanhas agrícolas). As principais pragas do algodão observadas em Morrumbala foram as lagartas americana, vermelha, onde 60% dos campos observados estavam acima do NED. A lagarta americana foi a mais abundante do grupo das lagartas, seguida da lagarta vermelha. Entre os beneficiários e não beneficiários não houve diferença significativa na densidade das lagartas e dos afídeos mas houve diferença significativa na densidade dos jassídeos entre os dois grupos. A rotação não mostrou ter influência significativa na densidade de pragas nos campos observados. Não houve correlação significativa entre o número de tratamentos químicos e a densidade, a não observância de outras práticas pode ter influenciado este resultado. Não houve diferença significativa entre a aplicação de pesticidas com base no calendário de 7 dias, de 15 dias, NED e conjugado (15 dias + NED). Contudo, o conceito ou necessidade de efectuar uma verificação/contagem das pragas antes da aplicação de pesticidas foi adoptada por alguns beneficiários (cerca de 27%) do "Compete". Entretanto, a periodicidade das monitorias e os NED dos principais grupos de pragas constitui ainda um grande desafio.

LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

CABI – Centro de Agricultura e Biociências Internacional

CDR – Campo de Demonstração de Resultados

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura ICAC - Comité

Consultivo internacional do Algodão

IAM – Instituto do Algodão de Moçambique

IIAM – Instituto de Investigação Agrária de Moçambique

IPEX – Instituto de Promoção de Exportações

MIP – Maneio Integrado de Pragas do Algodão

NED – Nível Económico de Dano

I – INTRODUÇÃO

O algodão é uma das culturas de rendimento muito importante no mundo. Anualmente, uma média de 35 milhões de hectares são plantados em todo mundo, envolvendo cerca de 350 milhões de produtores na produção e processamento do algodão. Actualmente, mais de 60 países estão envolvidos na produção do algodão, sendo os países maiores produtores a Índia, China, Estados Unidos, Paquistão, Uzbequistão e Brasil (ICAC, 2017).

Em Moçambique, o algodão é uma cultura bastante importante na captação de divisas para o país e na geração de renda para as famílias produtoras. Actualmente o algodão é o quarto produto agrário mais exportado depois do açúcar (IPEX, 2015). A cultura é também uma das principais fontes de receita para cerca de 200 mil famílias produtoras da cultura em várias regiões agro-ecológicas do país (IAM, 2013). O algodão é produzido maioritariamente nas regiões centro e norte do país quase que exclusivamente pelo sector familiar em regime de fomento para a produção de fibra destinada principalmente à exportação. A fibra do algodão tem utilidade na indústria têxtil, medicina, estufaria, e para outros fins. A semente é usada para a extracção do óleo alimentar e no fabrico de sabões. O bagaço, que se obtém depois da extracção do óleo, é aproveitado para alimentação animal (Carvalho, 1996).

Rendimentos médios na ordem de 1500 a 2000Kg são considerados satisfatórios, entretanto em condições altamente favoráveis à cultura, chegam a atingir-se 4000Kg/há (Carvalho, 1996). Apesar de ser uma cultura bastante importante, os rendimentos observados nas machambas dos produtores Moçambicanos continuam ainda muito baixos. Estatísticas nacionais indicam que o rendimento médio nacional da cultura é de cerca 550kg/ha de (IAM, 2014). Dentre os factores que contribuem para a redução do rendimento, as pragas destacam-se como sendo as mais importantes. Estudos têm reportado perdas de rendimento de até 30% devido aos efeitos das pragas, tornando-se por isso o seu controle de extrema importância.

O controlo de pragas do algodão em Moçambique é feito essencialmente com o uso de insecticidas, aplicados preventivamente na base de um calendário fixo, independentemente do nível de infestação

da cultura pelas pragas. A aplicação de insecticidas se não for feita duma maneira adequada pode provocar a resistência dos insectos aos insecticidas para além de causar efeitos negativos na população de inimigos naturais das pragas, à saúde pública e ao meio ambiente (Mancini *et.al.*, 2008). Por isso, o manejo integrado de pragas e doenças tem sido proposto como a estratégia mais adequada para evitar os efeitos da aplicação inoportuna de insecticidas. O manejo integrado de pragas (MIP) integra todas as técnicas e métodos de protecção de plantas colocados no espaço e no tempo de maneira apropriada e compatível, tanto no contexto do meio ambiente como económico com vista a manter as populações de pragas a níveis inferiores aos que causam danos económicos (FAO, 1992).

No manejo integrado de pragas, a aplicação de pesticidas não é excluída mas é usada como alternativa depois de esgotadas todas as alternativas dos métodos de controlo e se a praga continuar a afectar a cultura. Assim, a aplicação de pesticidas é somente feita quando a densidade populacional de pragas que provoca dano justificar tal intervenção (Limiar Económico/Nível Económico de Dano - NED), o que exige uma monitoria contínua do campo e identificação correcta das pragas para o sucesso do programa de MIP (Kaufman, 2009).

1.1.Problema de estudo

Em Moçambique, desde a re-introdução da cultura do algodão, o manejo das pragas da cultura tem vindo a ser feita com base na aplicação de insecticidas. Todavia, as perdas de rendimento registadas na cultura, associadas à acção de pragas, continuam a situar-se entre 30 a 50% (Burgess, relatório não publicado, citado por Santos *et al* 2009). Essas perdas de rendimento têm sido referidas que afectam a renda de cerca de 200.000 famílias produtoras do algodão (IAM, 2013).

Para mitigar os efeitos negativos da aplicação dos insecticidas e introduzir boas práticas no cultivo do algodão, o Instituto do Algodão de Moçambique e seus parceiros tem estado a fazer a divulgação e treinamento de técnicos e produtores na implementação de Maneio Integrado de Pragas. Contudo, a adopção das práticas de MIP tem sido fraca (Santos *et al.* 2009; Muhate, 2012). As razões para a fraca adopção ainda não são conhecidas.

O conhecimento dos factores que determinam a adopção do MIP pode contribuir para o re-desenho da estratégia e melhoramento das abordagens de intervenção com vista a incrementar a sua adopção. Por isso, o presente estudo é proposto para identificar os factores que afectam a adopção do MIP em Moçambique com particular enfoque para a zona algodoeira de Morrumbala, onde foi desenvolvido um programa de MIP abrangendo maior número de beneficiários em treinamentos. Neste trabalho, os agricultores que foram beneficiários do programa de treinamento em MIP serão designados por BENEFICIÁRIOS e o oposto por NÃO BENEFICIÁRIOS.

1.2 Objectivos:

1.2.1 Geral

Avaliar a Adopção das Práticas de Maneio Integrado de Pragas do Algodão no Distrito de Morrumbala

1.2.2 Específicos

1. Identificar as práticas de Maneio Integrado de Pragas usadas pelos agricultores e os factores que afectam a sua adopção
2. Estimar a incidência das principais pragas do algodão na campanha 2012/13 (densidade, e a abundância relativa) por grupo, beneficiários e não beneficiários;
3. Avaliar a influência das práticas de Maneio Integrado de Pragas usadas na campanha 2012/23 na densidade das principais pragas do algodão observadas na campanha 2012/13

II – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Cultura do Algodão e sua Importância

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) é uma cultura de rendimento, bastante compensadora para o agricultor, desde que a planta seja cultivada em ambiente favorável e com boas técnicas culturais. Nalguns países o seu cultivo é de tal modo importante que chega a representar a base da sua economia (Matthews, 1989). Por esta razão, o algodão é vulgarmente conhecido como o "ouro branco" (Carvalho, 1996).

Anualmente, uma média de 35 milhões de hectares são plantados em todo mundo, envolvendo cerca de 350 milhões de produtores na produção e processamento do algodão, sendo os países maiores produtores a Índia, China, Estados Unidos, Paquistão, Uzbequistão e Brasil (ICAC, 2017), de acordo com a Figura 1.

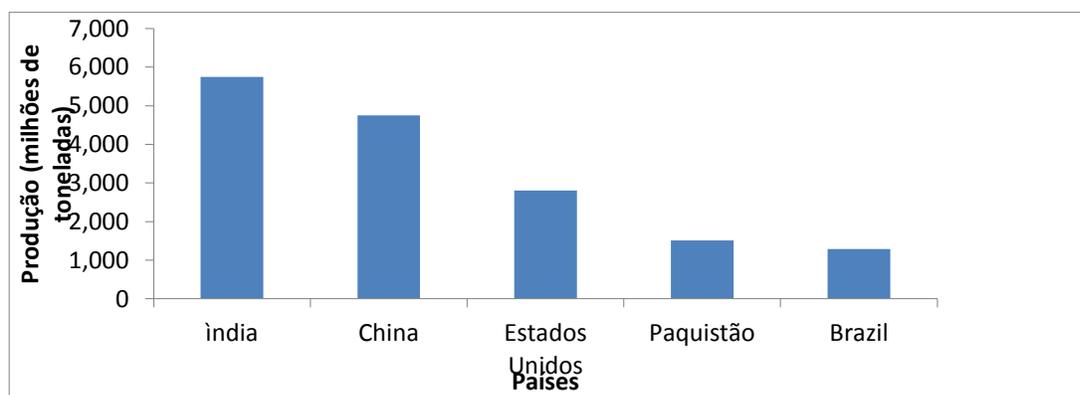


Figura 1: Principais Países Produtores Mundiais de Fibra do Algodão campanha 2015/16, Fonte: ICAC, atualizado em 1 de Fevereiro de 2017

Em Moçambique, o algodão constitui uma das principais fontes de receita para muitos produtores da cultura em várias regiões agro-ecológicas (figura 2a) do país tendo envolvido na campanha 2012/2013, cerca de 200 mil famílias (IAM, 2013) distribuídas por várias empresas concessionárias (figura 2b), sendo a PLEXUS a que teve maiores área e número de produtores. Na campanha de estudo (2012/13) o preço mínimo do algodão foi de 11,25Mts para o algodão de 1ª qualidade e de 8,25 Mts o da 2ª, tendo o país arrecadado cerca de USD 22.9 milhões de dólares americanos (IAM, 2013). Na campanha 2015/16 o preço mínimo do algodão foi de 14,50Mts para o algodão de 1ª qualidade e de 10,50 Mts o da 2ª (IAM, 2017).

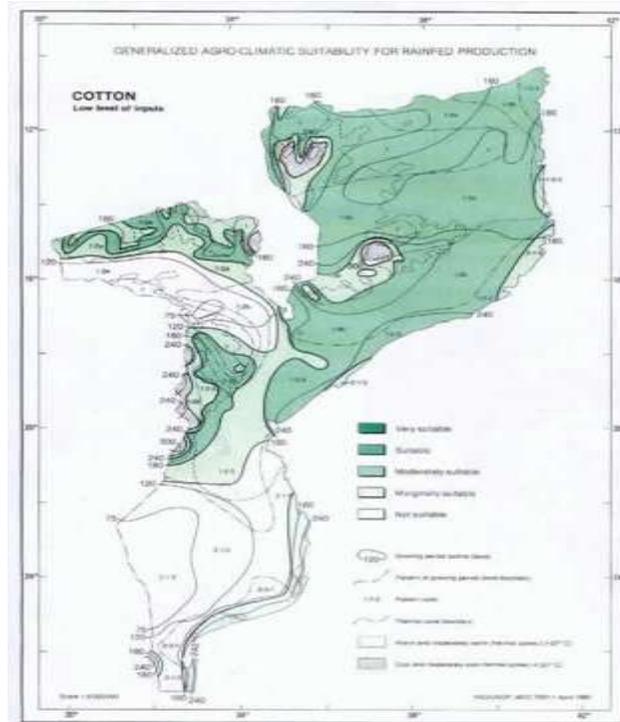


Figura 2. a): Zonas agro-geológicas para produção de algodão (Fonte: IAM, 2013)

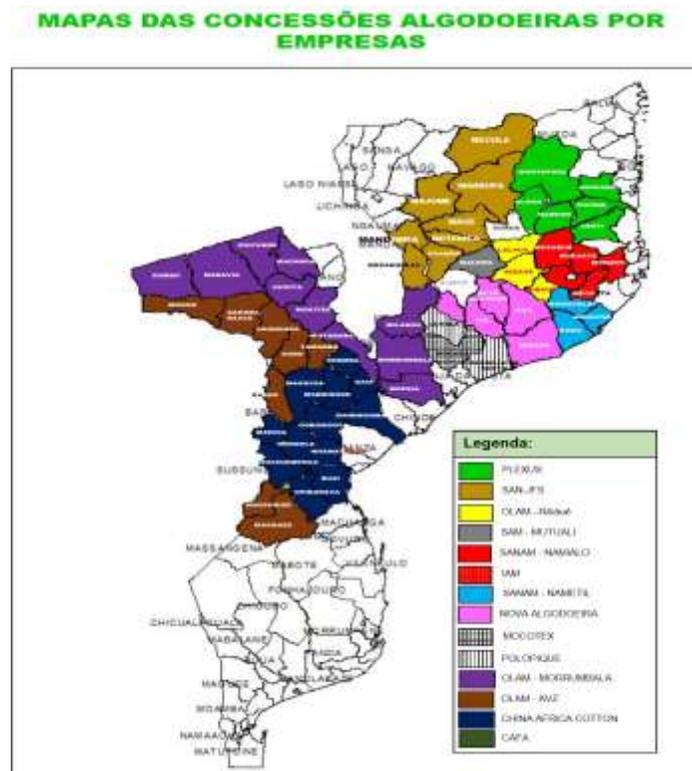


Figura 2. b): Mapa das concessões Algodoeiras (Fonte: IAM, 2013)

2.2. Principais Pragas do Algodão e seu Controle

Foram já registadas mais de 1000 espécies de insectos que se alimentam no algodão no mundo (Matthews, 1989). Segundo Carvalho (1996), em Moçambique 12-15 espécies são importantes para o país. A seguir são descritas, na tabela 1, as pragas que mais prejuízos provocam em Moçambique e o seu controlo; e estão divididas pelas épocas do seu aparecimento durante as fases de desenvolvimento da cultura.

Tabela 1: Principais Pragas do Algodão e seus Métodos de Controlo

Nome comum	Nome científico e ordem	Métodos de controlo	Referências
Pragas da fase inicial (primeiras 6 semanas)			
Jassídeo do algodão	<i>Empoasca fascialis</i> (Homoptera)	Uso de variedades resistentes (com folhas pubescentes).	CABI, (2007); Matthews (1989)
		Controlo químico com insecticidas de acção sistémica	CABI, (2007); Matthews (1989)
Afídeo	<i>Aphis gossipii</i> Glov (Homoptera)	O maior controlo é normalmente exercido por inimigos naturais (controlo biológico). Os mais importantes pertencem à classe insecta, seguindo-se os fungos e por fim as aves e aracnídeos	Ilharco (1992)
		Controlo cultural	Elamin (1991)
		Resistência do hospedeiro	CABI (2007); Du (2004); Rosenheim (1997)
		Controlo químico	CABI (2007)
Gafanhoto elegante	<i>Zonocerus elegans</i> (Orthoptera)	O controlo mais eficaz é a destruição dos ovos que são ovipositados em alta densidade ou a destruição dos focos gregarígenos dos adultos por insecticidas ou pelo fogo, principalmente nos primeiros instares das ninfas	CABI (2007)

Tabela 1: Principais Pragas do Algodão e seus Métodos de Controlo (Continuação)

Nome comum	Nome científico e ordem	Métodos de controlo	Referências
Lagartas de folhas	<i>Spodoptera littoralis</i> Boisd = <i>Prodenia litura</i> F.(<i>Lepidoptera</i>)	O controlo é a retirada de pequenas partes de folhas que contém os ovos e queimá-las. Controlo químico com insecticidas de contacto e ingestão	CABI (2007)
		Controlo cultural	Elamin (1991)
Pragas do meio do ciclo (7 à 14 semanas)			
Lagarta americana	<i>Helicoverpa armigera</i> = <i>Heliothis armigera</i> (<i>Lepidoptera</i>)	O principal método de controlo é o uso de plantas atractivas como milho, tabaco, feijão lab-lab, mapira etc.	CABI (2007)
		Controlo biológico com uso de <i>Trichogramma</i> Westwood, <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt)	Davies (2011); Naranjo (2011); Neuenschwald (2003)
		Controlo químico	CABI (2007)
Lagarta espinhosa	<i>Earias insulana</i> (<i>Lepidoptera</i>)	O principal método de controlo é o controlo biológico. Este inclui algumas vespas parasíticas como o <i>Trichogramma evanescens</i> Westw. (parasita de ovos) e <i>Microbracon brevicornis</i> Wesm. (parasita de larvas). Também pode se usar o <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt)	CABI (2007); Naranjo (2011); Perez-Guerrero (2011)
		O Controlo incluye o controlo cultural, plantas armadilhas	CABI (2007); Elamin (1991)
		Controlo químico	CABI (2007)
Lagarta vermelha	<i>Diparopsis castanea</i> Hmps (<i>Lepidoptera</i>)	As sachas aumentam o acesso dos predadores ás pupas, mas também destroem-nas mecanicamente.	Matthews (1989)
		Controlo biológico inclui algumas vespas parasíticas como o <i>Trichogramma mandelai</i> (parasita de ovos), <i>Carcelia evolans</i> , <i>Eurytoma braconidis</i> (parasita de larvas e pupas) e <i>Mallada boninensis</i> (predador). O uso de <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) também revelou ser efectivo	Naranjo (2011)

Tabela 1: Principais Pragas do Algodão e seus Métodos de Controlo (Continuação)

Nome comum	Nome científico e ordem	Métodos de controlo	Referências
Pragas do fim da estação (15 à 26 semanas)			
Lagarta rosada	<i>Pectinophora gossypiella</i> Saund = <i>Platyedra gossypiella</i> (Lepidoptera)	O principal método de controlo é a pausa cultural	CABI (2007)
		Uso da radiação para a desinfeção da semente	Reda (2012)
		Controlo químico com pesticidas microbianos controlam as larvas no algodoeiro.	CABI (2007)
Manchador de fibra	<i>Dysdercus spp</i>	Controlo químico com uso de biopesticidas	Santi (2011)

2.3. Maneio Integrado de Pragas (MIP)

Maneio integrado de pragas é uma estratégia de gestão das espécies daninhas, que integra todas as técnicas e os métodos de protecção de plantas colocados no espaço e no tempo de maneira apropriada e compatível, tanto no contexto do meio ambiente como económico com vista a manter as populações de pragas em níveis inferiores aos que causam danos económicos (Dent, 2000; FAO, 1992). O MIP aparece como uma estratégia de controlo de pragas que resulta da significativa mudança de comportamento sobre o carácter prejudicial do uso excessivo de agroquímicos e da necessidade de produzir em harmonia com a natureza.

2.3.1. Métodos de Controlo no Maneio Integrado de Pragas do Algodão

Legislação, Regulamentos e Códigos Voluntários

São usados nos níveis nacional e internacional para garantir boas práticas no maneio de pragas. Regula-se o uso seguro, a disponibilidade de produtos para controle de pragas, a qualidade dos

alimentos e outros produtos que requerem o tratamento contra pragas e medidas que visam evitar a introdução de organismos exóticos através das fronteiras nacionais (Dent, 2000).

A lei quarentenária em Mocambique, através do Decreto nr. 5/2009, estabelece medidas que visam evitar a introdução de *Anthonomus grandis* (*Curculionidae-Coleoptera*), praga que pode provocar a redução da produção da cultura do algodão. Para Moçambique, além da lei quarentenária, existe o Diploma Ministerial número 91/94, que estabelece normas técnicas para a cultura do algodão.

Controlo cultural

A técnica mais importante no controlo cultural das pragas do algodão em Moçambique, é o arranque e destruição dos resíduos da cultura, de modo que haja uma pausa cultural de pelo menos três meses entre a colheita e as novas sementeiras (Ministério da Agricultura, 94).

Lavar cedo permite a destruição de pupas no solo. Lavouras profundas entre Julho e Setembro permitem destruir pupas de *Helicoverpa* e *Diparopsis* como também afectam ovos de *Zonocerus spp.*

O tempo de sementeira é essencial de modo a evitar que o período “peak” da população de pragas ocorra quando a cultura for vulnerável. Sementeiras atempadas e variedades precoces reduzem a incidência de pragas.

A rotação de culturas é importante, especialmente para a redução do efeito das doenças. A consociação ou cultivo em faixa de algodão com outras culturas pode contribuir para a presença e abundância de predadores e parasitoides pelo estabelecimento de fontes de alimento e habitat necessários para a manutenção da sua população servem, igualmente, como culturas armadilhas para atrair as pragas do algodão (Chamuene, 2008).

Resistência do hospedeiro

É um conjunto de características hereditárias através das quais as espécies de plantas, raça, clone ou indivíduo podem reduzir a hospedagem e ataque severo destas plantas como hospedeiras por certas espécies de insectos e patógenos, raça, biotipo ou indivíduo (Dent, 2000). De acordo com Metcalf, (1982) a diferença na adequácia da planta como hospedeira para o insecto praga e a sua habilidade de resistir ao ataque e recuperar da injúria são propriedades associadas ao conceito de resistência do hospedeiro-planta.

A presença do gossipol nos algodoeiros, é que fornece resistência a muitas pragas (Matthews, 1989). As variedades pubescentes fornecem resistência ao jassídeo, é por isso que só estas variedades estão recomendadas para o sector familiar no país. A ausência de nectários, é também uma característica importante, pois elimina um dos focos de atracção de insectos. Folhas com lóbulos profundos permitem melhor arejamento e insolação, o que reduz o desenvolvimento de doenças nos frutos. As brácteas estreitas, deixam os botões florais e frutos completamente expostos, facilitando os tratamentos fitossanitários e um eficaz controle de pragas (Carvalho, 1996).

Controlo biológico

O controlo biológico é uma componente do manejo integrado de pragas. Define-se como o uso de inimigos naturais como predadores –Carabidae, Coccinellidae, formicidade, etc. (Neuenschwald, 2003), parasitoides – *Aphidiinae*, *Trichogrammatidae*, etc (Dent, 2000; Neuenschwald, 2003) e patógenos- fungos, bactérias, vírus e nemátodos (Agrios, 2005), como *Bacillus thuringiensis* Berliner (Neuenschwald, 2003), no controlo de populações de pragas.

Método de interferência

Segundo Dent, (2000), este método compreende o uso de semioquímicos (para interromper a comunicação entre os insectos prevenindo a sua colonização ou acasalamento) e a técnica de esterilidade de insectos (reduz o número de fêmeas que podem reproduzir-se com sucesso através da interferência na fertilidade de insectos machos, normalmente consiste no tratamento radioactivo

de machos colonizados e sua posterior libertação e engenharia genética). Semioquímico como feromonas podem ser usados para a monitoria e controlo das pragas.

Controlo químico

O controlo químico consiste no uso de pesticidas para diminuir populações de pragas.

Momento de aplicação de insecticidas

Um dos instrumentos de decisão sobre a altura de aplicação de pesticidas pode ser a contagem (scouting) que tem como base o uso da tábua de contagem (“pegboard”) e de limiares económicos de dano/ nível económico de dano, desenvolvido no Zimbabwe nos anos 60 (Burgess, 1999 citado por Santos *et al.* 2009) e implementado em vários países Africanos incluindo o Uganda e Camarões (Matthews, 1999). Em Moçambique, esta estratégia foi simplificada e testada em Morrumbala (Chamuene, 2008) e outras regiões do país (Muhate, 2012).

De acordo com Amaro & Baggiolini (1982) citados por Ilharco, (1992), nível económico de dano é definido como a intensidade de ataque de um inimigo da cultura a que se devem aplicar medidas limitativas ou de combate para impedir que a cultura corra o risco de prejuízos superiores ao custo das medidas de controlo a adoptar, acrescidos dos efeitos indesejáveis que estas últimas possam provocar.

2.4. O Projecto de tecnologias alternativas de sistemas de cultivo e manejo integrado de pragas em Morrumbala

O algodão é cultivado no distrito de Morrumbala desde os anos 60. A partir de 1990 a produção de algodão é feita sobre regime de concessão, tendo operado no distrito de 1990 a 2002/03 a empresa AGRIMO, de 2003/04 a 2008/09 a empresa concessionária Dunavant e de 2009/10 a 2014/15 a empresa OLAM- Morrumbala. As concessionárias gerem uma rede de extensão que presta assistência técnica aos produtores, distribui sementes e pesticidas a crédito. A produção de algodão no distrito tem variado (Fig.3). Nas campanhas de implementação do projecto (2007/08 e

2008/09), a produção foi de 6.626,00 e 1.920,00 toneladas de algodão caroço respectivamente (IAM, 2013).

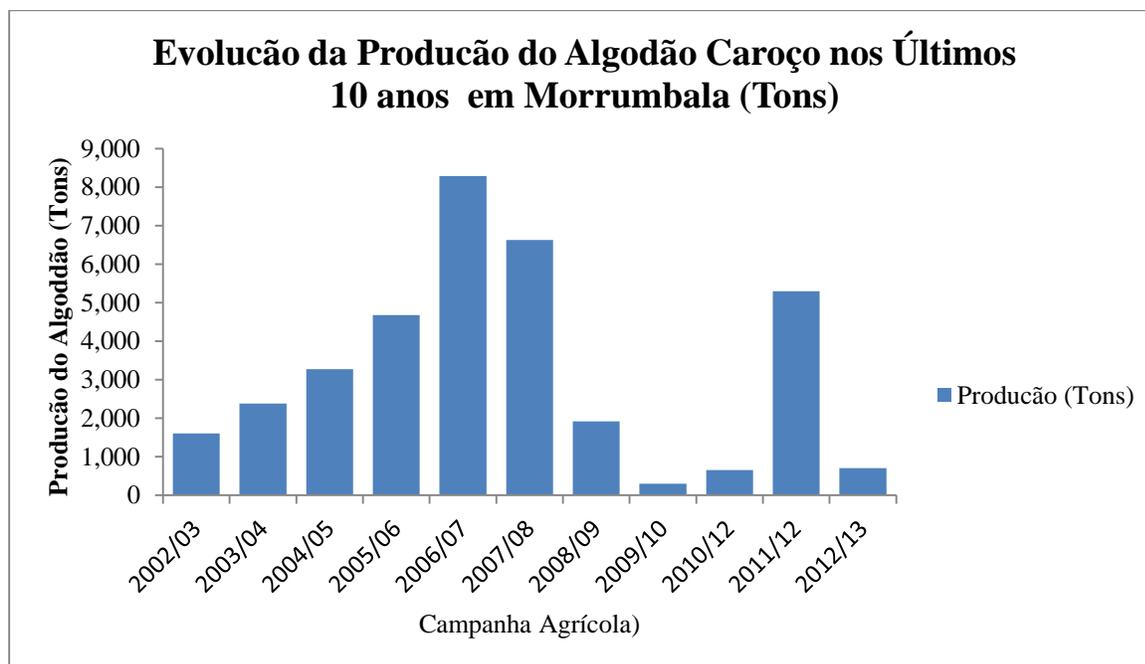


Figura 3: Evolução da produção nos últimos 10 anos

O projecto em referência, implementado de 2007 a 2009, visava testar e disseminar tecnologias alternativas de Maneio Integrado de Pragas (MIP) do algodão que tragam vantagens económicas para o agricultor familiar, nas regiões de Morrumbala e Mutarara e que tornem a produção de algodão mais sustentável a longo prazo. O projecto foi implementado por uma equipe de investigadores liderados pela FAEF (UEM) durante duas campanhas sucessivas, no distrito de Morrumbala, em parceria com o IIAM (Centro Zonal Norte) e a empresa concessionária Dunavant (Santos, *et al*, 2009).

Constituíram objectivos específicos do projecto:

a) Realizar acções de disseminação junto aos camponeses, de tecnologias de manejo integrado de pragas (MIP) do algodão, já testadas em várias regiões do país, que incluem entre outras, formas de identificação das pragas, conservação dos inimigos naturais, uso da tábua de monitoria (*pegboard*) no processo de tomada de decisões sobre a aplicação dos pesticidas, aplicação e uso seguro dos pesticidas. Estas acções incluíram o desenvolvimento de material didáctico (manuais,

posters e panfletos) contendo informação sobre as novas tecnologias e o treinamento de camponeses e de extensionistas.

b) Testar a adaptabilidade do sistema de cultivo em faixas de algodão com milho, feijão bóer ou mapira, através de ensaios *on-farm*, nas condições dos agricultores. Este sistema de cultivo tinha demonstrado potencial de adaptabilidade em ensaios *on-station* realizados no distrito de Morrumbala.

A Metodologia usada por componente foi a seguinte:

a) Disseminação

As actividades de disseminação foram realizadas nas campanhas de 2007/08 e 2008/09, e consistiram em: Produção de material de disseminação (um manual, um folheto, um cartaz e um vídeo para a divulgação do Maneio Integrado de Pragas do algodão) e treino de agricultores.

b) Treinamento dos agricultores

Os agricultores treinados foram seleccionados, nas seguintes zonas de influência da empresa DUNAVANT: Doa, Sinjal e Inhangoma, Morrumbala, Boroma, Sabe, Muandiua, Derre e Mepinha, usando um método de aviso através dos chefes de grupo e extensionsitas da Dunavante. Foram realizadas duas sessões de treino de agricultores por campanha, por cada uma das áreas de influência. A primeira sessão de treinamento foi realizada na altura das sementeiras em Dezembro de 2007 e de 29 de Novembro a 7 de Dezembro 2008 nas campanhas 2007/08 e 2008/09 respectivamente. A segunda sessão de treinamento foi realizada pouco antes do período de maior ocorrência de pragas de 21 a 29 de Fevereiro de 2008 e 09 e 14 de Fevereiro de 2009 nas campanhas 2007/08 e 2008/09 respectivamente. Cada sessão de treino era realizada na casa de um agricultor, onde se juntavam todos os agricultores convidados e avisados da área de influência. Uma sessão de treino era feita num dia de campo; o dia de campo consistia de: exposição pelo formador na qual os agricultores eram convidados a participar relatando as suas experiências e partilhando o seu conhecimento sobre as pragas, seu ciclo de vida, inimigos naturais e formas de controlo; discussão sobre as técnicas de observação das plantas no processo de contagem de insectos, as técnicas de uso da tábua de monitoria de pragas com base em insectos observados, os critérios de tomada de decisão para aplicação ou não de insecticidas na base de número de pragas

e inimigos naturais com auxílio da tábua observados e indicados na tábua de monitoria; demonstração prática no campo do agricultor (CDR/ensaio on farm), onde o dia de campo estava a ser realizado, da utilização da tábua de contagem, cultivo em faixas, preparação da armadilha de borboletas; trabalhos de campo em grupos de 4-5 camponeses com facilitação de 1 técnico; trabalho em grupo era feito observando em conjunto os insectos presentes em plantas, distinguindo as pragas dos inimigos naturais; após observação de 24 plantas todos grupos reuniam-se para apresentação dos resultados observados em campo, registados na tábua de monitoria; em conjunto tomava-se decisão se era necessário aplicar (as pragas acima do limiar económico) ou não (as pragas abaixo de limiar económico) pesticidas.

c) Instalação de campos de demonstração/ensaio *on-farm*

Foram instalados, no distrito de Morrumbala, 61 e 78 campos de demonstração pelos próprios agricultores que se voluntariaram para o efeito, nas campanhas 2007/08 e 2008/09. O campo de demonstração fazia parte do ensaio *on-farm* e tinha a dimensão de 1/ha de algodão cultivado em faixas com outra cultura à escolha do produtor (12 linhas de algodão e 4 de outra cultura).

As práticas disseminadas foram:

- Observar a rotação de culturas (com cereais e leguminosas)/cultivo em faixas (proporção 3:1. Por exemplo 12 Linhas de algodão + 4 linhas de outra cultura: milho, mapira, feijão bóer ou soja);
- Preparo adequado e atempado do solo: Lavoura profunda e Gradagem (se possível);
- Semear cedo (entre 15 de Novembro a 15 de Janeiro);
- Usar compasso adequado: 70 a 110 cm entre linhas e 20 a 40 cm entre plantas;
- Usar variedades de semente certificada tolerantes ao jassídeo;
- Ressemeiar 9-12 dias após a sementeira (se tiver menos que 10 plantas em cada 10 metros);
- Desbastar 15 a 21 dias após a sementeira (para 1 a 2 plantas por covacho);
- Manter o campo livre de infestantes. Proceder pelo menos 3 sachas ao longo da campanha;
- Usar armadilhas de melão/açúcar (colocar pelo menos 2 armadilhas em 1 ha);
- Usar controlo químico quando a densidade de pragas atingir o nível económico de dano (mediante resultados obtidos das amostragens usando a tábua de monitoria). Observar os cuidados com os pesticidas, incluindo o uso de equipamento de protecção.

2.5. Adopção

2.5.1. Conceito

A adoção é definida por Feder, *et al*, (1985) como o grau de uso da nova tecnologia em equilíbrio de longo prazo, quando o agricultor tem informação completa sobre a mesma e sobre seu potencial. Esta definição, para os autores contempla o argumento de outros autores, de que a produção de novas tecnologias resulta em um período de desequilíbrio, no qual os recursos não são utilizados eficientemente pelo produtor individual, que é levado a novos níveis de equilíbrio por um processo de aprendizagem e experimentação. O processo de adoção ao longo do tempo é apresentado na figura 4.

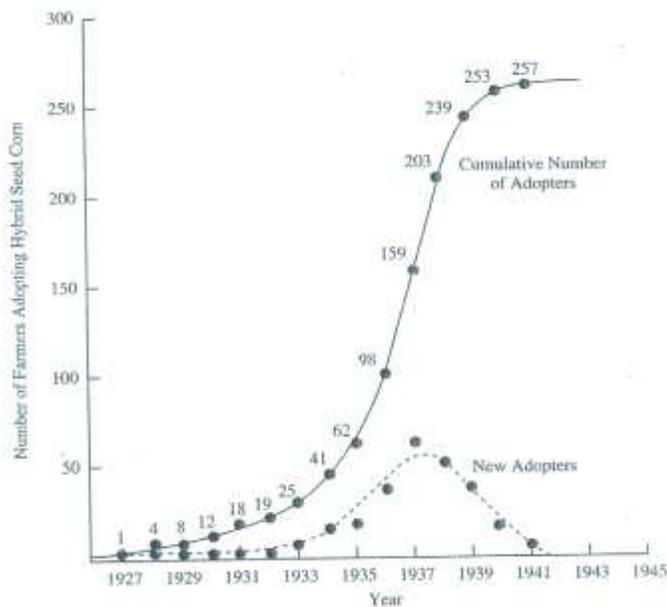


Figura 4: Adopção ao longo do tempo (Fonte: Roger, 1995)

2.5.2. Factores que afectam a adopção

A adopção de tecnologias depende de muitos factores como condições socio-económicas, factores psicológicos, factores culturais, etc. (Singh, *et al.*, 2008).

Tamanho do campo/machamba

Zilberman, *et. al* (1982) referem que o tamanho da machamba pode ter diferentes efeitos na taxa de adopção dependendo das características da tecnologia e do ambiente institucional. De forma específica, a relação entre o tamanho da machamba e a adopção depende de factores como custos fixos de adopção, capital humano, constrangimentos de crédito, necessidade de mao-de-obra, etc.

O impedimento que tem sido mencionado por muitos autores sobre o impedimento de adopção por pequenos produtores está relacionado com os custos fixos associados à implementação. A teoria sugere que maiores custos fixos causam uma reduzida tendência de adoptar e um ritmo mais lento de adopção em machambas pequenas.

Risco e incerteza

Inovações ocasionais, em muitos casos, tem riscos subjectivos (o rendimento é mais incerto com uma técnica não familiar) e também, riscos objectivos (relativos a variações ambientais, susceptibilidade a pestes, disponibilidade de insumos, etc.). Entretanto, este é um factor pouco estudado devido à complexidade da sua mensuração.

Capital humano

Agricultores com algum nível de escolaridade facilmente adoptam novas tecnologias e quanto maior o nível de escolaridade maior é a habilidade de adoptar (Zilberman, *et. al*, 1982). Por outro lado, agricultores que tenham pelo menos um filho com nível primário ou secundário apresentam maior percentagem de adopção (Roling, 1988).

Idade

Produtores mais jovens são mais facilmente atraídos por novidades e, mais provavelmente, serão os primeiros a adoptar (D'Sousa, *et al*, 1993).

Mão-de-obra

Algumas tecnologias exigem pouca mão-de-obra e outras muita. Assim, a adopção é reduzida nas famílias com limitada mão-de obra ou aquelas que operam em zonas com pouco acesso ao mercado do trabalho (Roling, 1988). Muitos estudos realizados mostraram a relação entre a disponibilidade de mão-de-obra e a adopção de uma determinada tecnologia.

Restrições de crédito

Muitos estudos teóricos sustentam que a necessidade de efectuar investimentos fixos pode impedir os pequenos produtores de adoptarem novas tecnologias. Limitações externas à adopção, como a limitação do crédito, em momentos cruciais do processo produtivo pode comprometer a adopção (Swanson, 1991). O acesso ao capital é necessário para financiar a adopção de tecnologias agrícolas, o que leva muitos pequenos produtores a citarem a escassez de fundos como a limitante para adopção de determinada tecnologia. Entretanto, alguns autores advogam que a escassez de crédito não é um factor crucial na inibição da adopção de tecnologias que exigem pouco investimento para a aquisição de insumos.

Restrições de oferta

A indisponibilidade de insumos complementares pode dificultar a adopção de uma determinada tecnologia. O pressuposto é de que uma determinada tecnologia para alcançar o seu potencial, precisa de outros insumos que, certas vezes, não estão disponíveis. (Zilberman, *et. al*, 1982).

III. MATERIAS E MÉTODOS

3.1. Descrição do Local do Estudo

3.1.1. Localização, Superfície e População

O Distrito de Morrumbala (ver figura 5) está localizado na região do Baixo Zambeze, tendo como limites a Norte do Distrito de Milange, a Sul o Distrito de Mopeia, a Este pelos Distritos de Mocuba e Nicoadala, e a Oeste pelo Rio Chire.

Com uma superfície de 12.823Km² e uma população recenseada em 1997 de 243.751 habitantes e estimada à data de 1/01/2005, em 304.073 habitantes, o Distrito de Morrumbala tem uma densidade populacional de 23,8hab/km² (MAE, 2005).

3.1.2. Clima e Hidrografia

O clima do Distrito é do tipo tropical chuvoso de savana. No posto climatológico de Morrumbala, a temperatura média anual (16 anos de dados) é de 23,4°C, sendo as médias máxima e mínima para igual período de 29,8% e 17,1°C respectivamente.

A precipitação total a partir das médias mensais é de 1017mm, sendo Janeiro o mês mais chuvoso. A estação das chuvas tem seu início em Novembro e tem a duração aproximada de cinco meses, terminando em Março, sendo os meses de Outubro e Abril considerados de transição, com precipitações abaixo dos 50mm/mês.

A estação seca compreende os meses entre Abril e Outubro, com precipitações médias mensais inferiores a 20mm. A evapotranspiração potencial (PET) anual é de 1547mm, com os meses de Maio a Julho mostrando valores inferiores a 100mm, enquanto nos restantes meses do ano a PET é superior a 100mm, embora de Dezembro a Março a precipitação exceda a PET. O Distrito é atravessado pelos rios Chire, Lualua, Lumba, Muelide, Missongue, Thambe, Luó e Bualizo.

Morrumbala apresenta diversos tipos de solos com predominância para os solos vermelhos, variando de arenosos francos a argilosos, de ferralíticos e litossolos a solos de fundo. Em algumas

localidades, sobretudo as das principais bacias hidrográficas, predominam os solos hidromórficos, aluvionares (MAE, 2005).

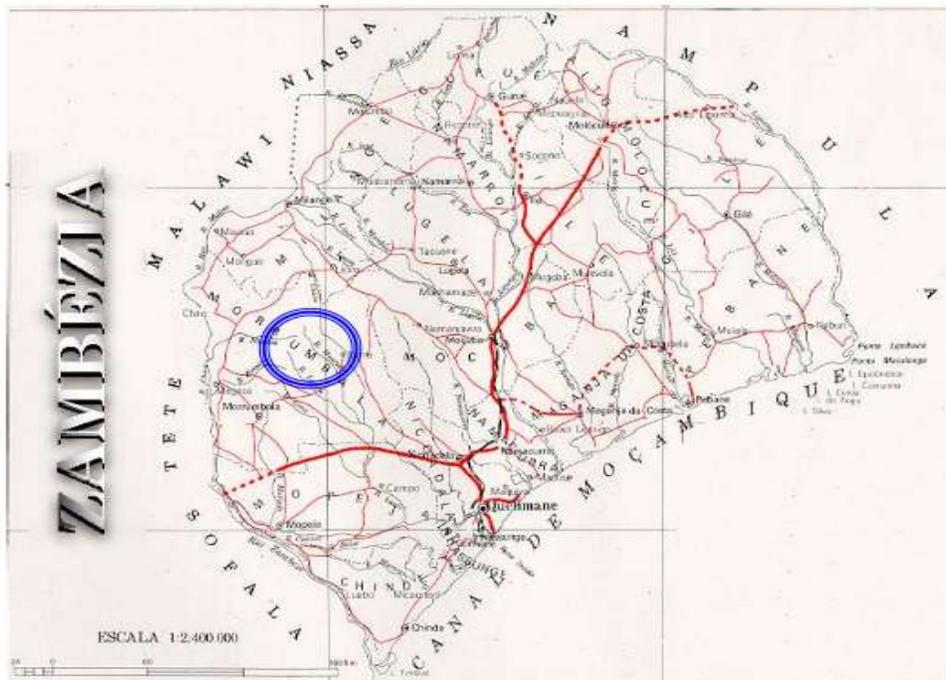


Figura 5: Mapa da localização geográfica do Distrito de Morrumbala

3.2. Procedimentos de amostragem dos agricultores

Todos os agricultores que, simultaneamente, se beneficiaram de formação em Maneio Integrado de Pragas (MIP), tinham montado Campos de Demonstração de Resultados (CDR's) nas campanhas 2007/08 e 2008/09 (beneficiários) e tinham cultivado algodão na campanha de estudo, 2012 /13 (26 agricultores), foram abrangidos pelo estudo e foram considerados o grupo de “beneficiários”. Isto é, a amostragem do grupo dos “beneficiários” foi dirigida. O grupo dos “não beneficiários” (26 agricultores), isto é, que não se beneficiaram de formação em MIP e que não tenham montado um CDR (não beneficiários) foi selecionado usando uma amostragem estratificada e os indivíduos foram selecionados usando uma amostragem aleatória sistemática, isto é, com base nas listas de produtores de algodão facultadas pela empresa, os intervalos entre os elementos correspondeu à razão entre o tamanho da população, para servir de comparação (tabela 2).

Tabela 2: Amostra

Grupo alvo do estudo	Quantidade
Agricultores beneficiários da tecnologia	26
Agricultores não beneficiários	26
Total da amostra	52

3.3.Observações

As observações nos campos dos 52 produtores seleccionados foram efectuadas nos meses de Março e Abril de 2013, portanto, na fase de formação das cápsulas do algodão. Fez-se a contagem do número de indivíduos das pragas em 24 plantas e fez-se o registo numa ficha que se encontra em anexo 1.

No campo, foi feita a observação directa de 52 campos de igual número de agricultores seleccionados conforme descrito no ponto 3.2., dos quais 26 campos dos agricultores beneficiários e os restantes 26 dos agricultores não beneficiários.

A selecção das plantas em cada campo foi efectuada de forma sistemática, conforme descrito abaixo (Sidumo *et al.*, 2010). Em cada campo foram observadas 24 plantas, para o estudo das pragas.

- a. Entrou-se no campo por um dos cantos, saltando as duas primeiras linhas (bordas) e nesse ponto parou-se e observou-se a planta mais próxima (marcada a vermelho na figura 6) e contou-se as pragas presentes usando a tábua de contagem;
- b. Depois de terminar de observar a primeira planta, movimentou-se para a direita ao longo da linha e saltou-se 4 plantas e observe a 5ª planta e efectuou-se a contagem das pragas presentes;
- c. Depois de terminar de observar a segunda planta, movimentou-se para a esquerda, saltando 5 linhas e observou-se a planta mais próxima e efectuou-se a contagem das pragas presentes
- d. Os passos b e c foram repetidos até atingir as 24 plantas

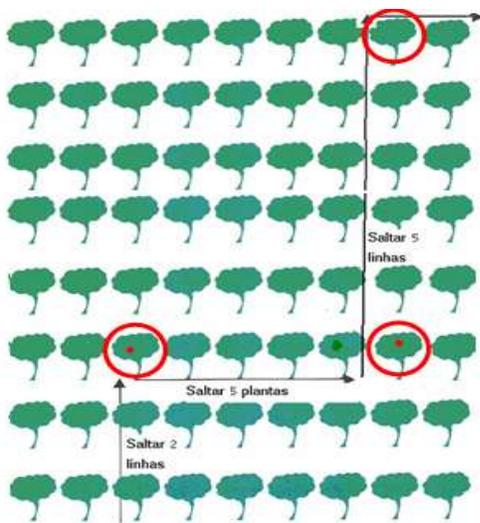


Figura 6: Procedimento para a selecção das 24 plantas

3.4. Inquérito aos agricultores

Foi realizado um inquérito aos 52 produtores seleccionados nos 2 grupos de agricultores, dos quais 26 beneficiários e os restantes 26 não beneficiários. Para o efeito, foram usadas entrevistas semi-estruturadas (formulário do inquérito encontra-se em anexo 2).

3.5. Estimativa dos parâmetros

3.5.1. Identificação das práticas de Maneio Integrado de Pragas usadas pelos agricultores

A identificação das práticas de Maneio Integrado de Pragas (MIP) usadas, foi efectuada através de um inquérito, conforme descrito no ponto 3.4. Para o efeito, foram avaliadas 6 campanhas agrícolas, 2007/08 (início da implementação do projecto) até 2012/13 (campanha de estudo). Foram, igualmente, efectuadas perguntas visando obter a percepção dos agricultores sobre o conhecimento do contributo de tais práticas para o controlo de pragas.

3.5.2. Estimativa da incidência das principais pragas do algodão na campanha 2012/13 (densidade e a abundância relativa) por grupo, beneficiários e não beneficiários

Densidade

Para a determinação da densidade de uma determinada espécie, fez-se a razão entre o número de indivíduos dessa espécie encontrados num determinado campo pelo número de plantas observadas nesse campo. A seguinte expressão (equação 1) foi usada para estimativas da densidade das pragas:

$$D = \frac{Mi}{Fi} \quad (1)$$

Onde:

D: densidade da espécie *i*;

Mi: número de indivíduos da espécie *i*, contados no campo *i*;

Fi: total de plantas observadas no campo *i*

Para comparação, foram considerados os níveis económicos de dano de referência, por praga, que são apresentados na tabela 3. Para além dos NED por praga, fez se uma análise paralela com o auxílio de uma tábua (anexo 3), que aqui foi designado método simplificado cujos NED de referencia são apresentados na tabela 4.

Tabela 3: Nível Económico de Dano (NED) por praga

Praga	Nível Económico de Dano (NED)	Densidade correspondente ao NED
Jassídeos	48 jassídeos/24 plantas	2 jassídeos por planta
Afídeos	36 colónias por 24 plantas	1,5 colónia por planta
Lagarta americana	12 ovos ou 6 larvas em 24 plantas	0,25 lagartas por planta
Lagarta vermelha	6 ovos ou 6 lagartas em 24 plantas	0,25 lagartas por planta
Lagarta espinhosa	6 ovos ou 6 lagartas em 24 plantas	0,25 lagartas por planta
Lagarta rosada	6 ovos ou 6 larvas em 24 plantas	0,25 lagartas por planta
Manchadores	6 grupos focais de manchadores em 24 planta	0,25 grupos focais por planta

Fonte: Laidler, 1998

Tabela 4: Nível Económico de Dano (NED) Simplificado, por praga

Praga	Nível Económico de Dano (NED)

Sugadores	18 plantas infestadas em 24 plantas
Lagartas	6 larvas em 24 plantas
Manchadores	6 grupos focais de manchadores em 24 plantas

Fonte: Laidler, 1998

Por outro lado, foi feita uma análise de infestação conjunta dos sugadores (jassideos e afídeos) com auxílio da tábua, designado método simplificado.

Abundância relativa das principais larvas /lagartas

Para as lagartas, para além da determinação da densidade, foi determinada a espécie mais dominante. Este parâmetro foi estimado mediante a razão entre o número de indivíduos de cada espécie de lagarta pela soma de indivíduos de todas as espécies de lagartas encontradas em todos os campos e convertidos em percentagem (equação 2).

$$Ab = \frac{Mi}{Mi + Nj + \dots + Nk} \times 100 \quad (2)$$

Onde:

Ab: Abundância da população de determinada espécie *i*

Mi: Número total de indivíduos de determinada espécie da praga *i*

Nj: Número total de indivíduos de espécie *j*

Nk: Número total de indivíduos de espécie *k*

3.5.3. Avaliação da influência das práticas actuais de controlo usadas pelos agricultores (campanha 2012/13) na densidade das principais pragas observadas

Para avaliar a influência da aplicação de algumas práticas de Maneio Integrado de Pragas na densidade de algumas pragas foram consideradas as práticas rotação de culturas; lavrar, semear, desbastar e schar atempadamente; cultivo em faixa; uso de armadilhas de melão; tratamentos químicos e corte e queima atempado. Referir que, foram analisadas apenas as pragas que atingiram o nível económico de dano, nomeadamente as lagartas americana e vermelha.

3.5.4. Identificação dos factores que afectam a adopção das práticas de Maneio Integrado de Pragas

A identificação dos factores que afectam a adopção das práticas de Maneio Integrado de Pragas (MIP) disseminadas durante as campanhas 2007/08 e 2008/09 foi efectuada através de inquérito, onde os produtores foram questionados porque é que tinham descontinuado uma determinada prática, conforme descrito no ponto 3.4.

3.4. Análise de dados

Os dados foram analisados usando o pacote estatístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences), versão 17. Fez-se a comparação das médias das densidades de pragas entre os campos dos beneficiários e não beneficiários usando o teste “t” e nível de significância de 0.05. Fez-se a correlação entre o número de aplicações e a densidade. Fez-se ANOVA para avaliar a influência das práticas na densidade das pragas.

IV – RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Características dos Agricultores

Os resultados relativos às características gerais dos agricultores inquiridos no presente estudo são apresentados na tabela 5.

Hipóteses:

1. Agricultores mais jovens adoptam mais rapidamente as tecnologias que os mais velhos
2. Agricultores com algum nível de escolaridade facilmente adoptam novas tecnologias
3. Adopção é reduzida nas famílias com limitada mão-de obra

Da análise de possível influência das características dos agricultores observados na adopção de algumas praticas, os números mostram uma certa uniformidade das características, nomeadamente o nível de educação, onde maior parte dos agricultores tanto dos beneficiários assim como dos não beneficiários tem um certo nível de escolaridade (84,6% e 88,5% de frequência do nível primário respectivamente) e o tamanho da família onde maior parte das famílias dos dois grupos têm até 8 membros (92,3% e 96,2% respectivamente), o que não permite efectuar alguma análise relativa à adopção das práticas por características (tabela 5).

Por outro lado, observa-se, em certos casos, frequências baixas de apenas um ou dois produtores que, caso tenham adoptado todos uma certa tecnologia, corresponderia a 100% de adoptantes e fazendo alguma análise levaria a conclusões não correctas.

Relativamente à característica idade, observa-se no grupo de beneficiários que maior parte dos agricultores da faixa etária de 45 a 60 (50%) adoptou as práticas de rotação e tábua de monitoria em relação aos da faixa etária de 30 a 44 (44,4). Situação contrária observou-se no grupo dos não beneficiários onde maior parte dos agricultores da faixa etária 30 a 44 adoptou as práticas de rotação e tábua de monitoria relativamente aos da faixa etária de 45 a 60. Muitos trabalhos mostram que os jovens adoptam mais rapidamente as tecnologias (D'Sousa, *et al*, 1993), entretanto, no presente estudo não foram encontrados muitos produtores abaixo de 30 anos que cultivam o algodão. O facto da cultura do algodão ser maioritariamente praticada por agricultores mais velhos, com experiencia pode explicar este resultado.

Tabela 5: Características dos agricultores beneficiários e não beneficiários das práticas de MIP

Características	Beneficiários de tecnologia			Não Beneficiários da Tec.		
	Frequência/Nr. Agric.	% de adoção da tecnologia		Frequência/Nr. Agric.	% de adoção da tecnologia	
		Rotação	Tábua de monitoria		Rotação	Tábua de monitoria
Idade (Anos)	(n=26)			(n=26)		
Abaixo de 30 anos	1	100	0,0	5	0,0	20
30 a 44	9	44,4	44,4	9	66,7	66,7
45 a 60	14	50	50	11	36,4	50
61 a 76	1	0,0	0,0	1	0,0	100
Mais de 76	1	100	0,0	0	0,0	0,0
Nível de educação	(n=26)			(n=26)		
Sem escolaridade	4	75	25,0	3	75	33,3
Nível primário	22	45,5	45,5	23	31,8	60,9
Nível secundário	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
T. Família que ajuda machamba	(n=26)			(n=26)		
Até 8	24	47,4	41,7	25	36	56
9 a 12	2	0	50	1	100	100
Mais de 13	0	0	0,0	0	0	0

4.2. Identificação das práticas de Maneio Integrado de Pragas usadas pelos agricultores e dos factores que influenciam a sua adoção

4.2.1. Práticas culturais (Lavar, semear, desbastar e sachar cedo)

Conforme os resultados, observa-se que cerca de 76,9% dos agricultores beneficiários lavraram, semearam, desbastaram e sacharam cedo durante as 6 campanhas em análise. Relativamente aos agricultores não beneficiários, cerca de 57,7% implementaram estas práticas durante as 6 campanhas analisadas (fig.7). Este resultado mostra que, embora ambos grupos de agricultores tenham implementado as práticas culturais durante as 6 campanhas, os agricultores beneficiários foram os que mais implementaram as práticas em relação aos não beneficiários. As formações recebidas pelo primeiro grupo podem explicar esta diferença.

Este resultado é consistente com outros estudos. Singh, *et al*, 2008 que estudando a adoção das práticas de manejo integrado de pragas na Índia, encontrou no seu estudo que cerca de dois terços do grupo alvo tinha adoptado as práticas culturais em detrimento de outros métodos de manejo de pragas testados como o controlo biológico.

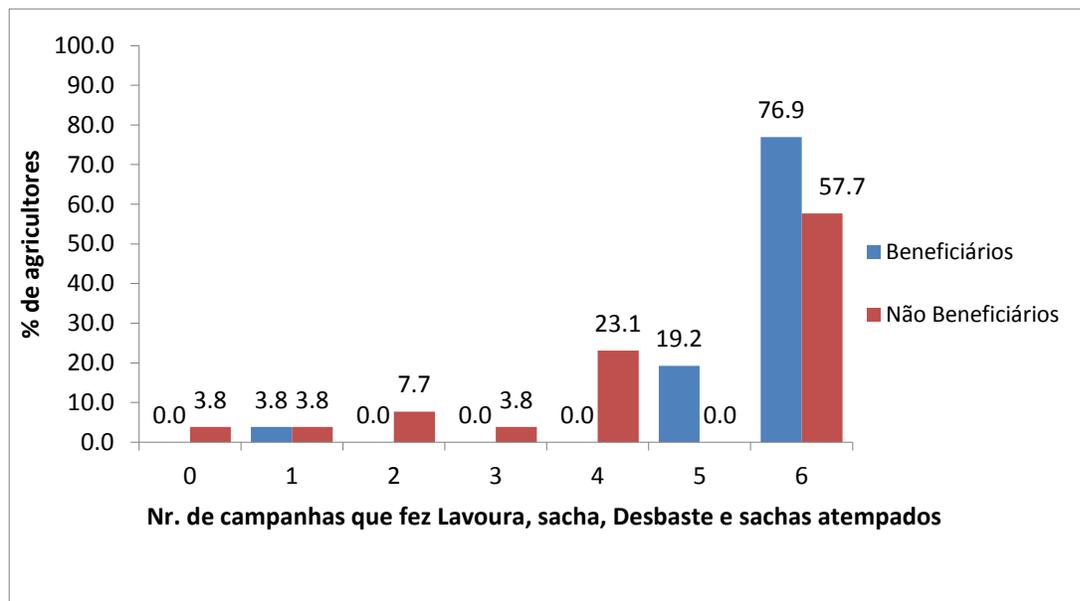


Figura 7: Número de campanhas que lavar, semear, desbastar e sachar cedo foram, implementadas pelos produtores beneficiários (n=26) e não beneficiários (n=26)

4.2.2. Tábua de monitoria e contagem de pragas

Dos agricultores beneficiários do MIP 100% afirmaram conhecer a tábua de monitoria e 96,2% referiram ter a recebido. Muitos (92,3%) agricultores beneficiários ainda possuíam a tábua de monitoria guardada nas suas casas. Contudo, embora 65,4% tenham afirmado saber usar a tábua de monitoria nenhum agricultor continuava a usá-la e 15% dos agricultores deste grupo, embora não usassem a tábua, afirmaram efectuar a contagem antes de decidirem pulverizar, entretanto, os NED não são do domínio destes. Javaid, *et al* (1987), investigando a percepção dos agricultores em relação ao manejo integrado de pragas na Zâmbia, entre outras práticas, concluiu que muitos agricultores inspecionavam os seus campos de produção para decidirem o período de aplicação dos pesticidas mas não seguiam as recomendações dos métodos de contagem.

Relativamente aos agricultores não beneficiários, 61% afirmaram que conhecem a tábua de monitoria através do vizinho, entretanto, nenhum agricultor deste grupo a usou em alguma

campanha. Contudo, pode se constatar que 46,2% efectuaram a contagem de pragas durante uma campanha (Fig. 8), dos quais 66,7% aprenderam a prática através de um programa implementado na campanha 2012/13 e 33,3% afirmaram, terem aprendido a contagem através do distribuidor (extensionista local). Dos agricultores não beneficiários 3,8% afirmou ter usado a tábua durante 4 campanhas e 7,2% durante 5 campanhas, referir que estes agricultores são distribuidores (extensionistas locais).

Relativamente à descontinuidade da tábua de monitoria, cerca de 57,7% dos agricultores beneficiários justificaram que dá muito trabalho.

Santos *et al* (2009) identificaram como principais constrangimentos associados ao uso da tábua de monitoria os seguintes: a identificação correcta das pragas, a compreensão do seu uso e o acesso atempado aos pesticidas e pulverizadores.

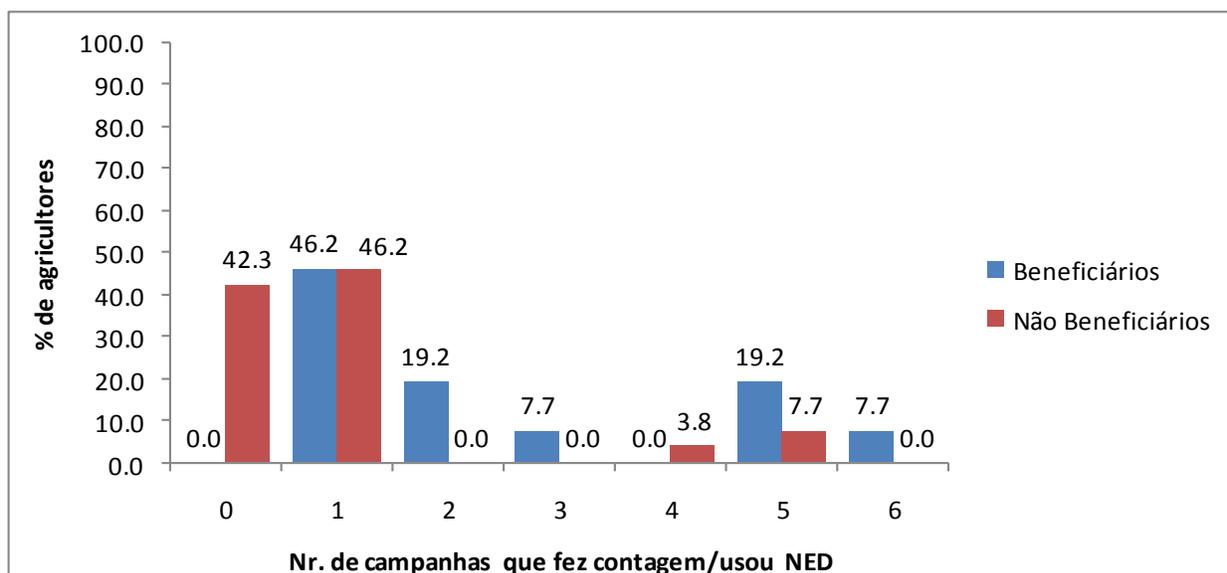


Figura 8: Número de campanhas que a prática “uso da tábua de monitoria/contagem de pragas” foi implementada pelos produtores beneficiários e pelos não beneficiários

4.2.3. Armadilhas de melão

Constata-se dos resultados que do grupo dos beneficiários, 11,5% afirmaram ter usado as armadilhas de melão depois do projecto (7,7% por 4 campanhas e 3,8% por 5 campanhas), embora

96,2% dos agricultores beneficiários tenham afirmado conhecer as armadilhas de melação e 92.3% reconhecerem que contribuem para a redução das Lepidopteras. Dos agricultores beneficiários 57,7% usaram as armadilhas de melação durante uma campanha agrícola, 23,1% usaram durante 2 campanhas, de vigência do projecto (Fig. 9).

Relativamente aos agricultores não beneficiários, 96,2% afirmaram não conhecer as armadilhas de melação e 3,8% afirmaram conhece-las e ter visto as suas vantagens na machamba do vizinho, entretanto, nenhum agricultor as usou durante as 6 campanhas em análise (Fig.9). Nenhum usou em 2012/13, embora haja estudos que mostram a eficiência do melação na captura dos *Noctuidae* como o de Yamazaki, (1998) que observou que as armadilhas de melação capturaram mais *Noctuidae* na primavera do que no inverno.

Apesar dos agricultores beneficiários reconhecerem que os materiais para efectuarem as armadilhas de melação estejam disponíveis no mercado (88,5%), mencionaram que o principal constrangimento para continuarem com a prática depois do projecto é o custo elevado do açúcar (69,2%) que na sua óptica preferiam usá-lo para o consumo em detrimento das armadilhas. O facto de os agricultores considerarem esta prática como não rentável, pode ter sido a principal razão para o fracasso da sua adopção, conforme anotado por Doss (2005).

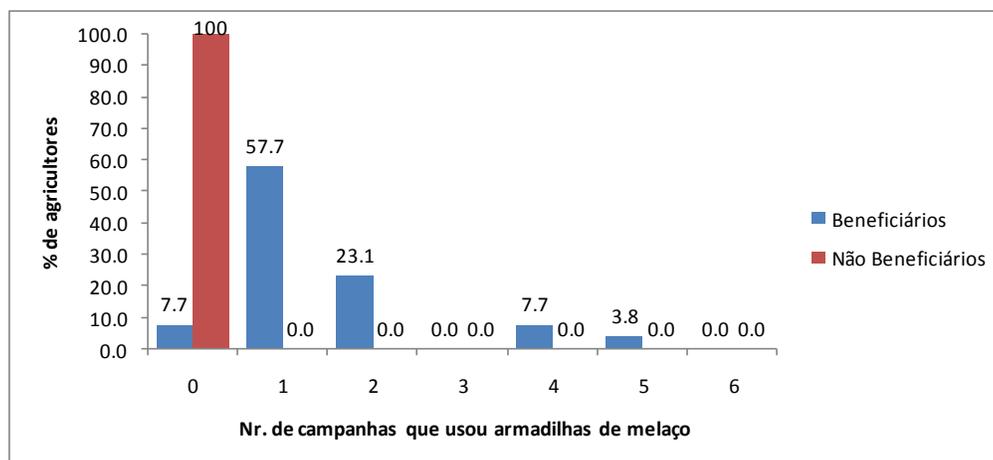


Figura 9: Número de campanhas que a prática “uso de armadilhas de melação” foi implementada pelos produtores beneficiários e não beneficiários

4.2.4. Cultivo em faixa

Parte dos agricultores beneficiários efectuaram o cultivo em faixas durante 4 campanhas, das 6 em análise, sendo 73,1% durante uma campanha, 15,4% durante duas, 3,8% durante três e 3,8% durante 4 campanhas (Fig.10), a pesar de 88,5% ter afirmado conhecer as vantagens do cultivo em faixa.

Em relação aos agricultores não beneficiários, 11,5% efectuaram o cultivo em faixa durante apenas uma campanha das 6 em análise (Fig.10). Entretanto, deste grupo 23,1% afirmaram conhecer as vantagens do cultivo em faixa. Este grupo afirmou ter visto a prática na machamba do vizinho. Nenhum usou em 2012/13.

Para além dos agricultores que não revelaram os motivos da descontinuidade da prática de cultivo em faixa (23,1%) outros arrolaram, entre outras razões, as seguintes: O facto de a prática reduzir a área/produção do algodão (15,4%) e pelo facto de os grupos formados no âmbito do projecto terem se desfeito, 23,1%. Os efeitos das redes sociais se mostraram importantes para as decisões individuais na adopção da tecnologia (Bandiera e Rasul 2002 e Uaene 2011).

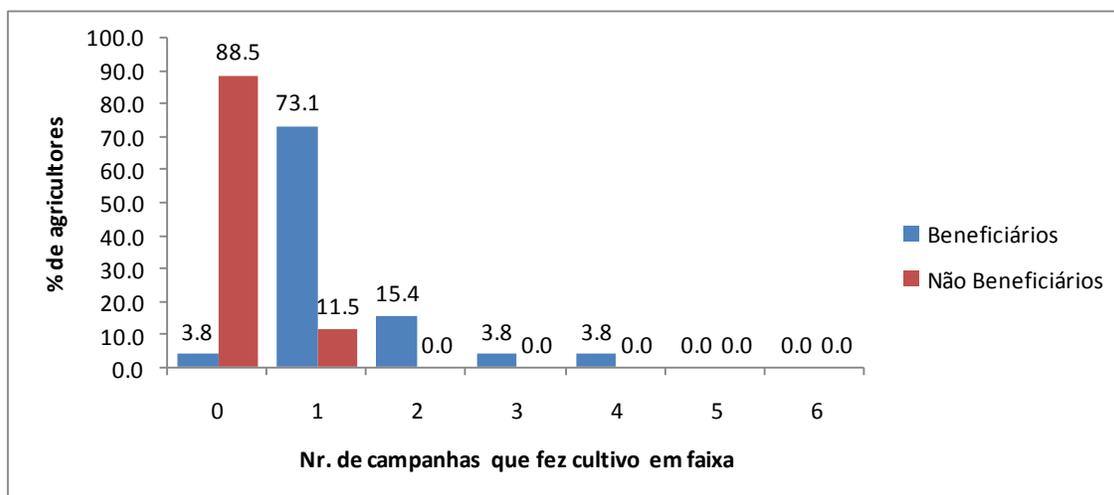


Figura 10: Número de campanhas que a prática “cultivo em faixa” foi implementada pelos produtores beneficiários e não beneficiários

Os detalhes sobre as razões da descontinuidade das práticas de MIP encontram-se na tabela 6. A percepção dos agricultores sobre as práticas de MIP encontra-se resumida em anexo 4.

Tabela 6: Razões de descontinuidade das práticas do MIP- produtores beneficiários

Prática	% de respondentes	Razões para descontinuidade
Tábua de monitoria	19,2	Os donos foram/faltou orientação sobre a continuidade
	7,7	Precisava de mais treinamento/falta de domínio
	7,7	Afirmaram ter perdido a tábua
	3,8	Referiram não ter recebido
	3,8	Referiram ter descontinuado a prática porque os colegas do grupo desistiram
	57,7	Afirmaram que dá muito trabalho
Armadilhas de melão	92,3	Falta de dinheiro para comprar açúcar
	3,8	Esperava orientação da OLAM (nova Concessionaria)
	3,8	Afirmaram que as armadilhas já não capturavam
Cultivo em faixa	23,1	Referiram ter descontinuado a prática porque os grupos se desfizeram
	15,4	A prática reduz a área/produção do algodão
	11,5	Por falta de semente melhorada da cultura em faixa, pois, a semente local sombreia o algodão
	11,5	Afirmaram terem temido represália da OLAM (nova concessionária) se efectuassem o cultivo em faixa
	11,5	Referiram que a prática requer ajuda para abertura dos covachos devido ao compasso diferenciado
	11,5	Afirmaram que os que os ensinavam/obrigavam foram
	3,8	Afirmaram não ter visto vantagens da prática

4.3. Incidência das principais pragas do algodão observadas em Morrumbala na campanha 2012/13

4.3.1. Espécies observadas

As principais pragas encontradas, tanto nos campos dos agricultores beneficiários assim como dos não beneficiários, foram os jassídeos (*Empoasca fascialis*), afídeos (*Aphis gossypii* Glov), lagartas americana (*Helicoverpa armígera*), vermelha (*Diparopsis castânea* Hmps), rosada (*Pectinophora gossypiella* Saund), espinhosa (*Earias insulana*) e manchadores de fibra (*Dysdercus spp*). Embora os produtores tenham reportado ter havido um ataque severo de gafanhotos na fase inicial da cultura, nenhum indivíduo desta praga foi encontrado em campo, por ser uma praga que aparece até 6 semanas após a germinação do algodão. As pragas encontradas constituem cerca de 100% das pragas que podem ser normalmente observadas na época em estudo (Carvalho, 1996).

4.3.2. Densidade das principais pragas do algodão observadas

Densidade

As densidades dos jassídeos, lagartas espinhosa, americana, vermelha e rosada estão apresentadas na tabela em anexo 5.

Na tabela 7 apresenta-se o resumo das médias das densidades das pragas observadas. Entre os beneficiários e não beneficiários não houve diferença significativa ($P>0.05$) na densidade das lagartas e dos afídeos. Existe diferença significativa ($P<0.05$) na densidade dos jassídeos entre os beneficiários e não beneficiários.

Os resultados do teste t para cada tipo de praga, encontram-se em anexo 6.

Tabela 7: Densidade média das pragas observadas

	Densidade média	
	Beneficiários	Não Beneficiários
Jassídeos (Indivíduos/planta)	0,09 ± 0,15 a	0,28 ± 0,45 b
Lagarta Espinhosa (Indivíduos/planta)	0,01 ± 0,03 a	0,02 ± 0,04 a
Lagarta Americana (Indivíduos/planta)	0,22 ± 0,25 a	0,13 ± 0,19 a
Lagarta Vermelha (Indivíduos/planta)	0,09 ± 0,10 a	0,13 ± 0,10 a
Lagarta Rosada (Indivíduos/planta)	0,01 ± 0,03 a	0,03 ± 0,09 a
Afídeos (colónias/planta)	0,38 ± 0,42 a	0,69 ± 0,67 a

Letras iguais, não há diferença significativa, letra diferente, há diferença significativa
Nível Económico de Dano (NED)

A densidade das pragas na cultura de algodão foi determinada com finalidade de monitorar os níveis críticos das pragas acima dos quais é necessário fazer o controlo de modo a não pôr em causa a rentabilidade da produção, designado por Nível Económico de Dano (NED), (Silvie, *et al*, 2013).

Lagartas

Pode se constatar que dos 52 campos observados 13 campos (25%) tiveram densidade da lagarta americana acima do nível económico de dano e 7 campos (13,5%) tiveram densidade da lagarta vermelha acima do nível económico de dano (tabela 8). Contudo, 4 dos campos tem ambas lagartas com densidade acima do NED, sendo efectivamente 16 (30.8%) campos com densidade de lagartas acima do NED. Em nenhum campo as lagartas espinhosa e rosada estiveram acima do nível económico de dano.

Tabela 8: Número de Campos com a densidade das lagartas abaixo e acima do NED

	Lagarta Americana		Lagarta vermelha		Lagarta Rosada		Lagarta Espinhosa	
	Benef.	Não Benef.	Benef.	Não Benef.	Benef.	Não Benef.	Benef.	Não Benef.
% de campos cuja densidade esteve abaixo do NED	65,4	84,6	92,3	80,8	100	100	100	100
% de campos cuja densidade esteve acima do NED	34,6	15,4	7,7	19,2	0	0	0	0

Analisando a densidade de acordo com os níveis económicos de dano simplificados, disseminados aos agricultores, pode se constatar que do total de campos observados, 31 (59,62%) apresentavam densidade de lagartas acima do nível económico de dano (tabela 9).

Tabela 9: Percentagem de campos cuja densidade esteve acima do NED simplificados

Pragas	% de campos com densidade >NED		
	beneficiárias da tecnologia (%)	não beneficiárias da tecnologia (%)	total de campos (%)
Lagartas	57,69	61,54	59,62

Pelos resultados, pode se observar que todos os campos com densidade acima de NED pelo método não simplificado estão abrangidos pelos resultados da densidade acima de NED pelo método simplificado, mostrando que este último é mais cauteloso. Pelo método não simplificado apenas 30,8% dos campos necessitariam de ser pulverizados enquanto pelo método simplificado cerca de 59,62% tinham que ser pulverizados.

Jassídeos

Em nenhum campo a densidade de jassídeos esteve acima do NED.

Afídeos

Os afídeos normalmente encontram-se em colônias, tendo a densidade sido calculada como o número de colônias por planta. Na tabela em anexo 7 apresenta-se as densidades dos afídeos observados neste estudo. Conforme os resultados, do total de 52 campos observados, 5,8% apresentaram densidade de afídeos acima do NED (tabela 10), onde 11,5% dos campos dos não beneficiários apresentaram densidade acima do NED enquanto os campos dos beneficiários nenhum deles apresentou densidade acima do NED.

Aplicando o método simplificado, cujo NED é determinado através da percentagem de infestação conjunta de afídeos e jassídeos, nos beneficiários houve cerca 15% de campos com NED e para os não beneficiários temos 12% dos campos com NED (tabela 11).

Pelos resultados, pode se observar que todos os campos com densidade acima de NED pelo método não simplificado estão abrangidos pelos resultados da densidade acima de NED pelo método simplificado, mostrando que este último é mais cauteloso. Pelo método não simplificado apenas

5,8% dos campos necessitariam de ser pulverizados enquanto pelo método simplificado cerca de 11,5% tinham que ser pulverizados.

Tabela 10: Percentagem de campos cuja densidade de afídeos esteve acima dos NED não simplificados

Pragas	Beneficiários da tecnologia (%)	Não beneficiários da tecnologia (%)	% total de campos cuja densidade esteve acima do NED
Afídeos	0	11,5	5,8

Tabela 11: Percentagem de campos cuja infestação por sugadores(Jassideos+Afídeos) esteve acima dos NED simplificados

Pragas	Beneficiários da tecnologia (%)	Não beneficiários da tecnologia (%)	Total de campos (%)
Sugadores	15	12	13,5

4.3.3. Abundância relativa das principais larvas /lagartas

Entre as várias pragas, as lagartas constituem o grupo que mais danos provocam a cultura de algodão (Carvalho, 1996), sendo importante identificar as mais abundantes. As lagartas encontradas nos campos dos beneficiários foram as lagartas americana, vermelha, rosada e espinhosa, tendo se observado que a lagarta americana foi a mais importante tanto nos campos dos beneficiários assim como dos não beneficiários (Fig.11). Estes resultados são consistentes com os de Chamuene, *et. al.*, 2007, que estudando os sistemas de cultivo e estratégias de manejo de pragas na região de Morrumbala, a lagarta americana mostrou-se a mais importante. A segunda lagarta mais importante foi a lagarta vermelha nos dois grupos de agricultores.

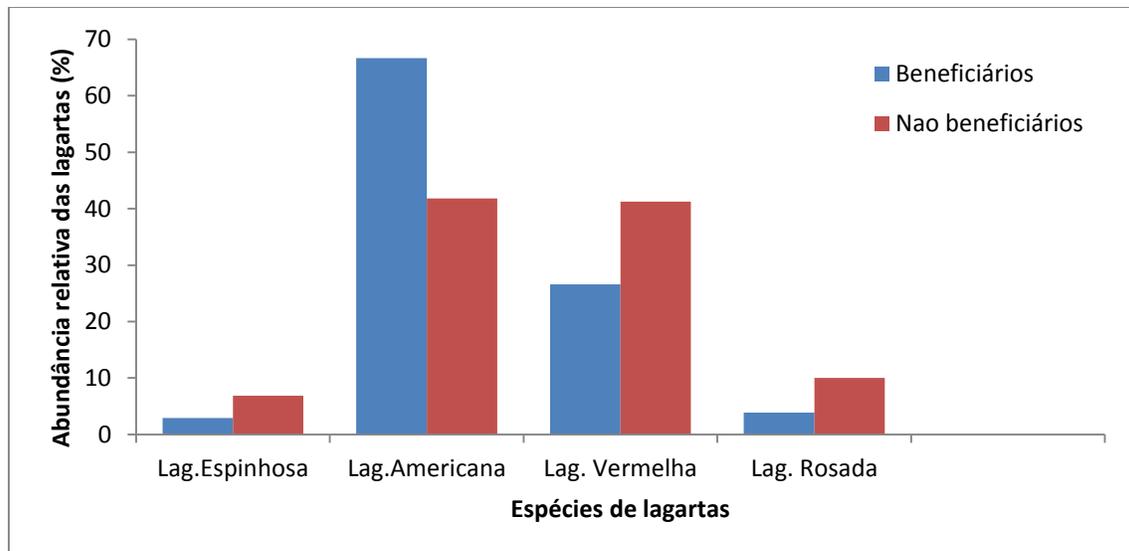


Figura 11: Abundância relativa das espécies das principais lagartas registadas na área de estudo

4.4. Influência das práticas de manejo usadas na campanha 2012/13 na densidade das pragas do algodão na campanha 2012/13

As práticas cultivo em faixa e uso de armadilhas de melão não foram usadas quase pela totalidade dos agricultores beneficiários e não beneficiários, embora um estudo realizado por Chamuene *et al.*, 2007 tenha demonstrado que os rendimentos do algodão cultivado em faixa era significativamente superior do que o rendimento em monocultura.

Por outro lado, as práticas: uso do compasso adequado e corte e queima atempado foram usadas por quase a totalidade dos dois grupos de agricultores, beneficiários e não beneficiários. O facto de estas práticas não requererem gastos económicos adicionais por se tratar de pequenas modificações nas práticas agronómicas, são facilmente adoptadas (Coopel & Mertins, 1977, citados por Beltrão & Azevedo, 2008). Este resultado é consistente com outros estudos. Singh, *et al.*, 2008 encontrou no seu estudo que cerca de dois terços do grupo alvo tinha adoptado as práticas culturais em detrimento do controlo biológico e uso de feromonas sexuais.

Para as práticas: uso do compasso adequado, cultivo em faixa, uso de armadilhas de melão e corte e queima atempado, pelas razões acima descritas, não foi aplicável a análise da sua influência na densidade de pragas.

4.4.1. Rotação

A rotação é tida como uma das práticas do IPM (Beltrão e Azevedo, 2008). Na altura do estudo, dos agricultores beneficiários, 50% estavam a produzir o algodão por mais de uma época na mesma área, e outra metade não tinha produzido o algodão na época anterior (rotação). Nos não beneficiários, mais de metade (62%) mantinham a mesma área na produção de algodão há mais de uma época, isto é, não tinham feito a rotação (Fig. 12).

Os resultados do teste de ANOVA da influência da rotação na densidade de cada praga, em análise, encontra-se em anexo 8. Estes mostram que a rotação de culturas não teve influência significativa ($p > 0.05$) na densidade das lagartas, nos dois grupos, de beneficiários e não beneficiários. Por outro lado, foi efectuada a comparação entre todos os agricultores que usaram e os que não usaram a prática de rotação de culturas (Fig. 13), tendo se constatado, igualmente, que a prática não influenciou significativamente ($p > 0.05$) a densidade das lagartas.

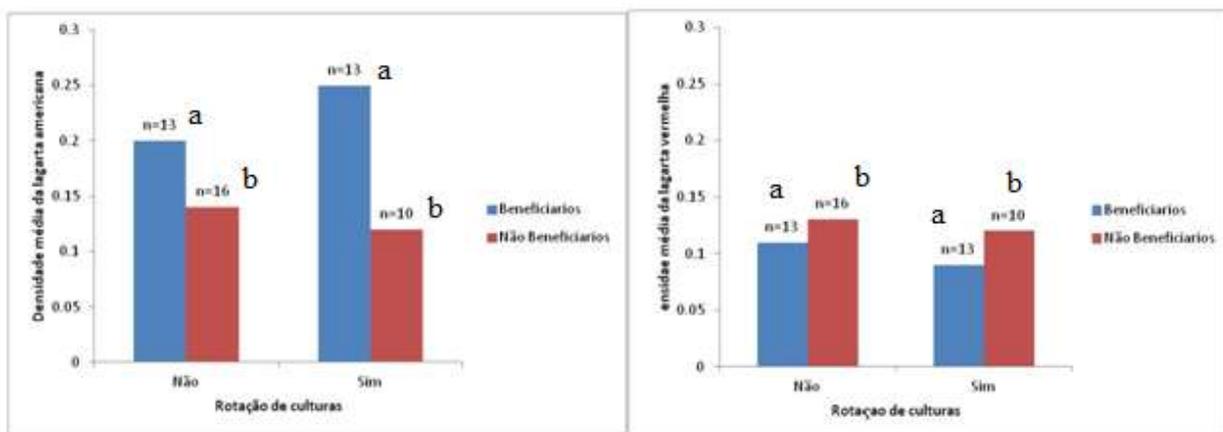


Figura 12: Densidade média das lagartas americana e vermelha nos campos dos agricultores que não fizeram a rotação de culturas e dos que fizeram a rotação de culturas, nos beneficiários e não beneficiários. Letras iguais, não há diferença significativa, letra diferente, há diferença significativa

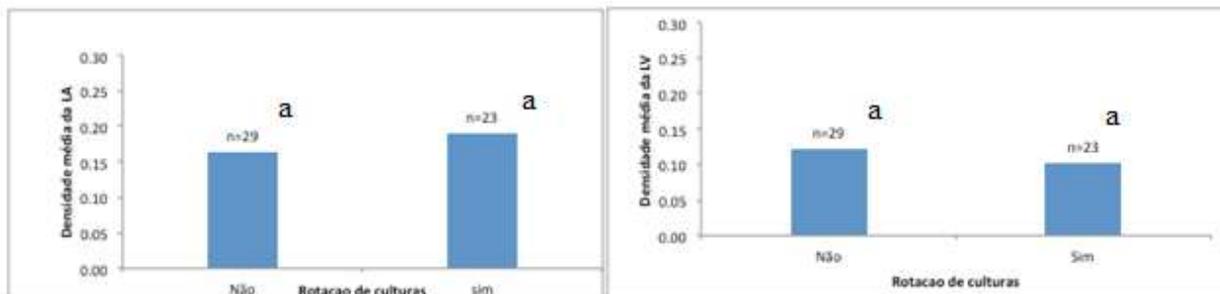


Figura 13: Densidade média das lagartas americana e vermelha nos campos de todos os agricultores que não fizeram a rotação de culturas e de todos que fizeram a rotação de culturas. Letras iguais, não há diferença significativa, letra diferente, há diferença significativa

4.4.2. Tratamentos químicos

Fez-se uma análise da relação do número médio de tratamentos por mês com a densidade de lagartas. Da Figura 14 constata-se que não existe uma correlação significativa ($p > 0.05$) entre o número de tratamentos com a densidade, tanto da lagarta americana assim como da lagarta vermelha. O que se espera, é que com o maior número de tratamento químico houvesse a redução da densidade de pragas, no entanto essa tendência não se verifica com notoriedade. Os resultados do teste de ANOVA encontram-se em anexo 9.

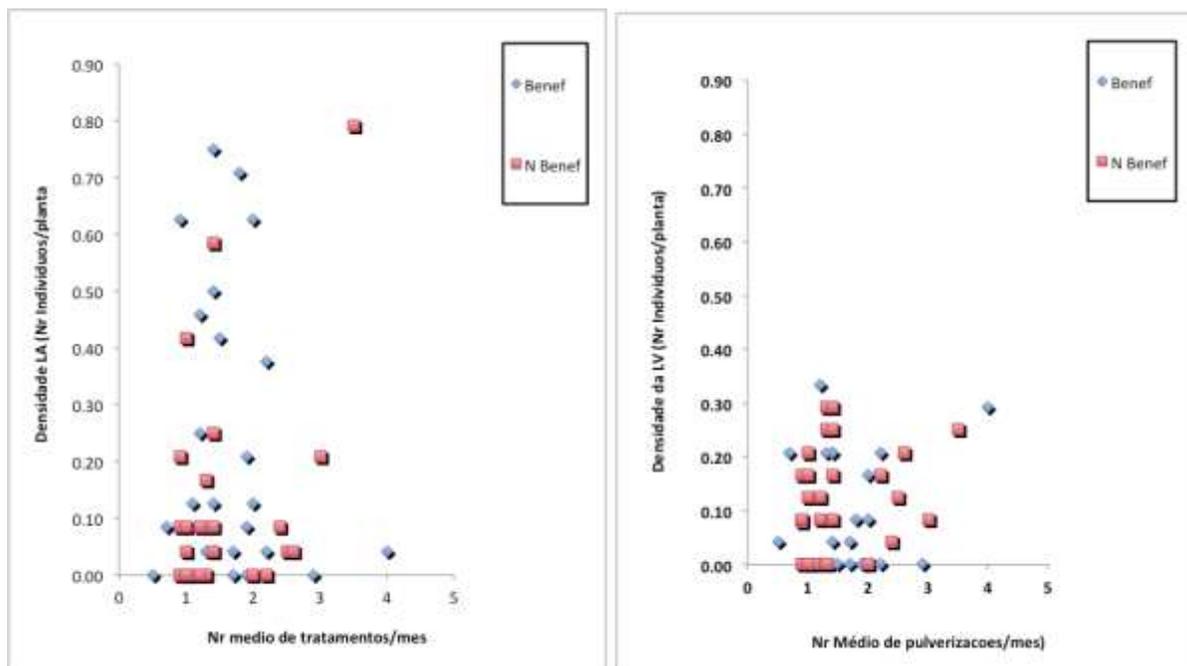


Figura 14: Densidade média das lagartas americana e vermelha pelo número de tratamentos químicos

4.4.2.1. Instrumentos de tomada de decisão para aplicação de pesticidas

A aplicação de pesticidas é feita seguindo-se critérios pré-definidos. Os critérios têm sido estabelecidos e disseminados aos agricultores pelas empresas concessionárias. Para os agricultores de Morrumbala, a empresa concessionária orientou aos agricultores a aplicarem pesticidas com base num calendário fixo de 15 em 15 dias. O programa do MIP introduziu um novo critério que consiste na aplicação de pesticidas com base na monitoria (contagem) de pragas. Por este critério, a aplicação deve ser feita quando a densidade atingir o nível económico de dano, determinado pelo método simplificado (uso da tábua de monitoria). Os beneficiários foram capacitados no uso da tábua.

De acordo com o inquérito realizado neste trabalho, entre os dois critérios, pode se constatar que, do grupo dos agricultores beneficiários, a maioria dos inquiridos (35%) afirmou que conjuga dois instrumentos de decisão de aplicação de pesticidas, contagem e calendário. Isto é, de 15 em 15 dias os produtores vão ao campo com o intuito de efectuar a aplicação de pesticidas entretanto, tal aplicação, segundo eles, é antecedida dum contagem de pragas para aferir se tal se justifica ou não. A aplicação usando um calendário quinzenal, prática divulgada pela empresa, foi a segunda forma de decisão de aplicação de pesticidas (31%).

Relativamente ao grupo de agricultores que não se beneficiou do treinamento em práticas do MIP, a maioria (65%) afirmou que aplica os pesticidas de 15 em 15 dias, segundo a recomendação da empresa, independentemente de tal se justificar ou não. O segundo instrumento de decisão usado por este grupo de agricultores é a conjugação dos dois instrumentos de decisão para aplicação de pesticidas, calendário e contagem (Fig.15). Este grupo afirmou ter ouvido do distribuidor (extensionista local) que havia necessidade de efectuar a monitoria e contagem de pragas, entretanto, nenhum agricultor deste grupo possuía a tábua e nem sabia usá-la.

Do grupo de agricultores beneficiários do projecto 100% afirmaram conhecer a tábua de monitoria e 96,2% referiram ter a recebido. 92,3% dos beneficiários ainda possuía a tábua de monitoria guardada nas suas casas. Embora 65,4% de agricultores tenham afirmado saber usar a tábua de monitoria, nenhum agricultor continuava a usá-la. Dos agricultores deste grupo, embora 15% não

usassem a tábua, afirmaram efectuarem a contagem das pragas antes de decidirem pulverizar, entretanto, os NED não são do domínio destes.

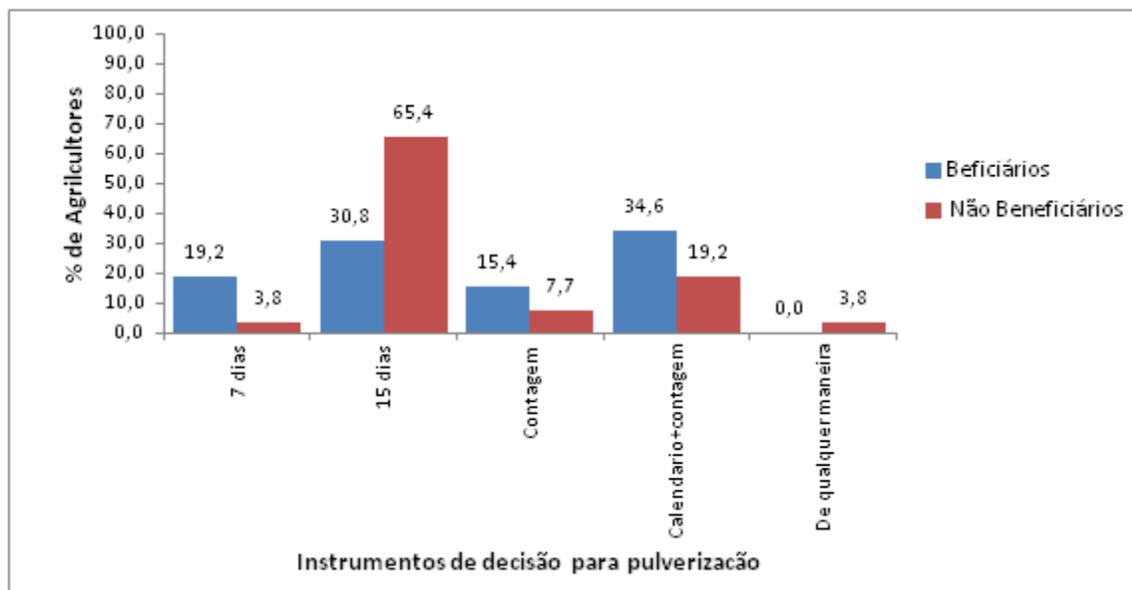


Figura 15: Instrumentos de decisão para aplicação de pesticidas, beneficiários e não beneficiários da tecnologia

Feita a análise, no grupo de beneficiários, entre os instrumentos de decisão para a aplicação de pesticidas e o número de aplicações observa-se situações inesperadas. Analisando a situação dos beneficiários, esperava-se que os que afirmaram ter efectuado tratamentos químicos de 7 em 7 dias tivessem maior número de tratamentos químicos em relação aos que afirmaram conjugar o tratamentos de 15 em 15 dias e a contagem, entretanto, os primeiros apresentaram uma média de 1.7 tratamentos e os últimos apresentaram uma média de 1.8 tratamentos químicos (Fig. 16), que o tratamento estatístico mostra uma diferença não significativa. O desvio de pesticidas para o tratamento químico contra pragas que ocorrem em outras culturas pode explicar a contradição referida acima pois, para justificar o pesticida desviado, alguns produtores declaram tratamentos químicos que efectivamente não foram efectuados.

No geral, nos beneficiários, onde os dados permitiam fazer a análise estatística, o instrumento de decisão não influenciou o número de aplicações de pesticidas (anexo 10). Chitlango, 2001 ao comparar os métodos de aplicação de insecticidas na cultura do algodão no distrito de Morrumbala,

observou maior número de tratamentos nos agricultores que efectuavam a pulverização com base no NED em relação aos que aplicavam com base no calendário. Por outro lado, Brévault, *et al*, 2009 no seu estudo sobre o uso da tábua de monitoria para tomada de decisão para o controle de pragas do algodão nos Camarões, observou que maior parte do grupo de estudo que usou a tábua de monitoria registou maior número de tratamentos em relação aos produtores que usaram o calendário, entretanto, o rendimento foi superior ou igual aos que usaram o calendário.

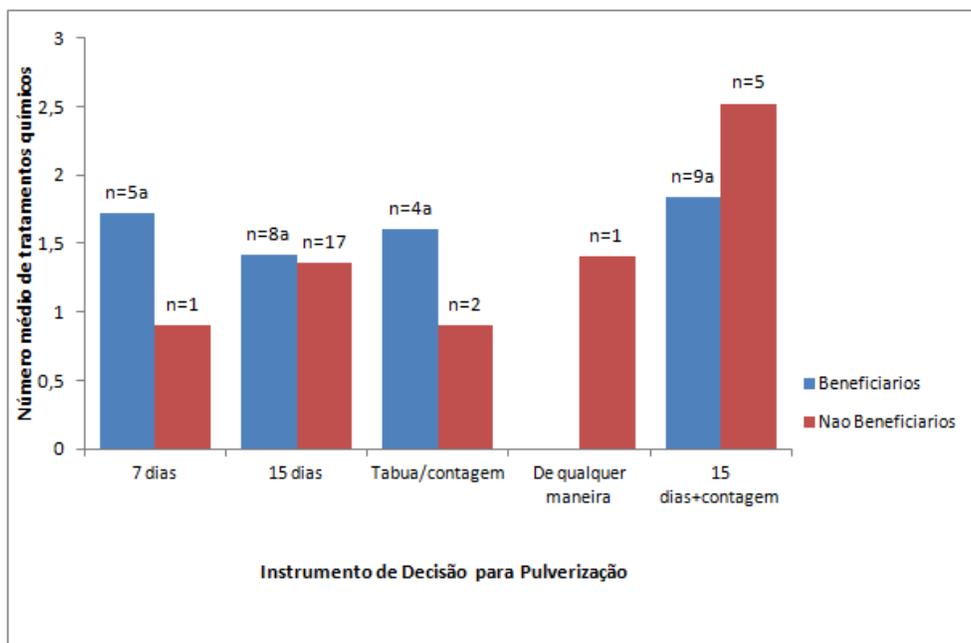


Figura 16: Número médio de tratamentos químicos pelos instrumentos de decisão para aplicação de pesticidas

Os resultados do teste t, em anexo 11, mostram que o número de pulverizações entre os beneficiários e não beneficiários não mostrou diferenças significativas, conforme se ilustra na figura 17 apesar da diferença nos métodos da tomada de decisão.

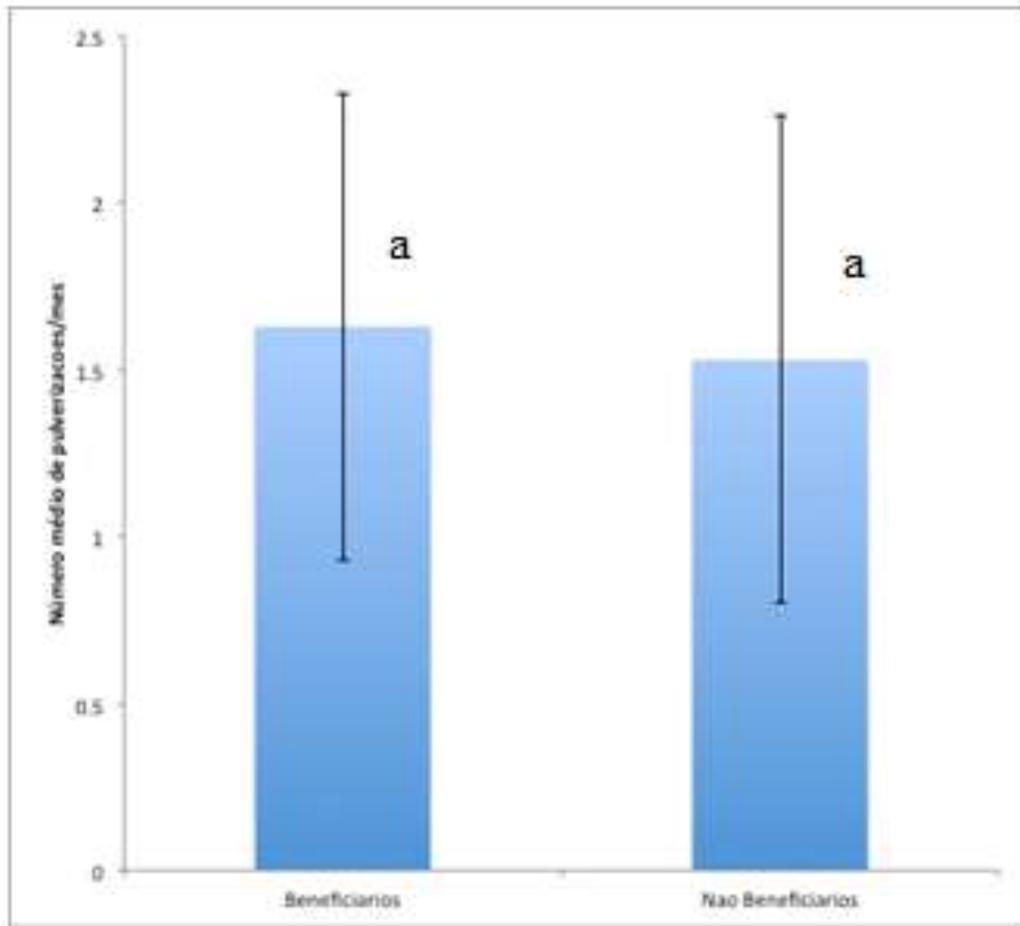


Figura 17: Número médio de pulverizações por mês efectuadas pelos beneficiários e não beneficiários, as barras representam o desvio padrão.

V – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos do estudo, pode se concluir o seguinte:

1. As práticas culturais, nomeadamente lavrar cedo, semear cedo, desbastar atempadamente, sachar cedo, destruição dos resíduos da cultura, foram as mais praticadas para o controle de pragas, por todos agricultores, beneficiários e não beneficiários. Relativamente às práticas novas disseminadas pelo projecto (uso de armadilhas de melão e cultivo em faixa) não foram praticadas após a saída do projecto, isto é, não foram adoptadas pelos agricultores.

2. As principais pragas do algodão observadas em Morrumbala são dominadas principalmente por lagartas, onde 60% dos campos observados estavam acima do NED. Observou-se também afideos e jassideos, mas que não atingiram o NED. A lagarta americana foi a mais abundante do grupo das lagartas, seguida da lagarta vermelha. As lagartas espinhosa e a rosada apresentaram baixa densidade.

3. A influência das diferentes práticas de Maneio Integrado de pragas na densidade das principais pragas do algodão não foi conclusiva. A prática de rotação não mostrou ter influência significativa na densidade de pragas nos campos observados e não houve correlação significativa entre o número de tratamentos químicos e a densidade de pragas.

4. O Uso da tábua de monitoria, como instrumento de decisão, que simplifica a determinação do NED por praga, assegura que a aplicação de pesticidas seja efectuada antes do NE. Isto é, com o método simplificado registaram-se mais campos com a densidade de lagartas acima do NED em relação ao método não simplificado.

5. Não houve diferença significativa entre a aplicação de pesticidas com base no calendário de 7 dias, de 15 dias, NED e conjugado (15 dias + NED). Contudo, o conceito ou necessidade de efectuar uma verificação/contagem das pragas antes da aplicação de pesticidas foi adoptada por alguns beneficiários do “Compete”. Entretanto, a periodicidade das monitorias e o domínio dos níveis económicos de dano dos principais grupos de pragas constitui ainda um grande desafio.

6. A adopção das praticas de MIP disseminadas em Morrumbala foi fraca.
7. Para além dos determinantes como o custo da tecnologia, ser membro de associação, o cometimento da nova concessionária em dar continuidade aos programas implementados pela concessionária anterior, mostrou-se relevante no presente trabalho.

5.2. RECOMENDAÇÕES

1. Nos programas de MIP deve se potenciar a divulgação das práticas culturais por se mostrarem de fácil adopção
2. As práticas, a serem incluídas no IPM, devem incidir no combate às lagartas americana e vermelha, por se mostrarem as pragas mais dominantes.
3. O uso da tábua como instrumento de monitoria e decisão para a aplicação de pesticidas se mostra eficaz e a sua disseminação deve ser encorajada pelas empresas concessionárias.
4. A instituição responsável em fiscalizar o subsector do algodão, deve expandir o estudo para identificar mais factores que limitam a adopção das novas tecnologias.

REFERÊNCIAS

Agrios, G. (2005). Plant Pathology. Fifth Edition.

Bandiera, O., and Rasul, I. (2006). “Social Networks and Technology Adoption in Northern Mozambique.” The Economic Journal 116(514): 869-902

Beltrão N.E. & Azevedo D.M. (2008). O Agronegócio do Algodão no Brasil. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília. Páginas totais 1.309 Pag.

Brévault T., Couston L., Bertrand A., Thézé M., Nibouche S., Vaissavre M. (2009). Sequential pegboard to support small farmers in cotton pest control decision-making in Cameroon. Crop protection. Volume 28, Pages 968–973

CABI. (2007). Crop Protection Compendium. UK. CAB International.

Carvalho, P.P. (1996). Manual do algodoeiro. Ministério da Ciência e da Tecnologia. Instituto de Investigação Científica Tropical. Lisboa. Páginas totais. 282 Pag.

Chamuene, A.; Ecole C.; Freire M.; Macuácuá R.; Maposse I.; Santos L.; Sidumo A. & Sousa H. (2007). Cropping systems and pest management strategies in Morrumbala region of Mozambique: enhancing smallholders cash crop production and productivity. African Crop Science Society. Vol.8 pp.1045-1047.

Chitlango, F. S. (2001). Comparação dos métodos de aplicação de insecticidas na cultura do algodão (*Gossypium spp.*) no distrito de Morrumbala. Tese de Licenciatura. FAEF, UEM. Maputo.

Davies, A.P.; Carr, CM ;Scholz, B.C.G., Zalucki, MP. (2011). Using *Trichogramma Westwood* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) for insect pest biological control in cotton crops: an Australian perspective . Australian Journal of Entomology. 50: 424-440.

Decreto nr. 5/2009. Regulamento de Inspeção Fitossanitário e de quarentena Vegetal. Boletim da República.

Dent, D. (2000). Insect Pest Management. Second Edition. CAB publishing, British.414 Pag.

Doss, C. (2005). Analyzing technology adoption using microstudies: limitations, challenges,

and opportunities for improvement. Yale University, Yale Center for International and Area Studies, New Haven, CT 06520

D'Souza, G.; Cyphers, D.; Phipps, T. (1993). Factors affecting the adoption of sustainable agricultural practices, *Agricultural and Resource Economics Review*, Ithaca, v. 22, n. 2, p. 159-165.

Du, L.; Ge, F.; Zhu, S.R.; Parajulee, M.N.. (2004). Effect of cotton cultivar on development and reproduction of *Aphis gossypii* (Homoptera : Aphididae) and its predator *Propylaea japonica* (Coleoptera : Coccinellidae). *Journal of Economic Entomology* .97: 1278-1283.

FAO, (1992). Integrated Pest Management in Developing Countries, Experience and Prospects – United States.

Javaid . I, Zulu J. N, Matthews, G.A. e Norton, G.A. (1987). Cotton insect pest management on small scale farms in Zambia—I. Farmers' perceptions. *Tropical Entomology*. Volume 8, pp 1001-1006.

Elamin, E.M. & Ahmed, M.A. (1991). Strategies for Integrated Cotton Pest-control in the Sudan .1. Cultural AND Legislative Measures. *Insect Science and its Application*. 12: 547-552.

Feder, G., Just, R.E. & Zilberman, D. (1985). Adoption of agricultural innovations in developing countries: a survey. *Economic Development and Cultural Change*. 33: 255-298.

IAM, (2013). Relatório sobre o Ponto de Situação do Subsector do Algodão. IV Trimestre de 2013. Disponível em <http://www.iam.gov.mz/attachments/article/142/Ponto%20de%20Situa%C3%A7%C3%A3o%20IV%20Trimestre%202013.pdf>

IAM, (2014). Relatório sobre o Ponto de Situação do Subsector do Algodão. IV Trimestre de 2014. Maputo

IAM, (2017). Preço mínimo ao produtor, campanhas 2006 a 2016. Disponível em http://www.iam.gov.mz/index.php?option=com_content&view=article&id=99&Itemid=87

ICAC, (2017). Disponível em https://www.icac.org/cotton_info/publications/updates/2017/English/ectm2_17.pdf

Iharco, F.A. (1992). Equilíbrio Biológico de Afídeos. Lisboa. 303 Pag.

IPEX, (2015). Produtos de Exportação. Disponível em http://www.ipex.gov.mz/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=86&Itemid=133&lang=pt.

Kaufman, J.L., Leppla, N.C., Hodges, A.C., Merritt, J.L. (2009). Education and Training to Increase Adoption of IPM for Western Flower Thrips, *Frankliniella occidentalis* (thysanoptera: thripidae). Florida Entomologist. 92: 18-23.

Laidler, M. (1998). Cotton Handbook. Zibabwe. 56p

MAE. (2005). Perfil do Distrito de Morrumbala, Província da Zambézia. Ministério da Administração Estatal, Série Perfil Distrital. Maputo. 61p

Mancini, F., Jiggins, J.L.S, & O'Malley, M. (2009). Reducing the Incidence of Acute Pesticide Poisoning by Educating Farmers on Integrated Pest Management in South India. International Journal of Occupational and Environmental Health. 15: 143-151.

Matthews, G.A. (1989). Cotton pest and their management. Longman Scientific and Technical- New York- U.S.A.

Metcalf, R.L. & Luckmann, W.H. (1982). Introduction to Insect Pest Management. Second Edition. New York. 577pag.

Ministério da Agricultura (1994). Regulamento para a cultura do algodão. Diploma Ministerial n 91/94- Moçambique.

Muhate, E. (2012). Identifications stage - better cotton initiative. Instituto do Algodão de Moçambique.

Naranjo, S.E., (2011). Impacts of Bt Transgenic Cotton on Integrated Pest Management. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 59: 5842-5851.

Neuenschwald, P., Borgemeister, C., Langewald, J. (2003). Biological Control in IPM Systems in Africa. CABI Publishing. Cambridge. U.K. 414 Pag.

Perez-Guerrero, S.; Aldebis, H.K. & Vargas-Osuna, E. (2011). Toxicity of several delta-endotoxins of *Bacillus thuringiensis* against the cotton pest *Earias insulana* (Lepidoptera: Noctuidae). *Crop Protection*. 30: 1024-1027.

Reda, A.M.A. (2012). Disinfestations of Cotton Seeds against the Pink Bollworm, *Pectinophora gossypiella* (Saunders) by Gamma Irradiation and its Effects on Some Chemical and Germination Parameters. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*. 22: 27-32.

Roling, N. (1988). Extension Science. Information Systems in Agricultural Development. Combridge University Press. 233 Pag.

Rosenheim, J.A.; Wilhoit, L.R.; Goodell, P.B.; Grafton Cardwell, E.E. & Leigh, T.F. (1997). Plant compensation, natural biological control, and herbivory by *Aphis gossypii* on pre-reproductive cotton: the anatomy of a non-pest. *Entomologia Experimental set Applicata*. 85: 45-63.

Roger, E.M. (1995). Diffusion of Innovations (Fourth Edition). New York: Free press

Santi, L.; Silva, L.; da Silva, W.; Correa, A.P.F.; Rangel, D.E.N.; Carlini, C.R.; Schrank, A. & Vainstein, M.H. (2011). Virulence of the entomopathogenic fungus *Metarhiziumanisopliae* using soybean oil formulation for control of the cotton stainer bug, *Dysdercusperuvianus*. *World Journal of Microbiology & Biotechnology* . 27: 2297-2303.

Santos, L., Sidumo, A., Tostão, E., Givá, N., Cugala, D., Chiar, D., Chamuene, A., José L. & Manuel, L. (2009). Tecnologias alternativas de sistemas de cultivo e manejo integrado de pragas para aumento da produção de algodão e da renda das famílias rurais. Relatório Final do Projecto. FAEF-UEM.

Silvie, P.J., Thomazoni, Soria, M.F., Saran, P.E. & Bélot J.L, (2013). Pragas e seus danos no algodoeiro. Instituto Mato-grossense do algodão. 183 Pag.

Sidumo, A., Santos, L., Cugala, D., Chamuene, A. Chambule, A., Chiar, D. (2010). Manual Prático para Identificação e Maneio Integrado das Pragas do Algodão. FAEF-UEM, IIAM, IAM.

Singh A., A.K. Vasisht, Kumar R. & D.K. Das (2008). Adoption of Integrated Pest Management Practices in Paddy and Cotton : A Case Study in Haryana and Punjab. Vol. 21 pp 221-226

Swanson, B.(1991).Extensão Rural. Manual de Referência. Segunda Edição. Roma. 260p.

Zhang, Z.L.; Luo, J.; Lu, C.; Zhao, B.; Meng, J.; Chen, L.Z.; Lei, C.L.. (2011). Evidence of Female-Produced Sex Pheromone of *Adelphocorissuturalis* (Hemiptera: Miridae): Effect of Age and Time of Day. Journal of Economic Entomology. 104: 1189-1194.

Zilberman, D. (1982). Adoption of Agricultural innovation in Developing Countries. A survey. The World Bank.

Uaiene, R. (2011). Determinantes para a Adopção de Tecnologias Agrícolas em Moçambique. International Food Policy Research Institute (IFPRI). Maputo

Yamazaki, K. (1998). Communities of Early Spring Noctuid and Thyatirid Moths (Lepidoptera) Molasses-trappe in Secondary Forest. Entomological Science, 1(2): 171-178

Anexo 1: Ficha de recolha de dados sobre incidências das principais pragas do algodão

Pragas	Incidência																							
	Plantas																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Jassídeo																								
Afídeo																								
gafanhoto elegante																								
Lagarta espinhosa																								
Lagarta americana																								
Lagarta vermelha																								
Lagarta rosada																								
Manchador de fibra																								

Nota: Nas linhas referentes às pragas, escrever:
 Número de indivíduos encontrados - para
 jassídeos e lagartas

Número de colônias
 encontradas- para
 afídeos

Número de focus
 encontrados- para
 manchador de fibra

Anexo 2: Formulário do Inquérito sobre Adopção do Maneio Integrado de Pragas no Algodão

INQUERITO AS FAMÍLIAS N.º _____

Explique brevemente o propósito da pesquisa, o tempo que irá tomar ao produtor. A entrevista deve ser feita na presença do chefe ou representante idóneo do agregado familiar

SECÇÃO 1: INFORMAÇÃO GERAL E CRACTERÍSTICAS DA FAMÍLIA

A. Identificação do Campo e do Respondente

	Província	
	Distrito	
	Posto Administrativo	
	Localidade/aldeia/Bairro/comunidade	
	Número do chefe do agregado	
	Nome do chefe do agregado	
	Sexo do chefe do agregado	
	Nome da pessoa entrevistada	
	Nome do inquiridor	
	Nome do supervisor	
	Nome do digitador	
	Tamanho da machamba (área)	
	Data da entrevista (data/mês/ano)	___/___/20__
	Tempo da entrevista	Das ___:___ às ___:___

B. Membros do Agregado Familiar (AF)

Co di go	Nome	Se xo M F	Relação com chefe do agregado 1 próprio 2 Cônjuge 3 Filho(a) 4 Irmão(a) 5 Pai/Mãe 5 Sobrinho 6 Neto 7 Outro familiar 8 Sem relação	É o respon sável da mach amba 1.Sim 0. Não	Ida de (ano s)	Pertence a alguma organizaçã o ou associação de produtores ? 1.Sim 0. Não	Quem ajuda nas actividad es da macham ba? 1.Sim 0. Não	SÓ PARA MEMBROS COM 6 OU MAIS ANOS		
								Nível de escolaridade 0 Analfabeto 1-7 1ª a 7ª classe 8-12ª a 12ª classe 13 Nível superior 14 Nenhum nível mas sabe ler e escrever	Crianças de 6-15 actualmente frequenta escola? 1.Sim 0. Não	Estado civil 1 Solteiro (a) 2 Casado (a) 3 União marital 4 Polígamo 5 Divorci ado(a) ou separado(a) 6 Viúvo
	Nome	B0 1	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09
01										
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										

C. Momento de efectivação das operações culturais (em relação ao campo do algodão)

Nr.	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19
	Preparação da terra 1.Manual 2.Mecanizado 3.Tracção animal 4.Sem distúrbio/Herbicida	Em que mês efectuou o corte e queima dos restos da cultura? 8. Agosto 9.Setembro 10.Outubro 11.Novembro 12. Dezembro 13. Janeiro	Que cultura tinha semeado nesta machamba na campanha passada?	Em que mês preparou a machamba? 1. Janeiro 8.Agosto 9.Setembro 10.Outubro 11.Novembro 12. Dezembro	Em que mês fez a 1ª sementeira (indicar data se recordar-se) 1. Janeiro (Data--) 2. Fevereiro (----) 11.Novembro (---) 12. Dezembro (--)	Em que mês fez a 2ª sementeira (indicar data se recordar-se) 1. Janeiro (Data--) 2. Fevereiro (----) 11.Novembro (---) 12. Dezembro (--)	Quando efectuou o desbaste? (das depois da sementeira)	Consocio u o algodão com alguma cultura? 1.Sim 0.Não	Quantas sachas efectuou até agora?	Quantas pulverizações efectuou nesta machamba

D. Fonte de Insumos e Equipamento

	Codigo	Fonte					Temporalidade de recepção
		Empresa Concessionária 1.Sim 0. Não	ONG 1.Sim 0.Não	LOJA 1.Sim 0. Não	PRÓPRIA 1.Sim 0.Nao	Outra 1.Sim 0. Não	Recebeu a tempo? 1.Sim 0.Não
	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26
ULV	01						
Pesticidas	02						
Fertilizantes	03						
Sementes	04						
Herbicidas	05						

SECÇÃO 2: FONTE DE CONHECIMENTO E USO DA TECNOLOGIA

E. Treinamentos Recebidos

	Codigo	Empresa Concessionária 1.Sim 0. Não	ONG 1.Sim 0.Não	SDAE 1.Sim 0.Nao	Outra 1.Sim 0. Não
	E27	E28	E29	E30	E31
Rotação de culturas	01				
Lavrar, Semear, desbastar e sachar atempadamente	02				
Sementeira em linha	03				
Uso de variedades certificadas e resistentes	04				
Uso de compasso adequado	06				
Contagem de pragas/uso da tábua de monitoria/NED para decidir pulverizar	07				
Uso de equipamento de protecção	08				
Cultivo em faixas/consociação	09				
Usar armadilhas de melão/açúcar	10				
Colheita atempada e separação de qualidade	11				
Corte e queima de restos de cultura	12				
Cobertura viva/morta	13				
Outro	--				

F. Como decidiu que deve pulverizar a sua machamba?

Código	F32	F33	F34	F35	F36	F37	F38	F39
	Calendário de 10 dias	Calendário de 15 dias	Calendário de 20 dias	Calendário de 25 dias	Usou tábua de monitoria/Apenas contou o nr de insectos	Extensionista da empresa avisou	Extensionista de outra organização avisou	De qualquer maneira
	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não

G. Quantas vezes, durante as fases da campanha, é visitado por um extensionista?

Código	G40	G41	G42	G43	G44	G45
	Preparação da terra	Sementeira	Desbaste	Sachas	Pulverizações	Colheita
	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não

H. Conhece as pragas mais frequentes na cultura do algodão? (através da descrição efectuada pelo produtor, fazer uma aproximação com as pragas descritas na tabela abaixo)

Código	H46	H47	H48	H49	H50	H51	H52	H53
	Jassídeo	Afídeo	gafanhoto elegante	Lagarta espinhosa.	lagarta americana	Lagarta vermelha	Lagarta rosada	manchador de fibra
	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não	1.Sim 0.Não

I. Conhece, se sim, em que ano começou e durante quantos anos usou um destes métodos do MIP

	Codigo	Conhece 1.Sim 0.Nao	Em que ano começou a:	Usou a seguinte prática durante estes anos?					
				2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13
	I54	I55	I56	I57	I58	I59	I60	I61	
Rotação de culturas	01								
Lavar, Semear, desbastar e sachar atempadamente	02								
Sementeira em linha	03								
Uso de variedades certificadas	04								
Uso de compasso adequado	06								
Contagem de pragas/uso da tábuca de monitoria/NED para decidir pulverizar	07								
Uso de equipamento de protecção	08								
Cultivo em faixas	09								
Usar armadilhas de melão/açúcar	10								
Colheita atempada e separação de qualidade	11								
Corte e queima de restos de cultura	12								
Coertura viva/morta	13								
Outro	--								

Se não usou a pratica, quais foram as razoes (apenas aos beneficiários)? _____

SECÇÃO 3: ATITUDES EM RELAÇÃO À TECNOLOGIA

J. Gostaria de saber qual é o seu pensamento sobre MIP. Diga, por favor, se **CONCORDA (C)**, **NÃO CONCORDA (NC)** ou **NÃO TEM OPINIÃO (N)** sobre o assunto em cada uma das afirmações abaixo. Se concorda ou não concorda, por favor diga se concorda fortemente (CF) ou não concorda fortemente (NCF).

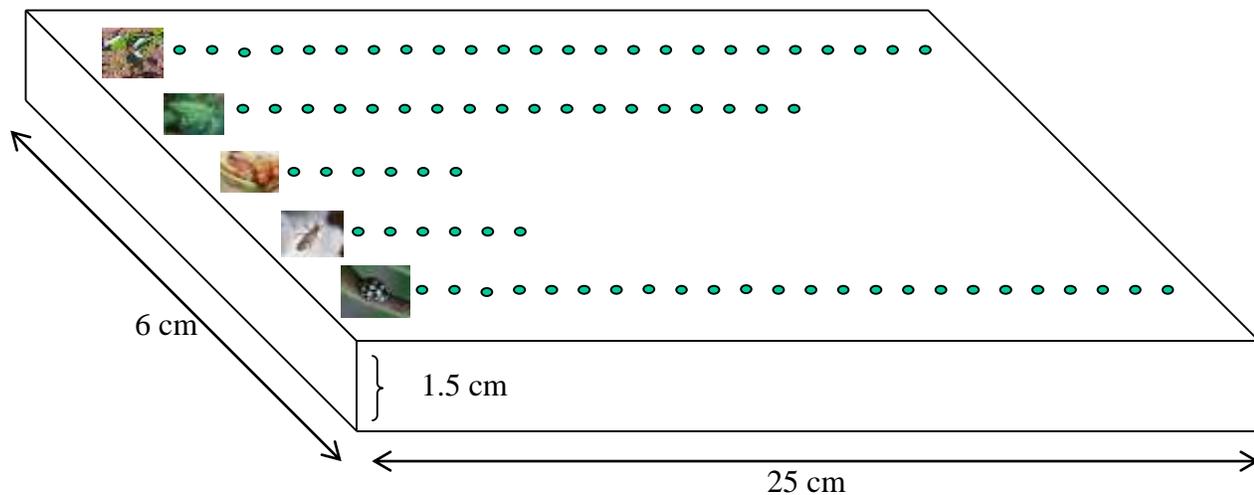
	CF	C	N	NC	NCF
	J62	J63	F64	J65	J66
Rotação de culturas					
Fazer rotação de culturas é fácil porque tem machamba grande					
Fazer rotação de culturas é fácil porque tem mão-de-obra suficiente					
Tem conhecimento das vantagens da rotação de culturas					
A rotação de culturas melhora os rendimentos do algodão					
A rotação de culturas contribui para a redução de pragas					
Lavrar, Semear, desbastar e sachar atempadamente					
Lavrar, Semear, desbastar e sachar atempadamente é fácil porque tem machamba pequena					
Lavrar, Semear, desbastar e sachar atempadamente é fácil porque tem mão-de-obra suficiente					
Tem conhecimento das vantagens de Lavrar, Semear, desbastar e sachar atempadamente					
Lavrar, Semear, desbastar e sachar atempadamente melhora os rendimentos do algodão					
Lavrar, Semear, desbastar e sachar atempadamente contribui para a redução de pragas					
Uso de variedades certificadas e resistentes					
Usa variedades certificadas porque tem machamba grande					
Usa variedades certificadas porque tem mão-de-obra suficiente					
Tem conhecimento das vantagens do uso de variedades certificadas					
As variedades resistentes são de fácil acesso					
Usar variedades resistentes permite poupar pesticida contra sugadores					
Uso de compasso adequado (70 - 110 cm*20 a 40 cm/semteira em linha)					
Usa compasso correcto e semteira em linha porque tem machamba pequena					
Usa compasso correcto e semteira em linha porque tem mão-de-obra suficiente					
Tem conhecimento das vantagens do uso do compasso adequado e semteira em linha					
Usar compasso correcto melhora os rendimentos do algodão					
Usar semteira em linha facilita as operações culturais					
Usar compasso correcto contribui para a redução de pragas					
Contagem de pragas/uso da tábua de monitoria					
Faz contagem de pragas porque tem machamba pequena					
Faz contagem de pragas porque tem mão-de-obra suficiente					
Conhece as vantagens de contar pragas/usar a tábua de monitoria					
Sabe identificar as pragas do algodão					
Sabe usar a tábua					
Usa a tábua porque dá pouco trabalho					
Contar pragas dá pouco trabalho					
O uso da tábua permite poupar o número de aplicações					
O uso da tábua permite poupar pesticida					
O uso da tábua permite poupar dinheiro					
Uso de equipamento de protecção					
Usa máscara, luvas, óculos e o fato macaco porque tem machamba pequena					
Tem conhecimento da importância do uso do equipamento de protecção					
A máscara, luvas, óculos e o fato macaco lhe protegem do pesticida					
A máscara, luvas, óculos e o fato macaco são baratos					
A máscara, luvas, óculos e o fato macaco são fáceis de encontrar no mercado local					
Cultivo em faixas/consociação					
Faz o cultivo em faixa porque tem machamba pequena					
Faz o cultivo em faixa porque tem mão-de-obra suficiente					
Conhece as vantagens de cultivar em faixa/consociação					
O cultivo em faixa melhora os rendimentos do algodão					
O cultivo em faixa permite produzir culturas alimentares					
O cultivo em faixa melhora os solos					
O cultivo em faixa melhora o controlo de pragas					

Usar armadilhas de melão/açúcar					
Usa armadilhas porque tem machamba pequena					
Usa armadilhas porque tem mão-de-obra suficiente					
Conhece as vantagens de usar as armadilhas de melão/açúcar					
O açúcar é barato					
Usa armadilhas porque os materiais estão disponíveis					
As armadilhas permitem capturar adultos das <i>Lepidoptera</i>					
Colheita atempada e separação de qualidade					
Colhe cedo porque tem machamba pequena					
Colher cedo é fácil porque tem mão-de-obra suficiente					
Conhece as vantagens de colher cedo					
Colher cedo permite obter algodão de melhor qualidade					
Separar as qualidades do algodão permite obter mais dinheiro					
Corte e queima de restos de cultura					
Cortar e queimar os restos da cultura é fácil porque tem machamba pequena					
Cortar e queimar os restos da cultura é fácil porque tem mão-de-obra suficiente					
Cortar e queimar os restos da cultura permite reduzir as pragas					

Anexo 3: Tábua de monitoria

A tábua possui 5 filas com furos, sendo:

- A primeira fila com 24 furos que correspondem ao número total de plantas a observar;
- A segunda fila com 18 furos que correspondem a 18 plantas encontradas com jassídeos e colónias de afídeos;
- A terceira fila com 6 furos que correspondem a 6 lagartas (de qualquer espécie);
- A quarta fila com 6 furos correspondentes a 6 grupos de manchadores da fibra;
- A quinta fila com 24 furos correspondentes a 24 predadores (larvas e adultos).



Anexo 4: Atitude em relação à tecnologia

	CF(%)	C(%)	N(%)	NC(%)	NCF(%)
Rotação de culturas					
Fazer rotação de culturas é fácil porque tem machamba grande	69.2	15.4	11.5	3.8	0
Fazer rotação de culturas é fácil porque tem mão-de-obra suficiente	38.5	11.5	11.5	19.2	19.2
Tem conhecimento das vantagens da rotação de culturas	84.6	11.5	3.8	0	0
A rotação de culturas melhora os rendimentos do algodão	80.8	7.7	3.8	3.8	3.8
A rotação de culturas contribui para a redução de pragas	69.2	11.5	7.7	3.8	7.7
Lavrar, Semear, desbastar e sachar atempadamente					
Lavrar, Semear, desbastar e sachar atempadamente é fácil porque tem machamba pequena	76.9	0	0	3.8	19.2
Lavrar, Semear, desbastar e sachar atempadamente é fácil porque tem mão-de-obra suficiente	84.6	3.8	0	0	11.5
Tem conhecimento das vantagens de Lavrar, Semear, desbastar e sachar atempadamente	96.2	3.8	0	0	0
Lavrar, Semear, desbastar e sachar atempadamente melhora os rendimentos do algodão	100	0	0	0	0
Lavrar, Semear, desbastar e sachar atempadamente contribui para a redução de pragas	69.2	11.5	0	7.7	11.5
Uso de variedades certificadas e resistentes					
Usa variedades certificadas porque tem machamba grande	7.7	3.8	57.7	11.5	19.2
Usa variedades certificadas porque tem mão-de-obra suficiente	15.4	3.8	53.8	11.5	15.4
Tem conhecimento das vantagens do uso de variedades certificadas	11.5	11.5	69.2	3.8	3.8
As variedades resistentes são de fácil acesso	7.7	15.4	53.8	3.8	19.2
Usar variedades resistentes permite poupar pesticida contra sugadores	3.8	0	76.9	7.7	11.5
Uso de compasso adequado (70 - 110 cm*20 a 40 cm/semteira em linha)					
Usa compasso correcto e semteira em linha porque tem machamba pequena	46.2	0	0	23.1	30.8
Usa compasso correcto e semteira em linha porque tem mão-de-obra suficiente	57.7	3.8	0	15.4	23.1
Tem conhecimento das vantagens do uso do compasso adequado e semteira em linha	84.6	15.4	0	0	0
Usar compasso correcto melhora os rendimentos do algodão	84.6	3.8	3.8	3.8	3.8
Usar semteira em linha facilita as operações culturais	92.3	3.8	3.8	0	0
Usar compasso correcto contribui para a redução de pragas	42.3	0	15.4	11.5	30.8
Contagem de pragas/uso da tábua de monitoria					
Faz contagem de pragas porque tem machamba pequena	42.3	7.7	7.7	7.7	34.6
Faz contagem de pragas porque tem mão-de-obra suficiente	42.3	7.7	7.7	7.7	34.6
Conhece as vantagens de contar pragas/usar a tábua de monitoria	65.4	19.2	0	7.7	7.7
Sabe identificar as pragas do algodão	50.0	50.0	0	0	0
Sabe usar a tábua	15.4	50.0	0	23.1	11.5
Usa a tábua porque dá pouco trabalho	19.2	30.8	3.8	15.4	30.8
Contar pragas dá pouco trabalho	11.5	11.5	11.5	30.8	34.6
O uso da tábua permite poupar o número de aplicações	38.5	11.5	26.9	15.4	7.7
O uso da tábua permite poupar dinheiro	26.9	15.4	38.5	11.5	7.7
Uso de equipamento de protecção					
Usa máscara, luvas, óculos e o fato macaco porque tem machamba pequena	3.8	7.7	7.7	34.6	46.2
Tem conhecimento da importância do uso do equipamento de protecção	92.3	0.0	0.0	0.0	7.7
A máscara, luvas, óculos e o fato macaco lhe protegem do pesticida	96.2	3.8	0.0	0.0	0.0
A máscara, luvas, óculos e o fato macaco são baratos	3.8	0.0	88.5	0	7.7
A máscara, luvas, óculos e o fato macaco são fáceis de encontrar no mercado local	3.8	0.0	80.8	0.0	15.4
Cultivo em faixas/consociação					
Faz o cultivo em faixa porque tem machamba pequena	30.8	7.7	11.5	15.4	34.6
Faz o cultivo em faixa porque tem mão-de-obra suficiente	53.8	7.7	11.5	15.4	34.6
Conhece as vantagens de cultivar em faixa/consociação	80.8	7.7	7.7	3.8	0.0
O cultivo em faixa melhora os rendimentos do algodão	42.3	0.0	23.1	19.2	15.4
O cultivo em faixa permite produzir culturas alimentares	92.3	0.0	3.8	3.8	0.0
O cultivo em faixa melhora os solos	50.0	7.7	19.2	15.4	7.7
O cultivo em faixa melhora o controlo de pragas	34.6	7.7	26.9	3.8	26.9
Usar armadilhas de melão/açúcar					
Usa armadilhas porque tem machamba pequena	15.4	0.0	26.9	3.8	26.9
Usa armadilhas porque tem mão-de-obra suficiente	30.8	15.4	19.2	7.7	26.9
Conhece as vantagens de usar as armadilhas de melão/açúcar	73.1	7.7	11.5	7.7	7.7
O açúcar é barato	11.5	11.5	7.7	3.8	0.0
Usa armadilhas porque os materiais estão disponíveis	88.5	0.0	7.7	0.0	0.0
As armadilhas permitem capturar adultos das <i>Lepidoptera</i>	88.5	3.8	7.7	0.0	0.0
Colheita atempada e separação de qualidade					
Colhe cedo porque tem machamba pequena	65.4	0.0	0.0	3.8	30.8
Colher cedo é fácil porque tem mão-de-obra suficiente	80.8	0.0	0.0	15.4	3.8
Conhece as vantagens de colher cedo	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Colher cedo permite obter algodão de melhor qualidade	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Separar as qualidades do algodão permite obter mais dinheiro	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Corte e queima de restos de cultura					
Cortar e queimar os restos da cultura é fácil porque tem machamba pequena	53.8	7.7	0.0	15.4	23.1
Cortar e queimar os restos da cultura é fácil porque tem mão-de-obra suficiente	73.1	7.7	0.0	7.7	11.5
Cortar e queimar os restos da cultura permite reduzir as pragas	88.5	0.0	0.0	7.7	3.8

Anexo 5: Densidade de pragas do algodão nos campos dos beneficiários e dos não beneficiários

Campo	DENSIDADE DE PRAGAS NOS CAMPOS DOS BENEFICIÁRIOS					DENSIDADE DE PRAGAS NOS CAMPOS DOS NÃO BENEFICIÁRIOS				
	Jassídeos	Lag.Espinhosa	Lag.Americana	Lag.Vermelha	Lag.Rosada	Jassídeos	Lag.Espinhosa	Lag.Americana	Lag.Vermelha	Lag.Rosada
1	0.33	0.04	0.13	0.00	0.00	0.08	0.08	0.00	0.00	0.42
2	0.00	0.13	0.08	0.21	0.08	0.00	0.04	0.00	0.00	0.17
3	0.04	0.00	0.71	0.08	0.00	0.00	0.08	0.08	0.08	0.00
4	0.42	0.00	0.13	0.21	0.00	0.00	0.00	0.08	0.04	0.00
5	0.29	0.00	0.04	0.08	0.08	0.54	0.13	0.00	0.17	0.00
6	0.29	0.00	0.50	0.00	0.00	0.46	0.00	0.08	0.29	0.00
7	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.71	0.00	0.04	0.13	0.00
8	0.42	0.00	0.04	0.00	0.04	0.54	0.00	0.79	0.25	0.04
9	0.25	0.00	0.00	0.04	0.00	1.38	0.00	0.00	0.25	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.04	0.00	0.63	0.08	0.00	0.00	0.00	0.04	0.08	0.00
12	0.00	0.00	0.13	0.17	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.08	0.00
14	0.00	0.00	0.08	0.00	0.04	0.00	0.00	0.04	0.17	0.00
15	0.08	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.08
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.08	0.17	0.00
17	0.00	0.00	0.75	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0.21	0.00
18	0.00	0.00	0.08	0.21	0.00	0.00	0.04	0.00	0.17	0.00
19	0.00	0.00	0.25	0.33	0.00	0.00	0.00	0.21	0.08	0.00
20	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	1.33	0.00	0.17	0.00	0.08
21	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.13	0.00	0.21	0.08	0.00
22	0.00	0.04	0.04	0.21	0.00	0.00	0.04	0.08	0.13	0.00
23	0.25	0.00	0.38	0.21	0.00	0.54	0.08	0.58	0.29	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.08	0.21	0.00
25	0.00	0.00	0.04	0.29	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00
26	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00

Anexo 6: Efeito dos treinamentos na densidade das principais pragas observadas

1. Totais de lagartas

Paired Samples Statistics

	Média	Nr	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
Beneficiários	,3312	26	,24427	,04790
Não Beneficiários	,3038	26	,24297	,04765

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Beneficiários - Não Beneficiários	,02731	,35728	,07007	-,11700	,17162	,390	25	,700

2. Lagarta Americana

Paired Samples Statistics

	Média	Nr	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
Beneficiários	,2219	26	,24874	,04878
Não Beneficiários	,1258	26	,19494	,03823

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Beneficiários – Não Beneficiários	,09615	,33215	,06514	-,03800	,23031	1,476	25	,152

3. Lagarta vermelha

Paired Samples Statistics

	Média	Nr	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
Beneficiários	,0877	26	,10447	,02049
Não Beneficiários	,1254	26	,09696	,01902

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Beneficiários – Não Beneficiários	-,03769	,14528	,02849	-,09637	,02099	-1,323	25	,198

4. Jassideos

Paired Samples Statistics

	Média	Nr	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
Beneficiários	,0942	26	,14632	,02870
Não Beneficiários	,2773	26	,45102	,08845

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Beneficiários – Não Beneficiários	-,18308	,44375	,08703	-,36231	-,00384	-2,104	25	,046

5. Sugadores

Paired Samples Statistics

	Média	Nr	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
Beneficiários	,3846	26	,42232	,08282
Não Beneficiários	,6912	26	,67000	,13140

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Beneficiários – Não Beneficiários	-,30654	,73166	,14349	-,60206	-,01102	-2,136	25	,043

Anexo 7: Densidade dos afídeos nos campos dos beneficiários e dos não beneficiários

Campo	Densidade dos afídeos (colónias/planta) nos campos dos beneficiários	Densidade de afídeos (colonias/planta) nos campos dos não beneficiários
1	0.83	0.00
2	0.08	0.08
3	0.08	0.42
4	1.17	0.83
5	0.00	0.00
6	0.83	0.00
7	0.00	0.71
8	0.21	0.33
9	0.08	0.42
10	0.75	1.25
11	0.00	0.00
12	0.63	1.00
13	0.00	0.00
14	0.00	0.00
15	0.00	0.00
16	0.25	1.08
17	0.50	0.96
18	0.33	0.42
19	0.25	0.46
20	1.25	1.67
21	0.17	2.00
22	0.25	1.46
23	0.00	2.38
24	1.00	0.54
25	0.17	1.25
26	1.17	0.71

Anexo 8: Influência da rotação na densidade das lagartas

1. Lagarta americana

a) Beneficiários

SUMMARY

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Não	16	2,19	0,14	0,042943
Sim	10	1,16	0,12	0,032138

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	0,002682	1	0,002682	0,068953	0,795109	4,259677
Within Groups	0,933384	24	0,038891			
Total	0,936065	25				

b) Não beneficiários

SUMMARY

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Não	13	2,58	0,20	0,050647
Sim	13	3,19	0,25	0,07706

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	0,014312	1	0,014312	0,22413	0,640189	4,259677
Within Groups	1,532492	24	0,063854			
Total	1,546804	25				

c) **Beneficiários + não beneficiários**

SUMMARY

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Não	29	4,77	0,16	0,045683
Sim	23	4,35	0,19	0,059481

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	0,007792	1	0,007792	0,150567	0,699641	4,03431
Within Groups	2,5877	50	0,051754			
Total	2,595492	51				

2. Lagarta vermelha

a) Beneficiários

SUMMARY

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Não	13	1,41	0,108462	0,015431
Sim	13	1,165	0,089615	0,009566

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	0,002309	1	0,002309	0,184718	0,671184	4,259677
Within Groups	0,299959	24	0,012498			
Total	0,302268	25				

b) Não Beneficiários

SUMMARY

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Não	16	2,09	0,130625	0,009806
Sim	10	1,17	0,117	0,009646

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	0,001142	1	0,001142	0,117218	0,735052	4,259677
Within Groups	0,233904	24	0,009746			
Total	0,235046	25				

c) Beneficiários + Não Beneficiários

SUMMARY

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Não	29	3,5	0,12069	0,011992
Sim	23	2,335	0,101522	0,009356

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	0,004713	1	0,004713	0,435055	0,512546	4,03431
Within Groups	0,541625	50	0,010832			
Total	0,546337	51				

Anexo 9: Correlação entre o número de pulverizações e densidade das Lagartas

1. Lagarta americana

a) Beneficiários

	<i>Nr Pulverizações</i>	<i>Densidade LA Benef</i>
Nr Pulverizações	1	
Densidade LA Benef	-0,137007994	1

b) Não beneficiários

	<i>Nr Pulverizacoes</i>	<i>Lag.Americana N Benef</i>
Nr Pulverizacoes	1	
Lag.Americana N Benef	0,378949	1

2. Lagarta vermelha

a) Beneficiários

	<i>Nr Pulverizacoes</i>	<i>Lag. Vermelha Benef</i>
Nr Pulverizacoes	1	
Lag. Vermelha Benef	0,147174	1

b) Não Beneficiários

	<i>NrPulverizacoes</i>	<i>Lag.Vermelha, N benef</i>
Nr Pulverizacoes	1	
Lag. Verm., N benef	0,191477	1