CEAGRE
CENTRO DE ESTUDOS DE AGRICULTURA E GESTAO DE RECURSOS NATURAIS
Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal. Universidade Eduardo Mondlane

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE | AGRIFUTURO Agribusiness Competitiveness

USAID AgriFUTURO PROGRAM
Mozambique Agribusiness Competiveness

Mosca Invasiva da Fruta (*Bactrocera invadens*): ocorrência e impacto socioeconómico em Moçambique

Elaborado pelo CEAGRE para o projecto USAID AgriFUTURO

Emílio Tostão, Luísa Santos, Lourenço Manuel, Meizal Popat, Laura José e Jadwiga Massinga

Maputo - Moçambique

USAID AgriFUTURO program

Mozambique Agribusiness Competitiveness

Mosca Invasiva da Fruta (*Bactrocera invadens*): ocorrência e impacto socioeconómico em Moçambique

Contract No. 30464

Relatório apresentado ao Abt Associates Inc para assistir ao programa "Mozambique Agribusiness and Trade Competitiviness"

Índice

Lista de Figuras....iv
Lista de Tabelas....v
Lista de Acrónimos....vi
Sumário executivo....vii
1. Introdução....1
2. Background - As moscas da fruta como ameaça à fruticultura....2
2.1. As moscas da fruta como pragas invasivas....2
2.2. A mosca invasiva da fruta....3
2.3. As estratégias usadas no mundo para o maneio das moscas da fruta....5
2.4. A importância do sector frutícola em Moçambique e o risco de infestação pela mosca invasora da fruta....8
3. Objectivos do estudo....9
4. Metodologia....10
4.1. Recolha de dados secundários....10
4.2. Recolha de dados primários....11
4.3. Metodologia de análise do impacto da mosca invasiva da fruta em Moçambique....12
4.3.1. Impacto da mosca invasiva da fruta na zona infestada....12
4.3.2. Potencial impacto da mosca invasiva da fruta na área livre (não infestada) e análise de Custo Benefício (ACB) de manter a zona sul do país livre da mosca....12
5. O historial da invasão da mosca invasiva da fruta em Moçambique....14
5.1. Detecção inicial da mosca da fruta em Moçambique....14
5.2. Consequências imediatas da introdução da mosca invasiva da fruta em Moçambique....15
5.3. Medidas de mitigação tomadas após a detecção da mosca invasiva da fruta....15
5.4. O papel dos vários intervenientes....17
6. A situação actual da infestação pela mosca invasiva da fruta em Moçambique....18
6.1. Ocorrência e distribuição da mosca invasiva da fruta em Moçambique....18
6.2. Densidade da população da mosca invasiva da fruta....19
6.3. Incidência e severidade do ataque da mosca invasiva da fruta em Moçambique....19
6.4. Métodos de controlo da mosca invasiva da fruta aplicados em Moçambique....20
6.5. Previsão da dispersão da mosca para a zona Sul do país....21
7. Impacto da mosca da fruta na zona infestada....22
7.1. Características dos produtores entrevistados....22
7.2. Perdas de produção causadas pela mosca da fruta no sector comercial (manga e banana)....23
7.3. Perdas de mercados e de valor das exportações....24
7.4. Perdas na segurança alimentar....27
7.5. Aumento nos custos de produção dos produtores....28
7.6. Custos das operações de controlo desencadeadas pelo MINAG/FAEF....29

7.7. Postos de trabalho....30
7.8. Investimento não realizado....31
7.9. Resumo do impacto da mosca invasiva da fruta na zona Norte e Centro de Moçambique....32
8. Potencial impacto da invasão da mosca invasiva da fruta na zona sul do país actualmente livre da praga....33
8.1. Características dos produtores entrevistados....33
8.2. Impacto sobre a produção e a exportação de banana....33
9. Análise de custo benefício de manter a zona sul do país livre da mosca....35
10. Principais constatações....37
11. Recomendações....38
12. Bibliografia....40

Anexo 1A. Inquérito aos produtores de fruta (zona infestada)....43
Anexo 1B. Inquérito aos produtores de fruta (zona livre)....46
Anexo 1C. Inquérito aos produtores que possuem armadilhas nas suas explorações....48
Anexo 2. Inquéritos aos comerciantes nos mercados de fruta....49
Anexo 3. Cálculo dos custos de monitoramento da mosca da fruta....54
Anexo 4. Hospedeiros de *Bactrocera invadens* em África....56
Anexo 5A . Lista de produtores incluídos no censo e suas caraterísticas (zona infestada)....56
Anexo 5B . Lista de produtores incluídos no censo e suas caraterísticas (zona livre)....56
Anexo 6. Resultados do teste t....56
Anexo 7. Resultado dos custos de Monitoria....56
Anexo 8. Lista dos comerciantes entrevistados....56

Lista de Figuras

Figura 1. Mosca invasiva da fruta adulta e danos por ela causados: A. Fêmea de B. invadens pondo ovos numa manga; B, C e D. Apodrecimento e larvas da mosca da fruta no interior da manga (Fonte: D. Cugala).....2
Figura 2. Mapa de distribuição geográfica da Bactrocera invadens (Fonte: De Mayer et al. ,2012).....4
Figure 3. Evolução do número de armadilhas (monitoria) e da ocorrência da mosca da fruta de 2007 a 2012 no país (Fonte: Cugala e Mangana, 2010).....17
Figure 4. Previsão da distribuição de Bactrocera invadens na África Austral e Madagáscar usando os modelos GARP (A) e Maxent (B) . Em branco as zonas onde se prevê ausência da espécie e a preto as zonas onde se prevê maior probabilidade de ocorrência (Fonte: Cassidy, sem data).....22
Figura 5. Percentagem de produtores de banana e manga quanto à sua percepção relativa às perdas de produção causadas pela mosca invasiva da fruta.....24
Figura 6. Placa de certificação na empresa GANEL (ex EAM).....29

Lista de Tabelas

Tabela 1. Evolução do valor das exportações de banana e manga em Moçambique de 2006 a 2009.....8
Tabela 2. Número médio de adultos de B. invadens capturados capturados por armadilha por dia, por provincia.....19
Tabela 3. Estatísticas descritivas para a caracterização dos produtores que responderam o inquérito (zona infestada).....23
Tabela 4. Principais destinos da comercialização de banana e manga nos períodos antes e depois da introdução da mosca da fruta na zona infestada.....25
Tabela 5. Percentagem de vendedores de banana em função do número de meses que tem a banana disponível para a venda nos mercados locais de três províncias na zona infestada.....27
Tabela 6. Percentagem de vendedores de manga em função do número de meses que tem a banana disponível para a venda nos mercados locais da zona infestada.....27
Tabela 7. Percentagem de agricultores por métodos de controlo da mosca da fruta e respectivos custos anuais de controlo.na zona infestada.....28
Tabela 8. Custos das acções de controlo da mosca desencadeadas pelo MINAG/FAEF.....29
Tabela 9. Número médio de trabalhadores efectivos por exploração na zona infestada.....30
Tabela 10. Número médio de trabalhadores sazonais por exploração na zona infestada.....31
Tabela 11. Plano de produção de fruteiras e investimento não realizado na zona infestada.....31
Tabela 12. Resumo dos valores estimados para os indicadores de impacto da mosca da fruta na zona infestada.....32
Tabela 13. Estatísticas descritivas para a caracterização dos produtores que responderam ao inquérito na zona livre da mosca invasiva da fruta.....33
Tabela 14.Valor de produção (milhões de MT) nos mercados nacional e nas exportações na zona não infestada e livre da mosca invasiva da fruta.....34
Tabela 15. Número total de trabalhadores efectivos e sazonais nas explorações de banana na zona livre da mosca da fruta.....34
Tabela 16. Resultado da análise de custo e benefíciode manter a zona sul livre da mosca invasiva da fruta.....36

Lista de Acrónimos

ACB	Análise de custo benefício
APHIS	Animal and Plant Health Inspection Service, USDA
ASS	África Subsaariana
COMESA	Common market for East and Southern Africa
CTA	Confederação das Associações Económicas de Moçambique
DSV	Departamento de Sanidade Vegetal
EAC	East Africa Community
EPPO	European and Mediterranean Plant Protection Organization
EUA	Estados Unidos da América
FAEF	Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal
INE	nstituto Nacional de Estatística de Moçambique
MINAG	Ministério da Agricultura de Moçambique
NPPO	National Plant Protection Organization
PARPA	Plano de redução da pobreza absoluta
SADC	Southern Africa Development Community
TAM	Técnica de aniquilação de machos
USAID	United States Agency for International Development
USDA	Unites States Departement of Agriculture

Sumário executivo

As moscas da fruta como ameaça à fruticultura e horticultura

As moscas da fruta são uma ameaça à fruticultura e horticultura causando biliões de dólares de perdas de produção anualmente em todo o Mundo (USDA, 2012; Sunday, sem data). Existem mais de 4500 espécies diferentes de moscas da fruta em todo o mundo. Elas infestam tanto fruteiras (citrinos, o pêssego, manga e goiaba, etc.) como produtos hortícolas (abóboras, pepinos, pimento, piri-piri, tomate, etc).

As moscas da fruta depositam os seus ovos no interior dos frutos. As larvas que emergem alimentam-se dentro dos frutos, danificando-os e causando podridões. As frutos infestados caem no chão ou perdem o seu valor comercial. Desta forma as moscas da fruta causam elevadas perdas de produção.

As várias espécies de mosca estão distribuídas de forma diferente no mundo. Assim, algumas espécies existem apenas no continente asiático, africano ou outro. Desta forma os países impõem medidas de restrição de movimentação e entrada da fruta e vegetais para evitar que uma espécie que não exista no seu país o invada e assim evitar as perdas de produção que ela poderia causa às suas culturas.

AS MOSCAS DA FRUTA CAUSAM

- Perdas de produção por danificarem directamente os frutos de fruteiras e vegetais; e
- Perdas de mercados nacionais e de exportação devido às medidas de restrição de movimento dos frutos e vegetais impostos.

Foi estimado que o sector de horticultura nas províncias de Maputo e Manica podem gerar receitas no valor de mais de 20 milhões de dólares americanos anualmente através do sector comercial como familiar (Cugala, 2011). Contudo, esta receita potencial está em risco de não ser atingida devido à invasão em África e em Moçambique da mosca invasiva da fruta. A esta perda de receitas de exportação pode ser adicionado a perda de postos de trabalho nas explorações comerciais. Por outro lado a redução na produção de fruta e vegetais nas explorações e machambas familiares irá ter um efeito negativo na renda e na fonte de alimentação das famílias rurais. Paralelamente uma alta demanda destes produtos nos mercados urbanos do país resulta em preços mais elevados.

A mosca invasiva da fruta Bactrocera invadens

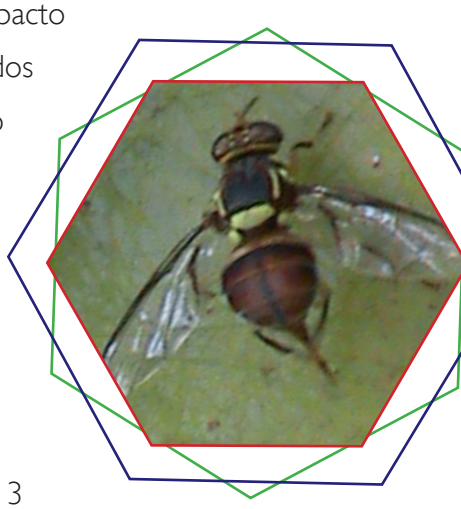
A mosca invasiva da fruta *Bactrocera invadens* é originária do continente asiático e até há poucos anos a sua ocorrência estava restrita a apenas 3 países (Bhutan, Índia e Sri Lanka) na Ásia. Desde que foi detectada no Quénia em 2003, esta espécie já se dispersou para 29 países da África sub-saariana. Apenas a África do sul está ainda livre desta praga.

A MOSCA INVASIVA DA FRUTA ***Bactrocera invadens***:

- É originária do continente asiático
- Foi detectada pela primeira vez em África no Quénia em 2003
- Dispersou-se para quase todos os países da Africa subsaariana incluindo Moçambique.
- Ainda não ocorre a África do Sul e por isso este país não autoriza a importação de fruta de nenhum país onde esta mosca já ocorra.

Ela foi detectada pela primeira vez em Moçambique em 2007 em Cuamba no Niassa, já dispersou para todo o Norte e Centro do país. A sua presença e dispersão desencadeado a imposição de medidas de quarentena nacional que restringem a circulação e exportação de produtos, nomeadamente hortícolas e frutas frescas em todo o país (Cugala, 2011).

Para lidar com as restrições de quarentena impostas e para mitigar o impacto desta praga e assegurar o acesso da fruta produzida em Moçambique aos mercados internacionais, diversos projectos e acções foram e estão a ser implementados pelo Departamento de Sanidade Vegetal (DSV) do Ministério de Agricultura (MINAG) em colaboração com o sector privado e instituições de investigação nacionais e internacionais, com financiamento do governo e de diversas agências (FAO, Banco Mundial, USAID).



O trabalho de controlo da mosca invasiva da fruta até agora realizado em Moçambique permitiu a contenção da mosca da fruta a norte do rio Save e tornou possível a manutenção de uma área livre da praga na zona Sul nos últimos 3 anos. Desta forma foi possível manter a produção e exportação de fruta do sul do país para a África do Sul. Contudo, as medidas de controlo são onerosas. Sob o ponto de vista de políticas só é sustentável manter essas medidas de controlo se os benefícios daí conseguidos superarem os custos presentes e futuros sem controlo.

PARA EVITAR A SUA DISPERSÃO POR TODO O PAÍS FORAM DECRETADAS EM MOÇAMBIQUE MEDIDAS DE QUARENTENA INTERNA

Estas medidas tiveram sucesso uma vez que foi possível evitar a dispersão da mosca para a zona sul do rio Save e declarar esta zona livre da praga.

Desta forma foi possível continurar a exportar a banana desta região para a Africa do Sul, o seu principal mercado.

Objectivos e metodologia deste estudo

Este estudo analisou o impacto económico da mosca da fruta nas regiões infestadas (Centro e Norte do país) e na zona livre (Sul de Moçambique – a sul do Rio Save) separadamente. Com base em dados primários e secundários este estudo incluiu:

- Recolha de informação do historial da mosca da fruta em Moçambique, incluindo a evolução da infestação, as medidas de controlo implementadas e outras actividades realizadas até à data com objectivo de mitigar os efeitos desta praga;
- Levantamento de dados primários aos sectores de produção comercial de fruta;
- Análise do impacto causado pela mosca invasiva da fruta na zona infestada;
- Análise do impacto potencial da mosca invasiva da fruta na zona livre
- Análise do custo/benefício de manter a zona sul do país livre da mosca invasiva da fruta.

O resultado principal deste estudo é um documento que informa os responsáveis pelas decisões políticas e pela definição de prioridades de financiamento do sector público, os empresários e investidores do sector de frutas, sobre a situação actual da mosca da fruta, o impacto desta praga no País, as alternativas de controlo e suas implicações para o sector de frutas em Moçambique. Com este documento pretende-se portanto chamar a atenção e sensibilizar para este problema e ajudar a tomada de decisões necessárias para que o sector frutícola possa continuar a crescer e atingir as receitas potenciais previstas.

Principais constatações

As principais constatações deste estudo são:

1. A mosca invasiva da fruta é uma grande ameaça à fruticultura em Moçambique, pelo nível de perdas de produção, de mercados de exportação e de postos de trabalho. O potencial de crescimento do sector está em risco de não ser atingido e vários planos de investimento foram suspensos.

O país perdeu já mais de 14 milhões de dólares americanos na zona infestada por causa da mosca da fruta em particular devido a:

- Perdas de produção (mais 440 mil USD/ano)
- Perdas de mercados e exportação (mais de 2 milhões USD/ano)
- Suspensão do investimento planificado na ordem dos 11 milhões de dólares, o que impediu o crescimento previsto na produção e exportação de fruteiras e uma perda de receitas potenciais e contínuas da ordem dos US$ 17.5 milhões por ano.

2. Existe uma grande probabilidade de a mosca invasiva da fruta se dispersar para o sul do país onde tem condições para se desenvolver.

SE A MOSCA INVADIR O SUL DO PAÍS O MERCADO DE EXPORTAÇÃO DE BANANA PARA A ÁFRICA DO SUL SERÁ PERDIDO, O QUE REPRESENTA 17 MILHÕES DE USD ANUALMENTE E CERCA DE 5000 POSTOS DE TRABALHO.

3. Existem possibilidades de controlo da mosca aplicáveis na zona infestada (Norte e Centro) em Moçambique que irão permitir reduzir substancialmente as perdas de produção dos níveis actuais de 72% para 5%. Contudo estas medidas de controlo não serão suficientes para erradicar a mosca invasiva (pois ela já está dispersa numa extensa área), declarar o país livre da praga e portanto recuperar os mercados de exportação.

4. A quarentena (restrição da entrada no país e movimento dos hospedeiros, monitoria e erradicação da mosca nos focos logo assim que é detectada) é um método de controlo que permite evitar a entrada e/ou dispersão no país da praga e assim declarar o país ou uma certa região livre da praga. Para isso é muito importante a monitoria em particular nas zonas possíveis de entrada e a actuação rápida na eliminação dos focos detectados.

5. As medidas de quarentena e as acções de controlo desencadeadas no país foram correctas e permitiram a contenção da mosca na zona Norte do país. Contudo foram demasiado lentas e não impediram a contenção ou erradicação da mosca nos focos iniciais tendo portanto a mosca dispersado rapidamente em toda a zona Norte e estando em grande risco a sua dispersão para o Sul num futuro próximo.

A razão custo benefício de manter a zona sul do país livre da mosca foi estimado em pelo menos cerca de 1/24. Este resultado comprova a vantagem das medidas de quarentena até agora aplicadas. Estas medidas permitiram manter a zona sul do país livre da praga de 2007 até ao presente.

6. Existe uma grande possibilidade de outras espécies de moscas da fruta invadirem o país num futuro próximo. A espécie Bactrocera latifrons que infesta uma grande variedade de frutos foi detectada pela primeira vez na Tanzânia em 2006. A experiência com a mosca invasiva da fruta resultou num aumento da capacidade nacional de lidar com situações idênticas.

Principais recomendações

Com base nas principais constatações, este estudo recomenda que:

- ***Sejam continuadas e melhoradas as acções de controlo já iniciadas no Norte do país***. Estas acções, com base em experiências de outros países, irão reduzir substancialmente a densidade populacional da mosca invasiva da fruta e as perdas de produção para menos de 5%, uma redução das perdas em cerca de 65%. Por outro lado a redução da densidade populacional da mosca na Zona Norte e Centro irá diminuir a probabilidade de a mosca se dispersar para a zona sul, permitindo assim mais facilmente manter a zona sul livre da praga e os mercados de exportação actuais.

• ***Sejam continuadas e reforçadas as medidas de quarentena que têm vindo a permitir declarar a zona sul livre da praga***. É necessário, para além de manter e melhorar o sistema de monitoria à base de armadilhas já em implementação, criar a capacidade e um sistema de resposta imediata no caso de detecção de algum espécimen da mosca invasiva através de acções de controlo. Apenas com estas acções de controlo dos focos será possível evitar a dispersão para outras zonas e manter a zona sul livre da praga.

• Sejam continuadas as acções de investigação sobre a eficácia e eficiência dos métodos de controlo actuais, novos métodos de controlo, impactos sobre a produção e impacto agro ecológico. Só desta forma será possível melhorar as recomendações aos produtores de forma a minimizar as perdas de produção tanto no sector comercial como familiar.

• ***Investir e promover o processamento de banana e manga nacionalmente para compensar as perdas de exportação***. Actualmente na zona Norte grandes volumes de produção se perdem por falta de mercados internos e internacionais o que está a ter um impacto negativo e um decréscimo da produção. O processamento é uma alternativa possível para aumentar a procura no mercado nacional.

• Procurar mercados internacionais alternativos à África do Sul para a banana e manga tendo em conta as restrições internacionais e as possibilidades de exportação de banana verde para certos países (uma vez que a banana verde não é hospedeiro da mosca invasiva da fruta).

• ***Melhorar a organização do sector de fruticultura e horticultura nacional***. Este sector tem um enorme potencial como fonte de receitas de exportação, como fonte de matéria-prima para a indústria de processamento, como forma de melhorar as receitas e a segurança alimentar e nutricional de milhões de produtores familiares e de consumidores urbanos. Este sector tem também uma grande importância social através dos postos de trabalho que gera como também pelo grande número de agricultores familiares que produzem frutas e hortícolas para venda nos mercados rurais e urbanos e para seu autoconsumo. Contudo, foi detectado neste estudo pela falta de informação existente, que este sector não é uma prioridade de intervenção e de investigação, e não existe nenhuma instituição no MINAG que lidere as acções de promoção específicas deste sector. É prova disso a falta de informação agregada do sector e a dificuldade de actuação atempada e alocação de recursos por parte do Estado na solução do problema da mosca invasiva da fruta. ***Recomendações incluem***: (i) aumentar a alocação de recursos para investigação no sector de agricultura; (ii) criar uma instituição de coordenação e promoção da fruticultura e horticultura à semelhança do sector do algodão; (iii) melhorar a produção de informação dirigida a produtores, exportadores e investidores sobre culturas e suas áreas de produção potenciais; mercados de exportação; regulamentos sanitários, etc.

1. Introdução

A Mosca invasiva da fruta, *Bactrocera invadens* (Drew), foi detectada pela primeira vez em Moçambique em 2007 em Cuamba no Niassa, tendo a sua presença e dispersão desencadeado a imposição demedidas de quarentena que restringem a circulação e exportação de produtos, nomeadamente hortícolas e frutas frescas, representando perda de potenciais mercados para exportação e comercialização interna destes produtos (Cugala, 2011).

Foi estimado que o sector de horticultura nas províncias de Maputo e Manica podem gerar receitas no valor de mais de 20 milhões de dólares americanos anualmente através do sector comercial como familiar (Cugala, 2011). Contudo, esta receita potencial está em risco de não ser atingida devido à presença da mosca invasiva da fruta, ao que pode ser adicionado a perda de postos de trabalho nas explorações comerciais. A redução na produção de fruta e vegetais nas explorações e machambas familiares, como resultado da introdução em Moçambique da mosca invasiva da fruta, pode ainda ter ainda um efeito negativo na renda e na fonte de alimentação das famílias rurais. Paralelamente uma alta demanda destes produtos nos mercados urbanos do país resulta em preços mais elevados.

Para lidar com as restrições de quarentena impostas e para mitigar o impacto desta praga e assegurar o acesso da fruta produzida em Moçambique aos mercados internacionais, diversos projectos e acções foram e estão a ser implementados pelo Departamento de Sanidade Vegetal (DSV) do Ministério de Agricultura (MINAG) em colaboração com o sector privado e instituições de investigação nacionais e internacionais, com financiamento do governo e de diversas agências (FAO, Banco Mundial, USAID).

O trabalho de controlo da mosca invasiva da fruta até agora realizado em Moçambique permitiu a contenção da mosca da fruta a norte do rio Save e tornou possível a manutenção de uma área livre da praga na zona Sul nos últimos 3 anos. Desta forma foi possível manter a produção e exportação de fruta do sul do país para a África do Sul. Contudo, as medidas de controlo são onerosas. Sob o ponto de vista de políticas só é sustentável manter essas medidas de controlo se os benefícios daí conseguidos superarem os custos presentes e futuros sem controlo.

O resultado principal deste estudo é um documento que informa os responsáveis pelas decisões políticas e pela definição de prioridades de financiamento do sector público, os empresários e investidores do sector de frutas, sobre a situação actual da mosca da fruta, o impacto desta praga no País, as alternativas de controlo e suas implicações para o sector de frutas em Moçambique. Com este documento pretende-se portanto chamar a atenção e sensibilizar para este problema e ajudar a tomada de decisões necessárias para que o sector frutícola possa continuar a crescer e atingir as receitas potenciais previstas.

2. *Background* - As moscas da fruta como ameaça à fruticultura

2.1. As moscas da fruta como pragas invasivas

As moscas da fruta são das mais importantes pragas das fruteiras, causando biliões de dólares de perdas de produção anualmente em todo o Mundo (USDA, 2012; Sunday, sem data). Este grupo de moscas (que pertencem à Família *Tephritidae*) apresenta geralmente padrões coloridos no seu corpo e asas. As fêmeas depositam os ovos dentro do fruto (Figura 1-A). Dos ovos saem larvas que se alimentam no interior dos frutos (Figura 1-C e 1-D), deteriorando a sua qualidade. As zonas onde o fruto foi perfurado e onde as larvas se alimentam são propícios para o desenvolvimento de podridões que contribuem para a baixa de qualidade do fruto (Figura 1-B, 1-C e 1-D) e os frutos infestados acabam caindo para o chão. Nessa altura as larvas saem do fruto e deslocam-se para o solo onde pupam. Das pupas saem as moscas adultas que acasalam e recomeçam o ciclo na nova geração.

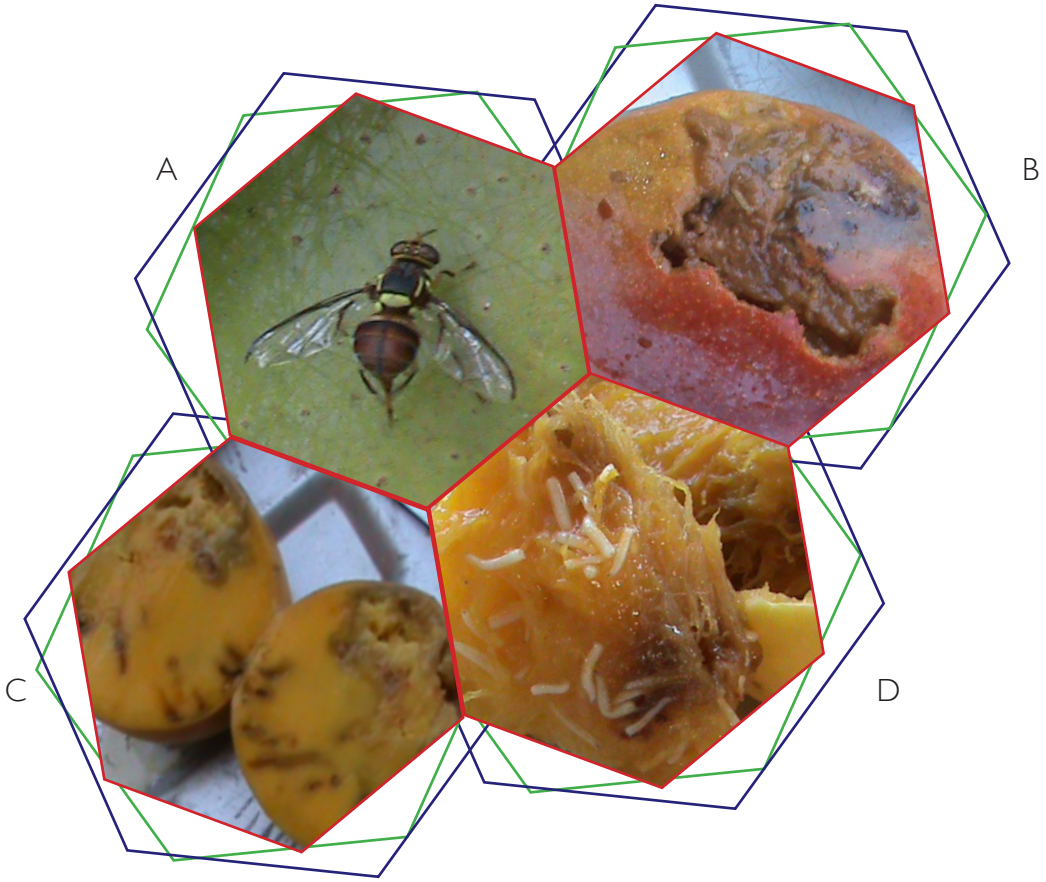


Figura 1. Mosca invasiva da fruta adulta e danos por ela causados: A. Fêmea de *B. invadens* pondo ovos numa manga; B, C e D. Apodrecimento e larvas da mosca da fruta no interior da manga (Fonte: D. Cugala)

Existem cerca de 4500 espécies diferentes de moscas da fruta em todo o mundo, agrupadas em 484 géneros. Algumas espécies são muito polífagas e atacam vários frutos tanto de fruteiras como de vegetais (abóboras, pepinos, pimento, piri-piri, tomate, etc). São conhecidas mais de 200 espécies de frutas e vegetais cultivadas que podem ser infestadas pelas moscas da fruta em todo mundo, sendo as mais importantes os citrinos, o pêssego, manga e goiaba.

Na África subsaariana (ASS) existem cerca de 915 espécies de mosca da fruta agrupadas em 148 géneros. Destas, 299 espécies atacam frutos cultivados e silvestres. Muitas destas espécies atacam importantes frutos e vegetais. As espécies mais importantes pertencem aos géneros *Bactrocera, Ceratitis e Dacus* (Sunday, sem data). Por exemplo na manga, levantamentos feitos na região ASS mostram que o fruto é infestado por várias espécies de mosca da fruta nativas tais como *Ceratitis cosyra, C. quinaria, C. fasciventris, C. rosa, C. anonae* e *C. capitata* causando um dano directo entre 40 a 80% dependendo da localidade, variedade e época do ano que atacam (Sunday, sem data).

Para além do dano directo que as moscas da fruta causam nas fruteiras e vegetais (perdas de produção), elas causam perdas indirectamente devido às restrições de quarentena que são impostas aos vários países no Mundo. As várias espécies de moscas da fruta estão distribuídas geográficamente. Quer dizer que cada uma destas espécies ocorre apenas em certas regiões do Mundo. Assim, os países impõem restrições de entrada de frutas e vegetais para evitar a invasão de espécies de mosca da fruta que não ocorrem nos seus países. Os países assim protegem os seus produtores de fruta e vegetais e evitam perdas de produção.

Apesar de a África ser a região de origem de muitas moscas da fruta que invadiram outros continentes, como por exemplo a *Ceratitis capitata* que invadiu a Europa e América, muitas outras espécies de moscas da fruta não ocorrem no continente Africano. A fragilidade do sector de quarentena dos países africanos faz com que o continente esteja muito vulnerável à introdução destas espécies invasivas. Exemplos de invasão de moscas da fruta no continente Africano são a mosca *Bactrocera zonata* no Egipto em 1997, a *Bactrocera invadens* no Quénia em 2003 e mais recentemente a *Bactrocera latifrons* na Tanzânia em 2006 (Sunday, sem data).

2.2. A mosca invasiva da fruta – Bactrocera invadens

De todas as moscas da fruta que invadiram o continente Africano nenhuma causou tantos danos económicos como a *Bactrocera invadens*, a mosca invasiva da fruta. Perdas de produção de até 85 % têm sido registadas. Estudos conduzidos na Tanzânia, Quénia e Uganda onde *B. invadens* foi detectada em 2003-2004, reportaram danos na ordem de 40-80% em mangas, principalmente nas regiões de baixa altitude (Mwatawala *et al.,* 2006; Ekesi *et al*., 2006 e Rwomushana *et al*., 2009). No Gana, onde esta foi reportada em 2005 chegou a causar danos

na ordem de 60-85% em mangas dependendo da variedade e local (Ambele *et al.*,2012), enquanto no Benin reportam-se danos acima de 50% também em mangas (Vayssieres *et al.,* 2009). Em Moçambique, na região de maior incidência de *B. invadens* (Miese, província de Cabo Delgado), o dano em mangas foi estimado em cerca de 72% (José *et al.*, 2012). Estes danos directos provocados por esta espécie em África ameaçam a segurança alimentar e modo de vida de milhões de produtores de pequena escala em toda a África que tem nestas frutas a principal fonte do seu rendimento.

A mosca invasiva da fruta tem também afectado a exportação de frutas que são por ela infestados. As importações de manga, abacate e cucurbitáceas do Quénia, Tanzânia e Uganda foram banidas nas Seychelles, Maurícias e África do Sul. Os EUA recentemente emitiram uma ordem de proibição de importação de frutas e vegetais de países africanos onde ocorre esta espécie (Sunday, sem data). As importações de manga, banana, tomate, piripíri oriundas do Norte de Moçambique foram banidas pela África do Sul.

A mosca invasiva da fruta infesta mais de 75 espécies de plantas, preferindo a manga. Outras espécies onde ela é encontrada com frequência incluem goiaba,citrinos, papaia, tomate, banana, anona e outras frutas silvestres africanas como por exemplo a massala (Ekesi e Billah, 2007; De Mayer *et al.*, 2012; EPPO, 2012). A lista completa dos hospedeiros da mosca invasiva da fruta encontra-se detalhada no Anexo 4.

A espécie *Bactrocera invadens* é originária do continente asiático e até há poucos anos a sua ocorrência estava restrita a apenas 3 países (Bhutan, Índia e Sri Lanka) na Ásia. Desde que foi detectada no Quénia em 2003, esta espécie tem-se dispersado para vários países, entre os quais Angola,Benim, Burkina Faso, Camarões, Chade, Congo, Comoros, Costa do Marfim, República Democrática do Congo, Guiné Equatorial, Etiópia, Gabão, Gâmbia, Gana, Guiné, Guiné Bissau, Libéria, Mali, Mauritânia, Moçambique, Níger, Nigéria, Senegal, Serra Leoa, Sudão, Tanzânia, Togo, Uganda e Zâmbia (EPPO, 2012; CABI, 2012) (Figura 2).

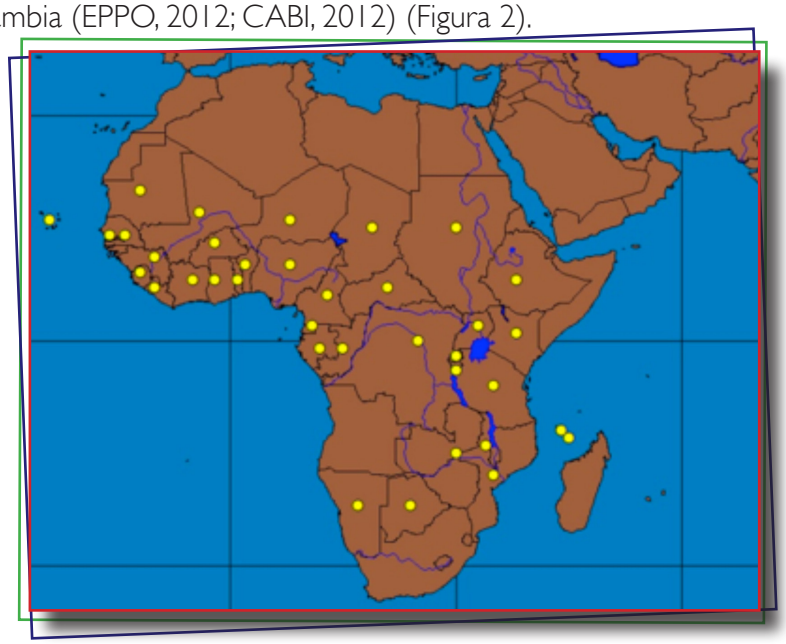


Figura 2. Mapa de distribuição geográfica da *Bactrocera invadens* (Fonte: De Mayer *et al.* ,2012)

2.3. *As estratégias usadas no mundo para o maneio das moscas da fruta*

Para reduzir os danos causados pelas moscas da fruta é recomendado que se usem vários métodos,combinados num pacote de maneio integrado, que podem incluir:

1. Práticas a nível do produtor para diminuir a infestação da mosca tais como:

- A pulverização com iscas tóxicas (mistura de atraente com um insecticida);
- Sanidade dos pomares que compreende a colecta e destruição dos frutos caídos;
- Uso do *"augmentorium"*, uma estrutura tipo tenda contendo a fruta infestada que sequestra as moscas adultas mas deixa escapar os parasitoides;
- Protecção mecânica dos frutos com jornal ou sacos de papel;
- Colheita atempada (quando a maturação fisiológica estiver completa);
- Tratamento pós colheita que consiste em submeter o fruto a tratamento quente, frio ou irradiação para matar as moscas da fruta no interior dos mesmos.

2. Medidas de controlo de âmbito regional a serem implementadas por instituições públicas ou parcerias público/privadas que incluem:

- Técnica de aniquilação de machos (TAM) que consiste na colocação de armadilhas,a elevadas densidades, que contêm produtos atraentes de machos (tais como Methil eugenol, GF120) misturados com um insecticida;
- Técnica de machos estéreis que consiste na libertação de um número elevado de machos estéreis no ambiente. As fêmeas quando cruzam com estes machos estéreis produzem ovos que não se desenvolvem em larvas, levando a uma redução progressiva da população da espécie podendo levar à sua erradicação. Os machos são geralmente esterilizados quando são submetidos a radiação (raios X), o que é feito em condições laboratoriais antes da sua libertação na natureza.
- Controlo biológico com uso de parasitóides (*Fopius arisanus* e *Diachasmimorpha longicaudata*), predadores (formiga tecelã *Oecophylla longinoda*), fungos patogénicos como *Metarhizium anisopliae* sem se esquecer dos princípios de conservação dos agentes de controlo biológico (redução da aplicação de pesticidas e *augmentorium*);
- Quarentena que consiste na monitoria à base de armadilhas para captura de machos com vista a detectar a ocorrência da mosca, restrições na entrada e movimento dos hospedeiros no país, inspecção nas fron-

teiras e vias principais de comercialização, eliminação rápida dos focos se forem encontrados (erradicação) e divulgação.

Muitas das estratégias acima mencionadas já foram testadas para a mosca invasiva da fruta, *B. invadens,* em alguns países africanos, tendo mostrado resultados promissores (Eleis, sem data). Um estudo publicado em Junho de 2008 reportava redução de danos causados pela mosca da fruta em até 17% no Senegal com colecta de frutos caídos, uso de iscas tóxicas (atractivo GF120 misturado com insecticida) e montagem de armadilhas à base de Metil eugenol misturado com malatião (Ekesi, sem data). No Quénia, a estratégia tem sido baseada em contínuas monitorias com atractivos seguido por uso de iscas tóxicas, técnica de aniquilação de machos, biopesticidas, libertação de parasitoides, limpeza do pomar e uso do augmentorium. Por meio destes métodos as perdas de frutas foram reduzidas em mais de 70% e a qualidade da fruta foi melhorada resultando em bons preços no mercado nas regiões onde foi implementado (Nguruman, Runyenjes, Meru and Malindi) (Ekesi, sem data).

Vários casos de sucesso no controlo de diferentes espécies de moscas da fruta invasivas têm sido registados no mundo, usando uma combinação dos vários métodos descritos. Em Taiwan (Ásia), foi possível reduzir de as perdas de fruta anuais de 90% para 5% causadas pela mosca da fruta oriental *Macrocerodorsais* (Haendel)] introduzida em 1911 (Quo, sem data) usando a técnica de aniquilação de machos.

Nas Maurícias a *Bactrocera zonata* (mosca da fruta da pêra) foi introduzida em 1942. Usando a técnica de iscas tóxicas seguida da técnica de aniquilação de machos (TAM) foi possível reduzir drasticamente os níveis de perdas (Sookar *et al*., 2006). Enquanto decorria este programa, foi acidentalmente introduzida outra espécie de mosca da fruta de quarentena, a mosca da fruta oriental Bactrocera dorsalis (Hendel), em 1996. A já existência de material, equipamento e pessoal treinado permitiu a rápida intervenção (nas primeiras 24 horas após detecção) de tal forma que esta espécie foi declarada erradicada em 1999, com recurso às mesmas técnicas (iscas tóxicas, TAM e sanidade dos pomares) (Sookar *et al*., 2006). A experiência mostrou que se deve integrar a limpeza dos pomares para aumentar a eficácia do pacote de controlo integrado e estudos estão a ser feitos para incluir a técnica de machos estéreis de modo a tornar o programa mais sustentável. A divulgação sobre o programa tem sido realizadae foram usados para consciencializar o públicoe produtores cartazes, palestras em escolas e meios audiovisuais. (Sookar *et al*., 2006).

Na ilha do Hawaii, a mosca da fruta mediterrânea *Ceratitis capitata* (Wiedemann), a mosca da fruta do melão *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) e a mosca da fruta oriental *Bactrocera dorsalis* foram introduzidas na Ilha e tornaram-se nas pragas de maior importância económica na produção de frutas e vegetais (Vargas *et al.,* 2010). Uma parceria entre o projecto de controlo das moscas da fruta em grande escala e o centro de pesquisa agrária do Hawaii resultou num programa de sucesso, que controlou as moscas da fruta que vinham devastando a agricultura há mais de 10 anos. O programa foi baseado num pacote desenvolvido pelo instituto de pesquisa

agrário do Hawaii que combinava sanidade/limpeza, iscas tóxicas, TAM e técnica de machos estéreis. Para implementar o programa formou-se uma parceria entre o instituto de pesquisa agrário do Hawaii, o departamento de agricultura do Hawaii, o serviço de extensão da universidade do Hawaii e as comunidades rurais com o suporte do APHIS e outras agências governamentais e de pesquisa. O programa cobriu 6.798 ha e 491 áreas de produção de frutas e vegetais, tendo resultado numa redução do uso de pesticidas convencionais em 57-90% e numa redução da infestação dos 30-40% para menos de 5%. Os pequenos produtores que haviam abandonado a actividade devido às moscas da fruta, voltaram a produzir.

Em qualquer um destes casos, as parcerias estabelecidas entre o Governo, NPPO's (autoridades da agricultura nacionais), instituições de pesquisa, sector privado e agricultores e a criação de um grupo de trabalho da mosca da fruta foi crucial para o sucesso das medidas implementadas.

No caso da mosca invasiva da fruta, *B. invadens*, todos os intervenientes africanos envolvidos no combate à mosca invasiva reconhecem que este deve ser feito de forma regional (Ekesi e Mohamed, 2010). Em Maio de 2010 aconteceu uma videoconferência (organizada juntamente com o Banco Mundial) que juntou a Etiópia, Quénia, Moçambique, África do Sul e Tanzânia para discutir a resposta de cada país perante a ameaça representada pela espécie invasiva *Bactrocera invadens* à sua produção frutícola. Na ocasião, foi referido que, de todos os países que fazem fronteira com a África do Sul, Moçambique certamente sofreria mais prejuízos devido ao grande projecto de produção de banana em andamento na província de Nampula (Ravry, 2010).

Os documentos preparados para a conferência apontavam para a necessidade urgente de os países se reunirem para preparar uma resposta coordenada, a ser firmada sobre a liderança científica do ICIPE (como instituição de pesquisa e treinamento regional) e uma instituição regional (EAC, COMESA e SADC) para, com isso, trazer o peso político necessário para promover o ímpeto necessário para os países seguirem em frente, visto que se cada país trabalhar de forma isolada, o sucesso do programa de maneio integrado desse tipo de praga (com elevada habilidade de voo e desrespeito por barreiras fronteiriças) pode ficar comprometido. O papel do sector privado, estimulado por seus interesses económicos, é a chave para liderar a resposta e, estimular também as entidades públicas a participar, no monitoramento da incidência de *Bactrocera invadens* assim como no seu maneio. Na mesma vídeo conferência ficou claro que o caminho a seguir passa sem dúvida por debates claros sobre a necessidade de um maior sentido de urgência por parte dos NPPO's, que, é reconhecida como condição básica para suscitar maior apoio aos órgãos regionais e doadores.

2.4. A importância do sector frutícola em Moçambique e o risco de infestação pela mosca invasora da fruta

A agricultura é um sector chave para o crescimento económico, segurança alimentar e redução da pobreza em Moçambique. Ela é uma fonte importante de emprego assim como de receitas do governo através da exportação de produtos agrários (Cunguara e Garrett, 2011).

A agricultura é a principal fonte de rendimento para os Moçambicanos, empregando mais de 80% da população (95% das quais vive nas zonas rurais) e contribuindo com cerca de 25% para o Produto Interno Bruto (PIB) (INE, 2010). No período 2004 a 2010, a reestruturação económica e subsequentemente a adopção do PARPA resultou num elevado crescimento económico, estimado em cerca de 7.5% por ano (INE, 2011). O sector agrário mostrou uma taxa de crescimento ainda maior, estimada em 8.4% (principalmente devido à expansão das área de cultivo e à diversificação de culturas nos subsectores de culturas alimentares, de rendimento e fruteiras (Cunguara e Garrett, 2011).

Os produtos agrícolas contribuem aproximadamente com 47% do valor total das exportações no país excluindo os grandes projectos, chegando, em 2011, a atingir um valor de 370 milhões de dólares americanos (Cugala, 2009). Os principais produtos agrícolas moçambicanos de exportação incluem o açúcar, algodão, chá, castanha de caju, citrinos, banana, tabaco, feijões, gergelim, copra e óleo de copra, sisal, soja e manga (IPEX, 2012). Dentre estas culturas de exportação, aquelas que são mais vulneráveis às moscas da fruta são a banana e a manga.

As exportações das frutas tropicais como a banana e a manga têm vindo a aumentar nos últimos anos (IPEX, 2012) tendo atingido em 2009, um valor total de 4,6 milhões de dólares (Tabela 1) e este sector tem estado a receber investimento considerável. Os principais mercados externos de exportação destas frutas são a União Europeia (Portugal, Bélgica, Espanha), Médio Oriente, a SADC (principalmente a África do Sul, Zimbabwe, Zâmbia, Malawi), Suíça e Japão.

Tabela 1. Evolução do valor das exportações de banana e manga em Moçambique de 2006 a 2009

Ano	Valor das exportações (mil dólares)	
	Banana	Manga
2006	1.671	163
2007	3.883	290
2008	5.377	154
2009	4.492	151

Fonte: Contrystat (2012

Dentre os produtos frutícolas a banana é, actualmente, uma das frutas com mais elevada importância económica para o país (Cunguara e Garret, 2011). Antes da independência, Moçambique era um dos maiores exportadores de banana para África do Sul com volumes que variavam de 20 a 25 mil toneladas ao ano (Sale e Pita, 2009). Nos últimos anos o seu cultivo comercial tem estado a crescer, tendo as exportações passado de 29 mil toneladas em 2009 para 77 mil toneladas em 2011 (DSV, 2012).

A banana é produzida comercialmente essencialmente por 8 grandes empresas e alguns pequenos produtores nas províncias de Maputo (Boane e Moamba), Gaza, Manica e Nampula e pelo sector familiar em particular na região de Macate, em Manica. As grandes produções de banana destinam-se a cobrir os mercados das grandes cidades como Maputo, Matola e Beira, e para a exportação para a África do Sul, União Europeia e Médio Oriente. O rendimento médio da banana estima-se actualmente em cerca de 6.4 ton/ha para o sector familiar (Uazire *et al.*,2008) e 45 ton/ha para o sector empresarial (A. Gomes, comunicação pessoal).

A manga é também produzida à escala comercial, particularmente nas províncias de Manica (distrito de Sussundenga) e Maputo. A manga de Manica é produzida para exportar para a África do Sul, Zimbabwe e países da União Europeia, tendo os volumes de exportação de manga atingido 400 ton em 2011. A maioria das áreas de produção de manga, particularmente em Manica, são novas e muitos pomares ainda não começaram a produzir.

3. Objectivos do estudo

São objectivos deste estudo:

a. Descrever todo o historial da invasão da mosca da fruta em Moçambique e das actividades de controlo realizadas em Moçambique, identificando os principais intervenientes nestes processos;

b. Analisar a situação actual da ocorrência da mosca invasiva da fruta e o efeito das medidas de controlo tomadas;

c. Estimar o impacto causado no país até ao presente pela Mosca invasiva da fruta no sector comercial frutícola;

d. Analisar a relação custo/benefíciode manter a zona Sul livre da praga;

e. Elaborar recomendações sobre as medidas a tomar e intervenientes necessários para mitigação do problema da mosca invasiva da fruta em Moçambique.

4. Metodologia

Actualmente, a zona sul de Moçambique é considerada livre da mosca da fruta, enquanto as regiões centro e norte são consideradas zonas infestadas pela praga. Este estudo analisou o impacto económico da mosca da fruta nas regiões infestadas (Centro e Norte do país) e na zona livre (Sul de Moçambique – a sul do Rio Save) separadamente. Quatro análises foram realizadas para alcançar os objectivos pretendidos com o estudo:

- Recolha de informação do historial da mosca da fruta em Moçambique, incluindo a evolução da infestação, as medidas de controlo implementadas e outras actividades realizadas até à data com objectivo de mitigar os efeitos desta praga;
- Levantamento de dados primários aos sectores de produção comercial de fruta;
- Análise do impacto causado pela mosca invasiva da fruta na zona infestada;
- Análise do impacto potencial da mosca invasiva da fruta na zona livre e do custo/benefício de manter a zona sul do país livre da mosca invasiva da fruta.

4.1. Recolha de dados secundários

Foi feita uma revisão de literatura dos diferentes trabalhos realizados acerca da mosca invasiva da fruta, quer dentro e fora do país com vista a colher algumas experiências positivas no combate/controlo e/ou erradicação desta praga em outros países. Esta informação serviu de base para aferir, em termos relativos, a intensidade de incidência da mosca da fruta em Moçambique. Isto permitiu avaliar a "posição" relativa de Moçambique em relação aos países da África Austral em particular e ao mundo em geral no que tange ao nível de incidência da mosca e medidas de mitigação tomadas.

A recolha de informação do historial da mosca da fruta incluiu essencialmente:

a. Introdução e dispersão da praga no país bem como na região Austral de África;
b. Situação actual da ocorrência e do grau de infestação da mosca no país;
c. Medidas tomadas no controle da dispersão da praga no país, bem como na redução das perdas de produção causadas pela praga.

Para avaliar a ocorrência desta praga no país foram usados dados recolhidos nas armadilhas instaladas pelos vários parceiros (DSV e privados) e ainda os dados recentemente colhidos no âmbito de trabalhos de

investigação levados a cabo por investigadores da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal na província de Cabo Delgado.

A densidade, incidência, e a severidade da praga foram utilizados para avaliar o grau de infestação da praga.

A densidade da praga é dada pelo número total de indivíduos adultos capturados por armadilhadividido pelo número de dias que a armadilha permaneceu no campo e número de armadilhas inspeccionadas. A incidência da praga é estimada como percentagem de frutos infestados sobre o total de frutos observados. A severidade de ataque da praga é dada pelo número de pupas e adultos de mosca da fruta que emergem por quilograma de fruta estimada com base nas seguintes expressões (Vayssiéres *et al*., 2009):

a. Taxa de infestação (Ti) = Número de pupas/kg de fruta
b. Índice de infestação (Ii) = Número de adultos da espécie/kg de fruta

4.2. Recolha de dados primários

Os dados primários foram obtidos através de realização de inquéritos e entrevistas nas províncias de Maputo, Gaza, Inhambane (zona sul), Manica (zona centro), Nampula e Cabo Delgado (zona norte). O grupo alvo foi constituído por produtores comerciais privados de manga e banana e instituições públicas que têm desenvolvido actividades de monitoria e controlo da mosca da fruta no país.

Tendo em conta que o número de produtores comerciais de fruta em cada uma das províncias de estudo (Maputo, Gaza, Inhambane, Manica, Nampula, e Cabo Delgado) não é elevado, o presente estudo incluiuum censo aos produtores comerciais ao invés de considerar uma amostra. Assim, para determinar os produtores a serem envolvidos no censo foi inicialmente feita uma lista de todos os produtores comerciais de manga e banana nas províncias seleccionadas com base em informação fornecida pela DSV, DPAs e CPI.

A recolha de informação ao sector produtor comercial de frutas foi feita para os casos de manga e banana, com auxílio de um guião de entrevistas semi-estruturadas individualizado para produtores das zonas infestadas e das zonas livres da praga (Anexos 1A e 1B respectivamente). Este instrumento permitiu a recolha de dados referentes a:

a. Percepção de cada produtor em relação às perdas de produção causadas pela mosca da fruta;
b. Volume total de produção;
c. Percentagem da produção perdida devida a mosca da fruta;
d. Qualidade do produto (preços);
e. Mercados que se destina a produção e perda de mercados;
f. Métodos adoptados para o combate/redução dos efeitos nefastos da praga;

g. Custos associados aos métodos de controlo adoptados (custo dos meios materiais, humanos, e capital).
h. Custos associados à monitoria da praga (frequência da visitas às armadilhas e recursos humanos e materiais utilizados),através de um inquérito complementar (Anexo 1C).

O sector familiar normalmente produz em regime de sequeiro e os agricultores não guardam registos da sua produção. O tempo previsto para este trabalho e o orçamento não permitiram a realização de um inquérito aos produtores familiares, e por essa razão o impacto na segurança alimentar foi estimado indirectamente através da redução do número de meses de disponibilidade de fruta local no mercado mediante um inquérito aos intervenientes no processo de comercialização de fruta do sector familiar em alguns distritos (Anexo 2). A selecção dos distritos em cada uma das províncias onde o estudo foi efectuado, teve em conta o seu potencial de produção de fruteiras.

A recolha de informação nas instituições públicas intervenientes no processo de controlo da mosca da fruta incluiu a DSV, a FAEF, as DPAs, SDAEs e CPI ao nível provincial. A informação sobre os valores fruta exportada foi obtida na DSV, através das licenças fitossanitárias emitidas.

4.3. Metodologia de análise do impacto da mosca invasiva da fruta em Moçambique

4.3.1. Impacto da mosca invasiva da fruta na zona infestada

A análise do impacto da mosca invasiva da fruta considerou os seguintes indicadores de avaliação: (i) as perdas de produção, (ii) as perdas nas exportações (qualidade), (iii) as perdas de mercado(iv) as perdas na segurança alimentar, (v) o aumento das despesas públicas e doscustos de produção nas empresas comerciais devido à implementação das medidas de controlo, (vi) a redução dos postos de trabalho e (vii) as perdas relacionadas com investimento não realizado devido à presença da mosca.

Os benefícios dos métodos de controlo usados na zona infestada não foram estimados uma vez que não existe informação sobre a eficácia do método de controlo principal implementado pela DSV na redução da população da praga e das perdas de produção. O método consiste no controlo biológico através da produção e libertação de um parasitoide.

4.3.2. Potencial impacto da mosca invasiva da fruta na área livre (não infestada) eanálise de Custo Benefício (ACB) de manter a zona sul do país livre da mosca

Diversos estudos sobre a mosca de fruta têm apontado a análise do custo-benefício (ACB) como o método mais prático para ajudar na tomada de decisões sobre a aplicação de métodos de controlo de pragas invasivas

numa determinada região, considerando o prejuízo potencial que a introdução da mosca poderá causar na região como o benefício das medidas de controlousadas para manter a zona livre (Harvey *et al.*, 2010; e Florec *et al.,* 2010). Neste estudo foi utilizada a análise de CB e considerados os seguintes indicadores de custos e benefícios:

1. Custos:

i. De implementação de um sistema de monitoria da praga, por forma a reduzir o tempo de alerta de ocorrência da praga, e tomar medidas atempadas de contenção quando necessário (ver metodologia detalhada para o cálculo dos custos de monitoria no Anexo 3);
ii. De implementação de medidas de quarentena, incluindo medidas de contenção/erradicação de focos que possam vir a ocorrer na zona livre da praga;
iii. Perdas de mercado e produção dos produtores da zona infestada (Norte) pelo facto de não poderem vender fruta para o sul do País.

2. Benefícios

i. Valor das exportações para África do Sul e que iriam ser perdidas (nulas) no caso de a praga estar presente e as exportações forem interditas;
ii. Valor de produção que se "salva" correspondente às perdas de produção que iriam ocorrer caso a praga estivesse presente;
iii. Os custos de controlo (quer públicos quer privados) que seriam necessários caso a praga estivesse presente;
iv. Manutenção e aumento dos postos de trabalho.
v. Aumento da produção e das exportações previstas nos novos investimentos que serão cancelados caso a praga invadir a zona livre.

5. O historial da invasão da mosca invasiva da fruta (*Bactrocera invadens*) em Moçambique

5.1. Detecção inicial da mosca da fruta em Moçambique

Em Março de 2003, durante monitorias normais de moscas da fruta realizadas pelo ICIPE inseridas no African Fruit Fly Initiative (AFFI), espécimes de moscas da fruta até então desconhecidos foram encontrados no Quénia (Ekesi e Mohamed, 2010). Lux *et al.* (2003) com base em características morfológicas básicas concluíram

que os espécimes provavelmente pertenciam ao complexo dorsalis, especificamente *Bactrocera dorsalis* (Ekesi e Mohamed, 2010). Imediatamente a seguir à sua detecção no Quénia, a espécie foi reportada em vários outros países africanos. Os espécimes foram mais tarde enviados ao Prof. Dick Drew na Austrália, que os identificou e descreveu, em 2005, como *Bactrocera invadens* (Diptera: Tephritidae). O tempo e a exacta trajectória da invasão de *B. invadens* em África não são conhecidos (De Meyer et al. 2009).

Segundo Correia et al. (2008) e Cugala e Mangana (2010) em Moçambique a *Bactrocera invadens* foi detectada pela primeira vez no distrito de Cuamba na província de Niassa, em Julho de 2007. Daí seguiu-se a seguinte sequência de detecções: Vanduzi-Manica (Agosto de 2008), Pemba-Miese e Alua-Nampula (Outubro de 2008), Chimoio-Manica (Setembro de 2009), Zobue-Tete (Fevereiro de 2010), Zambezia, Dondo-Sofala e Dombe-Manica (Marco de 2010) e Muxungue-Sofala (Junho de 2011).

5.2. Consequências imediatas da introdução da mosca invasiva da fruta em Moçambique

Devido à sua natureza invasiva e destrutiva e à sua restrita distribuição geográfica a *Bactrocera invadens* é considerada uma espécie de quarentena em vários países do mundo. Por isso, a quando da sua detecção em 2007, Moçambique perdeu o estado de zona livre desta espécie e consequentemente sofreu a perda de acesso e ou restrições aos mercados internacionais para todos os produtos hospedeiros desta espécie. Como consequência, em Setembro de 2008, a África do Sul anunciou a suspensão da importação de frutas e vegetais produzidos em Moçambique. Em Fevereiro de 2010, o Governo do Zimbabwe encerrou temporariamente a sua fronteira à entrada de frutas e vegetais produzidos em Moçambique (Cugala e Mangana, 2012).

O encerramento temporário do acesso ao mercado Sul-africano em Setembro de 2008 por 1 mês resultou numa perda de 2.5 milhões de dólares americanos (Cugala, 2011). Na companhia de Vanduzi, província de Manica, foi registado um prejuízo de cerca de 1.5 milhões de dólares americanos. No mesmo período, na província de Maputo, 4.000 pessoas corriam risco de ficar sem emprego. Este cenário desencorajou investimentos na área hortifrutícola, particularmente na província de Manica. Todas estas implicações constituíam uma indicação de que a presença de *B. invadens,* para além de causar perdas económicas directas à produção, traria consigo impactos negativos de vulto tais como redução nas exportações, diminuição da renda das famílias rurais e da segurança alimentar e ainda a perda de postos de trabalho (Cugala, 2011).

5.3. Medidas de mitigação tomadas após a detecção da mosca invasiva da fruta

Perante a introdução da *B. invadens* o Ministério de Agricultura através do Departamento de Sanidade Vegetal (DSV), a Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal (FAEF) da Universidade Eduardo Mondlane,

o sector privado e parceiros de cooperação, iniciaram desde 2007 várias acções para mitigação/contenção da mosca invasiva da fruta no país. Apoio financeiro foi solicitado junto do Banco Mundial e FAO para se estabelecer no País um programa de monitoria em diferentes zonas de risco.

O Departamento de Sanidade Vegetal, como forma de evitar a dispersão da praga das zonas afectadas para as não afectadas, estabeleceu logo em 2007 medidas de quarentena doméstica, para o controlo interno do movimento de produtos hospedeiros da mosca (Cugala e Mangana, 2010). Assim foi proibida a movimentação de frutas e vegetais dentro do país e foram estabelecidos postos de fiscalização ao longo das principais vias de comunicação no país (Ponte Armando Guebuza, fronteira de Machipanda, Cruzamento de Inchope, Ponte sobre o Rio Save, Rio Limpopo (Xai-Xai) e Incoluane).

Na mesma altura, foi formado um grupo de trabalho da mosca da fruta, "National fruit fly steering committee", composto por representantes do Ministério da Agricultura, Departamento de Sanidade Vegetal, FAO, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da UEM, sector privado, CEPAGRI, Agencias de desenvolvimento e ONG's como a AgriFUTURO/USAID e TechnoServ (Cugala, 2011). Este grupo de trabalho tem a responsabilidade de discutir temas e preocupações ligados à mosca da fruta e propor soluções. O grupo é presidido pelo Departamento de Sanidade Vegetal do Ministério da Agricultura, o qual é responsável pela coordenação de todas as actividades de monitoria, administração e tomada de decisões relacionadas com a sanidade vegetal no país.

Igualmente desde Outubro de 2007, a FAEF e a DSV em colaboração com o sector privado e com o apoio da USDA/APHIS (Pretória, África do Sul) e a assistência do Royal Museum for Central Africa (Tervuren, Belgica) têm estado a monitorar a presença da mosca através do estabelecimento de uma rede de armadilhas à base da ferromona Metil eugenol. O número total de armadilhas foi aumentando ao longo do tempo e atinge actualmente 372 colocadas em 289 locais em áreas consideradas de risco em todo o país (Cugala, 2011).

Estas actividades de monitoria focalizam-se nas principais rotas de transporte (linha Norte-Sul, de Pemba e Tete para Maputo; e do Oeste para Este, da fronteira com Zimbabwe até Beira) bem como nas principais áreas de produção de fruta em Nampula, Manica, Inhambane, Gaza e Maputo. Armadilhas foram ainda montadas em diferentes locais como pomares, vilas, mercados e ao longo das auto-estradas (Figura 3).

Os resultados das monitorias conduzidas em todo o País permitiram indicar que,em 2012, onorte do país era uma zona infestada, o centro do país uma zona de baixa prevalência e o sul do país uma zona livre de Bactrocera invadens (Cugala e Mangana, 2010) (Figura 3). Observou-se ainda que a espécie ocorria em elevadas densidades populacionais, nas províncias de Cabo Delgado, Nampula (Namapa, Alua, Cidade de Nampula), província de Niassa (sobretudo em Cuamba), Zambézia (Lioma, Guruè, Alto Molócuè), em Tete (Zóbue, fronteira com Malawi). A ocorrência de *B. invadens* em elevadas densidades em todas as províncias da zona norte do País que se tornam menos abundante à medida que se desce para o Sul, e a evolução da ocorrência da espécie

ao longo do tempo é uma indicação de que esta espécie foi provavelmente introduzida no Norte de Moçambique via Tanzania ou Malawi e se está a dispersar do norte para o centro e sul do país, rapidamente (Figura 5).

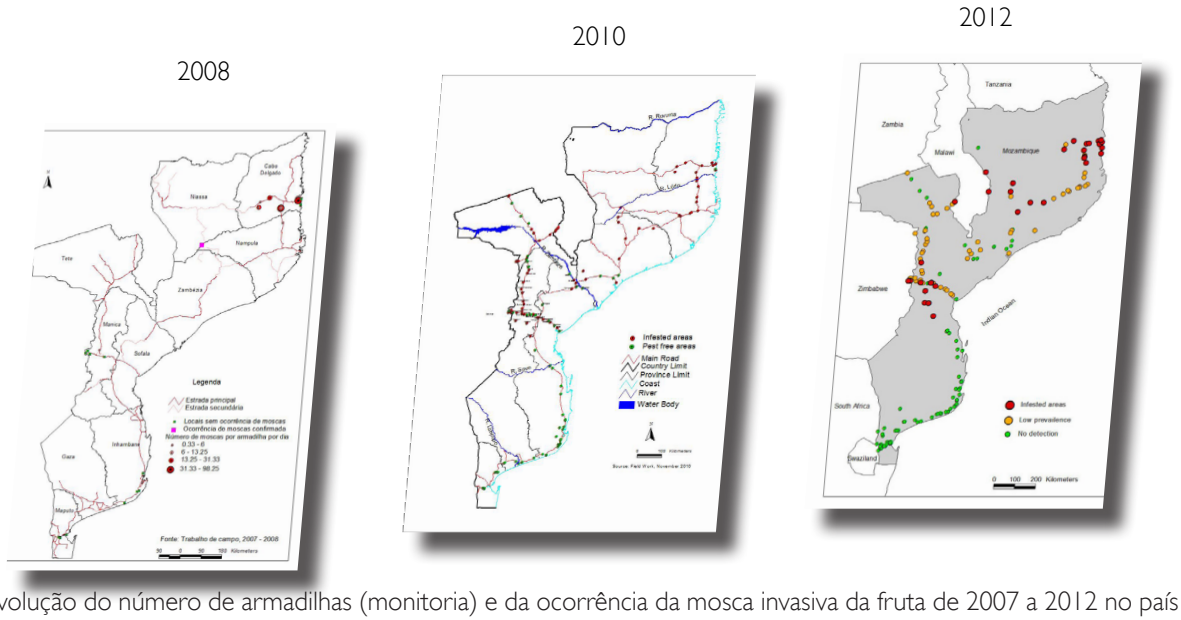


Figura 3. Evolução do número de armadilhas (monitoria) e da ocorrência da mosca invasiva da fruta de 2007 a 2012 no país (Fonte: Cugala e Mangana, 2010)

Esta monitoria permitiu acompanhar a evolução da dispersão da mosca invasiva da fruta em Moçambique. Ela foi ainda fundamental para comprovar a não ocorrência da mosca a Sul do rio Save e declarar esta zona como zona livre da praga. Desta forma foi possível levantar o banimento de importação de banana dos produtores do Sul do país imposto pela África do Sul em Setembro de 2008 e manter as exportações para a África do Sul até os dias de hoje. As acções de monitoria e de quarentena interna desenvolvidas por estas instituições permitiram ainda retardar a dispersão da mosca da fruta para o sul do país até ao presente momento.

5.4. O papel dos vários intervenientes

Os vários intervenientes no processo de controlo da mosca da fruta incluíram:

Departamento de Sanidade Vegetal do MINAG (DSV) - Como autoridade nacional de protecção de plantas desempenhou um papel chave na determinação, declaração, implementação e gestão das medidas e operações de quarentena (fiscalização, divulgação, articulação com restantes organizações governamentais tais como MINAG e outros ministérios), na elaboração dos relatórios e informações oficiais sobre a mosca da fruta, na coordenação do grupo de trabalho sobre mosca da fruta, na declaração da zona livre, na ligação com autoridades dos países vizinhos, nas operações de controlo e sua

divulgação e na procura e garantia de financiamentos e gestão de projectos.

Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da UEM (FAEF) - Desempenhou um papel fundamental na identificação das espécies, gestão da rede de armadilhas para monitoria da ocorrência, estabelecimento de actividades de experimentação sobre método de controlo, procura de financiamento, elaboração de relatórios.

Produtores comerciais de fruta e suas associações - Desempenharam um papel importante na monitoria da ocorrência da mosca nos seus pomares, na implementação e teste das medidas de controlo e na discussão e divulgação sobre a situação da praga, impactos na sua actividade de produção e exportação e no lobbying com as entidades governamentais e grupos de interesse.

Entidades regionais e internacionais de Protecção de Plantas (USDA, APPHIS, NPPOs dos países vizinhos) – Desempenharam um papel importante na coordenação das actividades de âmbito regional, troca de experiências sobre medidas de controlo e aconselhamento técnico.

Agências de promoção do desenvolvimento e financiadoras (FAO, Banco Mundial, USAID/AgriFUTURO) - Desempenharam um papel importante no financiamento, aconselhamento técnico e lobbying. Vários projectos foram e estão a ser implementados.

O caso da mosca invasiva da fruta representa uma experiência positiva de coordenação e complementariedade de actividades entre os vários intervenientes envolvidos. De destacar a criação do grupo de trabalho da mosca da fruta que constitui um fórum (embora *had hoc*) importante de discussão, divulgação de informação, partilha de experiências e coordenação de actividades. Através deste esforço de coordenação, tomada de decisões e financiamento está a ser possível conter a mosca da fruta na Zona Norte, garantir a zona Sul livre da praga e como consequência manter a exportação de banana da Zona sul para a África do Sul, realizar a investigação necessária para desenvolver e disponibilizar informação sobre métodos de controlo e garantir o financiamento para as actividades principais.

6. A situação actual da infestação pela mosca invasiva da fruta em Moçambique

6.1. Ocorrência e distribuição da mosca invasiva da fruta em Moçambique

Dos resultados obtidos nas armadilhas instaladas em todo o país, é possível determinar que a mosca invasiva da fruta em Moçambique, em Abril de 2012, ocorria em todas as províncias na zona Norte do País. Assim, 9 anos após a sua detecção em Cuamba na província do Niassa, esta praga foi capaz de se dispersar para Sul até ao rio Save (Figura 3).

6.2. *Densidade da população da mosca invasiva da fruta*

Em 372 armadilhas colocadas em todo o país foram capturadas, de 2010 a meados de 2011, um total de 30 espécies de moscas da fruta pertencentes aos géneros *Bactrocera, Ceratitis, Dacus, Capparimyia, Carpophthoromyia, Celidodacus, Clinotaenia, Ocnerioxa* e *Perilampsis*. A espécie *B. invadens* foi a mais abundante correspondendo a cerca de 96% dos espécimes capturados (Cugala, 2011).

O número médio de adultos (predominantemente machos) de B. invadens por armadilha por dia observado foi mais elevado em Cabo Delgado com 564 moscas por armadilha por dia e mais baixo na provincia da Zambézia com 0.2 (Tabela 2). Até Julho de 2011, nenhuma detecção de *B. invadens* foi registada no sul do País (Cugala, 2011).

Tabela 2. Número médio de adultos de *B. invadens* capturados por armadilha por dia, por província

Província/locais de amostragem	Númerototal de adultos deB invadens capturados	Número médio de adultos de B invadens por armadilha por dia
Cabo Delgado-Niuge, Miese	9.018	564
Nampula-Namapa	136	68
Niassa- Cuamba	150	30
Sofala-Muxungue	78	4
Tete-Zobue	186	2
Manica-Inchope	50	1
Zambezia-Quelimane	2	0,02

Fonte: Cugala (2011)

Na Tanzânia chegaram-se a capturar mais 600 espécimes de B. invadens por armadilha por dia em pomares de manga (Mwatawala *et al*., 2006) e no Senegal foram observadospor vezes mais de 1.000 moscas de *B. invadens* por armadilha em apenas 1 dia de exposição (Ndiaye *et al*., 2008).

6.3. *Incidência e severidade do ataque da mosca invasiva da fruta em Moçambique*

Resultados de um estudo realizado por José et al. (2012) em Cabo Delgado, durante a campanha 2011/12, mostram que em Miese (área de elevada densidade de *B. invadens*), a espécie *Bactrocera invadens* foi a que apresentou maior número de adultos emergidos (3.265 indivíduos) correspondentes a uma abundância relativa de 97% do total de adultos, seguida de outras espécies do género *Ceratitis*.

Dentre os hospedeiros avaliados neste estudo (goiaba, anona, amêndoa, romã) a manga foi o hospedeiro que apresentou maior número de pupas por fruto, mostrando que no local de estudo, a manga é um dos hospedeiros preferenciais (José *et al.*, 2012). A percentagem de mangas danificadas por *B. invadens* variou de 55% até cerca de 90% no final da época de produção de mangas, o que significa um dano médio de 72,5%. O número médio observado de pupas por fruto e por kg de mangas foi de 13,5 e 41,8, respectivamente. O índice de infestação por B. invadens foi de 6 e 28 adultos de B. invadens por manga e por Kg de manga, respectivamente. Mwatawala *et al.* (2009 e 2006), na Tanzânia, reportaram índices de 175,8 adultos de *B. invadens*/kg de manga e no Quénia, Rwomushana et al. (2008) observaram 104,3 adultos de *B. invadens*/kg de manga.

A ocorrência de *Bactrocera invadens* a densidades elevadas, nos locais de estudo, e o reduzido número de indivíduos do género *Ceratitis*, associado a alguns dados obtidos pré-invasão, constituem uma indicação que esta espécie está a dominar as espécies nativas nos locais onde se dispersou. A dominância B. invadens observada, em termos de abundância e número de adultos emergidos em relação às espécies nativas, corrobora as observações de Ekesi *et al.* (2009) e Mwatawala *et al.* (2009) os quais argumentam que para além de ser uma praga importante, a mesma têm impacto na fauna de espécies nativas de moscas de fruta (impacto ecológico). Tanto no Quénia como na Tanzânia, estes autores observaram que a população de *B. invadens* foi maior em várias espécies de hospedeiros econcluíram que B. invadens dominou numéricamente as espécies nativas de Ceratitis, constituindo 98 a 88% do total da população nas armadilhas e nos frutos de manga, respectivamente. Este é um fenómeno de substituição competitiva ('competitive displacement') e acontece devido à sua elevada capacidade reprodutiva de *B invadens* (que permite aumentar rapidamente o tamanho da população) à sua elevada mobilidade (que lhe confere maior capacidade de chegar primeiro e com maior rapidez ao recurso alimento) e ao facto de se ter introduzido na região sem os seus inimigos naturais (Duyck *et al.*, 2007).

6.4. Métodos de controlo da mosca invasiva da fruta aplicados em Moçambique

As estratégias de maneio da mosca da fruta têm como objectivo reduzir a densidade da população de moscas da fruta para reduzir as perdas no rendimento da fruta e hortícolas devido a infestação por moscas da fruta e aumentar a sua qualidade (Ekesi e Billah, 2007). Em Cabo Delgado-Miese (Niuje), de Dezembro de 2010 até ao momento estão a ser implementadas estratégias de maneio integrado da mosca da fruta como o uso do controlo biológico (libertação de parasitoides e fungo enteropatogénico), controlo cultural (limpeza do pomar e *augmentorium*) e aplicação de iscas (Mazoferm) (Cugala, 2011). Em Manica, desde 2011, a companhia de Vanduzi, empresa Ganel e alguns produtores privados de manga estão a aplicar a técnica de aniquilação de machos, iscas tóxicas e sanidade dos pomares (compreendendo apenas a colecta de frutos caídos).

O controlo cultural consiste na colecta e destruição de frutos infestados e caídos à volta da árvore. Em

todos os locais seleccionados, os frutos são colectados pelo menos 1 vez por semana e enterrados a uma profundidade de mais de 80 cm ou colocados no *augmentorium*. Este tem uma estrutura de tenda e sequestra ou retém as moscas da fruta que emergem dos frutos, mas, ao mesmo tempo permitindo que os parasitoides escapem da estrutura através de uma rede fina (de cor amarela) no topo da tenda. É portanto, uma estrutura de duplo propósito: limpeza do pomar e conservação dos inimigos naturais (Ekesi e Billah, 2007).

A inoculação com o fungo entomopatogénico *Metarhizium anisopliae* e aplicação/pulverização com iscas (BAT) iniciou-se em Agosto de 2010. As iscas com Mazoferm e NULURE foram aplicadas em Miese- Koma-Koma 2. Tanto o Mazoferm como o NULURE foram importados do ICIPE-Quénia, e preparados (misturadas com insecticida Spinosad e água) antes da aplicação. A mistura (Mazoferm + Spinosad) foi colocada nas armadilhas e estas instaladas nas árvores hospedeiras (de preferência manga e goiaba em maturação). As armadilhas são inspeccionadas semanalmente e a mistura substituída NULURE é aplicado a 1 m2 de folhagem, 2-3 m acima do solo (Cugala, 2011)

O controlo biológico está a ser implementado em Cabo Delgado, sob financiamento do Banco Mundial e da FAO em colaboração com o ICIPE-Quenia. Inicialmente, cerca de 20.000 pupas do parasitoide de ovos de *B. invadens, Fopius arisanus*, foram importadas do ICIPE. Após a emergência dos parasitoides (6.000) estes foram libertados em Miese-Niuje, distrito de Pemba, província de Cabo delgado, em 23 de Agosto de 2010. A 25 de Setembro do mesmo ano, libertaram-se mais 2.000 parasitóides no mesmo local e a última libertação foi feita em Novembro do mesmo ano. A sua colonização e impacto estão em fase de avaliação (Cugala, 2011). No Quénia, Tanzânia, Benim e Uganda, Fopius arisanus mostrou-se promissor como agente de controlo biológico de *B. invadens*. No Quénia, estima-se uma redução de 70% na população de *B. invadens*, nos campos onde *Fopius arisanus* foi libertado (Ekesi, sem data).

Resultados preliminares dos tratamentos aplicados em Miese mostram que a densidade de moscas da fruta capturadas nas armadilhas (moscas capturadas por armadilha por dia) foi menor nas áreas tratadas em relação às áreas não tratadas (Cugala, 2011).

6.5. Previsão da dispersão da mosca para a zona Sul do país

Segundo De Meyer *et al.* (2010) *B. invadens* prefere ambientes quentes e húmidos com elevada precipitação anual e por essa razão as zonas mais adequadas para o estabelecimento de B. invadens são os climas equatoriais (temperatura mínima ≥18°C), especialmente as zonas equatoriais húmidas (Af) e de monção (Am) segundo a classificação climática de Köppen-Geiger. Os mesmos autores referem ainda que os climas equatoriais de savana com inverno seco (Aw) são também altamente adequados para o estabelecimento desta espécie.

Contudo *B. invadens* foi também encontrada em zonas com clima do tipo Csa (invernos secos e com

temperaturas mínimas no inverno abaixo de 18° C) (Mwatawala *et al.* 2006).

Com base nessa informação De Meyer *et al.* desenvolveram dois modelos (GARP e Mexent) que prevêem a distribuição potencial da mosca invasiva da fruta na África Austral e Madagáscar (Figura 4). Ambos os modelos prevêem que a mosca invasiva da fruta poderá se estabelecer na Zona Sul do país, com maior probabilidade nas zonas costeiras das províncias de Inhambane, Gaza e Maputo.

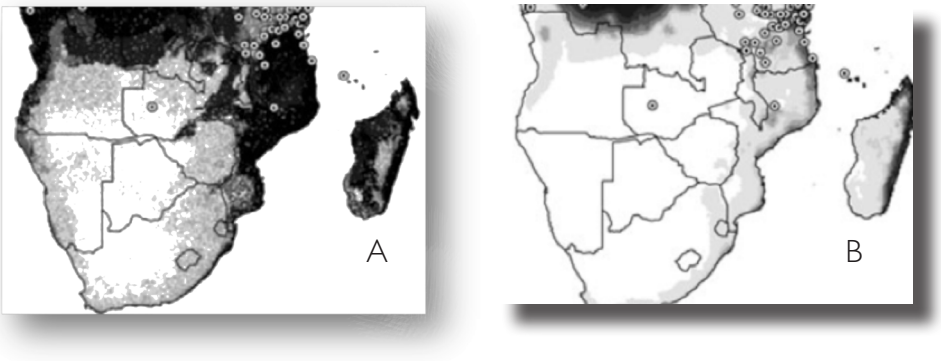


Figura 4. Previsão da distribuição de Bactrocera invadens na África Austral e Madagáscar usando os modelos GARP (A) e Maxent (B) . Em branco as zonas onde se prevê ausência da espécie e a preto as zonas onde se prevê maior probabilidade de ocorrência (Fonte: Cassidy, sem data)

7. Impacto da mosca da fruta na zona infestada (Norte e Centro)

7.1. Características dos produtores entrevistados

Um total de 12 produtores respondeu aos inquéritos correspondendo a 100% do número total de produtores de banana e manga listados em Moçambique pela DSV nas províncias de Cabo Delgado, Nampula e Manica. A lista dos produtores incluídos no censo encontra-se detalhada no anexo 5.

Os pomares de banana dos produtores da zona norte e Centro entrevistados possuem uma idade média de 4 anos, o tamanho médio dessas explorações é de aproximadamente 356 ha e o rendimento médio obtido é de cerca de 33 ton/ha (Tabela 3). As explorações de manga possuem dimensões que variam de 1 a 74 ha e possuem uma idade média de 11 anos. Nestas explorações, obtém-se um rendimento médio de aproximadamente 12 ton/ha (Tabela 3).

Tabela 3. Estatísticas descritivas para a caracterização dos produtores que responderam o inquérito (zona infestada)

Cultura	Característica	No. de observações.	Média	Desvio padrão	Minimo	Máximo
Banana	Área (ha)	5	335.8	598.14	6.0	1400
	Rendimento (ton/ha)	5	32.7	24.2	3.0	60.0
	Número de árvores	5	730441	1379973	12500	2800000
	Idade do pomar	5	4.0	2.0	2.0	6.0
Manga	Área (ha)	8	20.6	23.7	1.0	74.0
	Rendimento (ton/ha)	8	11.8	9.3	2.0	25.0
	Número de árvores	8	1253.0	18074.5	250.0	48000.0
	Idade do pomar	8	11.0	10.6	2.0	25.0

Fonte: Dados colhidos pelos autores

A produção nestas empresas tem como finalidade a exportação assim como a venda nos mercados locais. Dos 12 produtores entrevistados, 42% vendem exclusivamente a fruta nos mercados locais (nacionais), enquanto os restantes 58% produzem a banana e manga com a finalidade de exportar apesar de também venderem parte da produção nos mercados locais.

Todos os produtores entrevistados afirmaram já ter ouvido falar da mosca da fruta e esta só não ocorre em 3 das explorações que correspondem a 25% dos produtores que responderam o inquérito.

7.2. Perdas de produção causadas pela mosca da fruta no sector comercial (manga e banana)

Estima-se que a produção de banana e manga no sector comercial na zona Norte e Centro (zona infestada) tenha atingido em 2011, 2 600 ton e 23.000 ton respectivamente, segundo informação fornecida pelos produtores.

Cerca de 90% dos 12 produtores que responderam ao inquérito, para ambas as culturas, afirmaram que a mosca da fruta não causa perdas de produção significativas nos seus campos. Apenas 10% dos produtores afirmam haver prejuízos em especial para a cultura de manga (Figura 5).

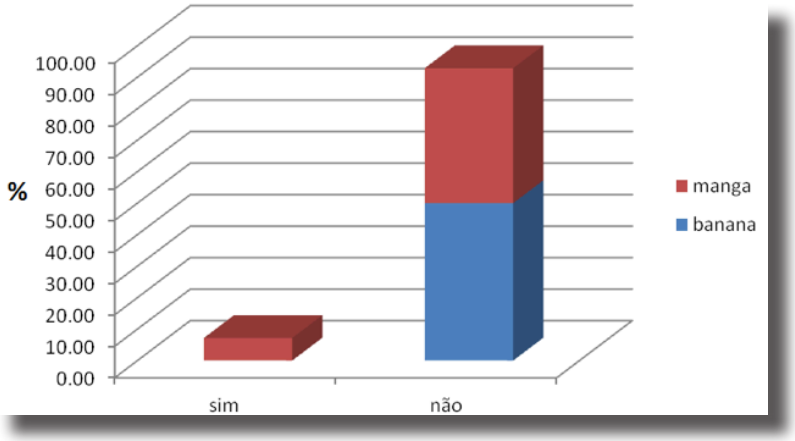


Figura 5. Percentagem de produtores de banana e manga quanto à sua percepção relativa às perdas de produção causadas pela mosca invasiva da fruta

Para o caso da cultura de banana, segundo os produtores, a colheita desta fruteira é feita ainda no estágio verde. Neste estágio fisiológico a banana não constitui hospedeiro da mosca invasiva (Cugala *et al*., 2012) e consequentemente ela não causa perdas de produção significativas à cultura. Assim as perdas de produção de banana devido à mosca da fruta foram consideradas desprezíveis.

Para o caso da manga, dados obtidos por José *et al.* (2012) indicam perdas de produção causados pela mosca da fruta invasiva da ordem dos 30% para provincia de Cabo Delgado e 23% para zona centro do pais (devido à implementação de medidas de controlo nesta parte do país). Estudos de avaliacao da eficacia de medidas de controlo em outros países reportam uma redução de danos causados pela mosca da fruta em até 17% no Senegal e 30% no Quénia com colecta de frutos caídos, uso de iscas tóxicas (atractivo GF120 misturado com insecticida) e montagem de armadilhas à base de Metil eugenol misturado com malatião (Ekesi, sem data), medidas estas que são também implementadas por alguns produtores da zona centro. Assim, para efeitos de estimativa do valor de produção perdido devido a mosca da fruta foi considerado uma % de perdas de produção de 23%, correspondendo a 828 toneladas de manga por ano. A um preço médio de 15Mt/kg as perdas de produção de manga estimam-se em 12.4 milhões de meticais/ano.

7.3. Perdas de mercados e de valor das exportações

Com a ocorrência da mosca da fruta na zona norte do país, uma das medidas tomadas pelo governo foi a restrição do movimento de fruta da zona norte para a zona sul do país. Paralelamente a isto, os governos Sul-africano e Zimbabweano também proibiram a entrada de fruta proveniente da região norte de Moçambique. Estes factos tiveram um impacto sobre os mercados e o valor das exportações.

A tabela 4 mostra o quadro comparativo de destino de fruta nos cenários antes e depois da ocorrência da mosca da fruta na região norte e centro para os produtores entrevistados. Pode-se ver claramente nesta tabela que os produtores de manga perderam parcialmente o mercado sul africano enquanto que os produtores de banana perderam completamente os mercados Zimbabweano e de Maputo.

Tabela 4. Principais destinos da comercialização de banana e manga nos períodos antes e depois da introdução da mosca da frutana zona infestada.

Cultura	Destino da produção	
	Antes da introdução da mosca da fruta (2009)	Depois da introdução da mosca da fruta (2011)
Banana (Manica)	Zimbabwe, Zâmbia, Maputo e Chimoio	Zâmbia, Tete, Beira e Chimoio
Banana (Nacala)	Zimbabwe	Médio Oriente, União Europeia, Irão
Manga	RSA	Médio Oriente, Singapura, RSA (condicionalmente), Chimoio, Beira e Tete.

O mercado sul-africano, antes da introdução da mosca da fruta, constituía o principal mercado de comercialização de manga para os produtores da província de Manica em especial para a empresa GANEL. Com a introdução da mosca da fruta, devido à restrição nas importações impostas pelo governo sul-africano, esta empresa só poderia continuar a exportar manga sob condição de certificação do produto, porém em quantidades reduzidas. Deste modo, a quantidade média de manga exportada por esta empresa para aquele país, baixou de 350 ton para 115 tons/ano. Por forma a minimizar os efeitos negativos dessa situação, uma das alternativas encontradas por esta empresa foi a procura/conquista de novos mercados internacionais (100 ton para Médio Oriente e Singapura) para a comercialização de manga. Porém, as quantidades de manga exportadas para estes novos mercados não foram suficientes para cobrir a perda do mercado Sul africano, tendo as exportações reduzido em 38%.

Antes da introdução da mosca da fruta, o mercado de Maputo constituía o principal destino da banana produzida pela associação dos produtores de banana de Macate localizada no distrito de Gondola na província de Manica. Esta associação actualmente é composta por cerca de 80 membros que possuem em média áreas com aproximadamente 4 ha onde obtêm em média cerca de 3 ton/ha, produzindo anualmente cerca de 960 ton de banana. Cerca de 70% desta quantidade (670 ton) era comercializada nos mercados de Maputo. Com a perda deste mercado, devido à restrição de movimento de fruta da zona norte para a zona sul do país, os produtores desta associação viram-se "obrigados" a vender os excedentes produção apenas nos mercados locais (cerca de 600 ton/ano) a preços mais baixos. Por outro lado, estes produtores observaram significativas perdas de produção dado que os mercados locais de Gondola e Chimoio não conseguem absorver toda a banana produzida localmente. Estima-se que cerca de 70 ton, em 2011, ficaram sem ser comercializadas (10% da produção)

correspondendo a 1,75 milhões de Mt/ano. Uma vez que preço da banana em Chimoio é mais baixo que em Maputo (6 e 25 Mt/kg respectivamente), estima-se uma perda adicional de 11.4 milhões de Mt/ano na venda da banana o que afectou substancialmente a renda das famílias dos produtores de banana de Macate.

Os principais mercados internacionais da banana produzida em Manica, antes da introdução da mosca da fruta, eram a Zâmbia e o Zimbabwe para onde eram exportados cerca de 60% da banana daquela província. Depois da introdução da mosca da fruta, verificou-se uma perda total e parcial dos mercados do Zimbabwe e da Zâmbia respectivamente (Tabela 5). Devido à perda destes mercados internacionais, os produtores da banana viram-se obrigados a comercializar a seu produto apenas no mercado nacional, porém a um preço baixo – cerca de 6MT/kg, contra os anteriores 7 MT/kg praticados nos mercados da Zâmbia e do Zimbabwe. Esta perda de mercados internacionais causou um aumento da oferta do produto no mercado nacional provocando um aumento da quantidade de banana comercializada nos mercados da zona centro do país.

O mercado zimbweano, constituiu em 2009 e 2010 um dos mercados importantes de comercialização da banana produzida em Nampula pela empresa Matanunska. Contudo, em 2010 e 2011, novos mercados internacionais foram adicionados para comercialização do seu produto. Porém, por questões confidenciais, a empresa Matanunska não reportou os nomes dos mercados onde a banana é comercializada nem reportou as perdas nas exportações ocorridas devido a restrição das exportações para o mercado sul africano. Por esta razão, para o caso da banana, não foi possível estimar o volume de produção perdido nas exportações. Outro factor que limitou a estimação das perdas dos volumes de produção nas exportações está aliado ao facto de outros produtores de banana não fazerem registos dos volumes de produção por campanha.

Segundo Cugala (2011), só no ano de 2008, devido a restrições de exportação logo á seguir a detecção da mosca da fruta invasiva na província de Manica, a companhia de Vanduzi perdeu em apenas 1 mês cerca de 1.5 milhoes de dolares (42.0 milhoes de MT).

Segundo a apresentação feita em Maio pelo presidente da Fruticentro no âmbito do lançamento do projecto agrifuturo um produtor de banana perdeu cerca de 300 toneladas quando foi interdita a exportação para o Zimbabwe, o que representa um valor de US$ 80,000. Ainda nesta apresentação, é referenciado uma perda no valor de US$ 450 mil na cultura de manga nas épocas de 2009 e 2010. Esta divergência dos valores encontrados pelos autores e os citados na apresentação, pode ser explicada por um lado, pelo facto de algumas empresas grandes como por exemplo a Matanunska, por questões confidenciais não terem forenecidos estes dados aos autores e por outro lado pelo facto dos produtores não fazerem registos dos volumes de produção por campanha, conforme anteriormente foi citado.

7.4. *Perdas na segurança alimentar*

Não foi possível determinar neste estudo as perdas na segurança alimentar. De acordo com o definido na metodologia do estudo as perdas na segurança alimentar deveriam ter sido estimadas comparando o tempo de disponibilidade da fruta nos mercados antes e depois da introdução da mosca invasiva da fruta. Contudo esta informação não foi possível de obter uma vez que dos 79 comerciantes inquiridos nos vários mercados nenhum tinha ouvido falar ou conhecia a mosca invasiva da fruta e não tinham notado nenhuma diferença na disponibilidade de fruta nos mercados.

A maior parte dos vendedores de banana entrevistados na zona Centro e Norte, referiu que a banana está disponível no mercado por 4 ou mais meses (Tabela 5). Para o caso da manga ela apenas está disponível por 2 ou 3 meses por ano (Tabela 6.). Nos mercados de comercialização de fruta da zona sul, verificou-se que todos os 15 vendedores entrevistados têm a banana disponível para a venda todo o ano. Para a cultura de manga, os vendedores afirmaram vender a manga a partir de Novembro até Março.

Tabela 5. Percentagem de vendedores de banana em função do número de meses que tem a banana disponível para a venda nos mercados locais de três províncias na zona infestada

Número de meses por ano	Percentagem de vendedores		
	Cabo Delgado	Manica	Nampula
2	5.26	0.00	0.00
3	5.26	0.00	30.00
4	47.37	0.00	0.00
5	15.79	10.00	0.00
6	15.79	0.00	0.00
7	0.00	0.00	10.00
12	10.53	90.00	60.00

Fonte: Dados colhidos pelos autores

Tabela 6. Percentagem de vendedores de manga em função do número de meses que tem manga disponível para a venda nos mercados locais da zona infestada

Número de meses por ano	Percentagem de vendedores		
	Cabo Delgado	Manica	Nampula
2 meses	18.18	20.00	100.00
3 meses	72.73	80.00	0.00
4 meses	9.09	0.00	0.00

Fonte: Dados colhidos pelos autores

Assim, para a cultura de banana, tanto para a zona infestada assim como para a zona livre, pode-se dizer que a banana encontra-se disponível todo o ano nos mercados locais de comercialização de fruta. Neste caso as famílias rurais consomem esta frutaao longo de todo o ano e conseguem suprir algumas necessidades em termos de vitaminas. Na zona infestada, cerca de 72% dos comerciantes afirmam que a manga encontra-se disponível nos mercados locais apenas 3 meses. Isto mostra que com a ocorrência da mosca da fruta existe uma redução do período de consumo de manga na zona infestada quando comparada com a zona sul (Novembro a Março - 5 meses). Portanto, as famílias rurais da zona infestada apresentam um período menor de diversificação de consumo de fruta (o que pode ter algum impacto na dieta)quando comparadas com a zona não infestada.

7.5. Aumento nos custos de produção dos produtores

De uma forma geral, os produtores de banana da zona centro e norte não fazem nenhum controlo da mosca da fruta e portanto a ocorrência da praga não ocasionou aumento dos custos de produção. Apenas alguns produtores de manga é que realizam actividades de combate à mosca da fruta nos seus pomares. De um total de 12 produtores entrevistados, 27.3% fazem o controle integrado da mosca e apenas 18.2% aplicam o controle químico embora este seja aplicado com o objectivo de combater outras pragas (Tabela 7).

Tabela 7. Percentagem de agricultores por métodos de controlo da mosca da fruta e respectivos custos anuais de controlo na zona infestada

Método de controlo	Nr de agricultores	% de agricultores	Custo de controle (Meticais/ha)	
			Manga	Banana
Biológico	1	8.3	0	0
Cultural	2	16.7	0	0
Integrado	3	25.0	12 990	0
Químico	2	16.7	24 000	0
Nenhum	4	33.3	0	0

Fonte:Dados colhidos pelos autores

Das informações fornecidas pelos agricultores, constatou-se que o maneio integrado apesar de acarretar custos elevados é eficaz no combate da praga. Este método é usado pela empresa Ganel que actualmente constitui a empresa de referência no combate da mosca da fruta na província de Manica, pois possui certificação de ausência de mosca da fruta nas suas instalações (Figura 8). Segundo o técnico da empresa Ganel, o controlo integrado consiste em fazer limpezas nos pomares e pulverização dos mesmos de 6 em 6 semanas usando "Baits spray application technique" (BAT). Esta técnica do controlo da mosca da fruta, mesmo com a presença

da mosca da fruta na província de Manica, permitiu a esta empresa continuar a fazer exportação de manga para a África de Sul para processamento fabril não obstante em quantidades reduzidas.

Para o caso do controlo biológico e do cultural verificou-se que dos 12 agricultores entrevistados apenas 3 usam usam exclusivamente estes métodos de controlo, porém sem custos próprios. O controlo biológico aqui referido inclui a libertação de um inimigo natural da mosca da fruta e foi realizado numa exploração (Miese-Niuje) na província de Cabo Delgado, no contexto de estudo de avaliação da eficácia deste método levado a cabo em 2010/11 pela DSV e FAEF.

Figura 6. Placa de certificação na empresa GANEL (ex EAM)

7.6. Custos das operações de controlo desencadeadas pelo MINAG/FAEF

Perante a introdução da *B. invadens* o Ministério de Agricultura através do DSV, a Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, o sector privado e parceiros de cooperação, têm vindo a desenvolver várias acções para contenção da mosca invasiva da fruta no país. Neste âmbito, foi solicitado apoio financeiro junto ao Banco Mundial e FAO para se estabelecer no País um programa de monitoria em diferentes zonas de risco. Este apoio visava também na construção de um laboratório na zona norte do país na província de Cabo Delgado bem como a libertação de um inimigo natural como agente do controlo biológico da mosca da fruta.

Na tabela 8 estão resumidos os custos das diferentes acções levadas a cabo pelo MINAG/FAEF bem como os valores financiados pela FAO e Banco Mundial. A estimativa dos custos de monitoria da praga foi feita com base na metodologia apresentada no anexo 3 e os detalhes dos resultados destes custos encontram-se descritos no anexo 7. O valor dos custos das medidas de quarentena aqui apresentado corresponde ao pagamento de salário anual de 2 técnicos alocados no posto fronteiriço do rio Save com vista a controlar o movimento de fruta. Outros custos que poderiam ser contabilizados seriam a publicação de panfletos, treinamentos e divulgação da medida, porém não foram contabilizados devido à falta de informação.

Tabela 8. Custos das acções de controlo da mosca desencadeadas pelo MINAG/FAEF

Acções Desencadeadas	Custos da operação (milhões de MT)	Financiadores	Valor do projecto (milhões de MT)
Medidas de Quarentena	0.48	FAO	8.4
Monitoria da Praga	8.9	MINAG	
Construção do Laboratório	sem informação		
Libertação do inimigo natural	sem informação	Banco Mundial	2.8
Total	9.38		11.2

Fonte: Dados colhidos pelos autores

7.7. Postos de trabalho

Os 12 produtores entrevistados antes da introdução da mosca da fruta, empregavamem média 18 trabalhadores/produtor, enquanto depois da introdução da mosca, estas empresas possuíam em média cerca de 15 trabalhadores efectivos. Ao comparar o número de trabalhadores efectivos nestes dois períodos, observa-se que com a introdução da mosca da fruta o número de trabalhadores tende a diminuir porém sem diferença estatística (Tabela 9).

Tabela 9. Número médio de trabalhadores efectivos por exploração na zona infestada

Cultura	Nr de agricultores	Número médio de trabalhadores por exploração	
		Antes da introdução da mosca da fruta	Depois da introdução da mosca da fruta
Banana	4	18a	15a
Manga	8	17a	15a

Pares de média com a mesma letra na linha não diferem entre sicom base no teste t a 5% de significância

Fonte: Dados colhidos pelos autores

O perfil empregatório da actividade agrícola de Moçambique é caracterizado na sua maioria por trabalhadores sazonais. Ao comparar o número de trabalhadores sazonais nos períodos antes e depois da introdução da mosca da fruta, verifica-se uma redução significativa do número de trabalhadores sazonais principalmente nas explorações de produção de banana (Tabela 9). Esta redução do número de trabalhadores sazonais é explicada pela diminuição e/ou perda do volume de fruta nas exportações uma vez que antes da introdução da mosca da fruta a demanda de fruta nos mercados internacionais era maior.Deste modo os produtores em especial de

banana contratavam muitos trabalhadores para fazer os cortes dos cachos e o respectivo ensaque. Com a presença da mosca da fruta, grande parte da fruta é vendida na porta das explorações e outra em mercados locais porém em quantidades menores e nesta situação os produtores usam os trabalhadores efectivos.

Este constitui um exemplo do impacto negativo da ocorrência da mosca da fruta ao contribuir para uma redução substancial do número de postos de trabalho que afecta em larga escala a renda das famílias rurais e pode ter consequências na segurança alimentar.

Tabela 10. Número médio de trabalhadores sazonais por exploração na zona infestada

Cultura	Nr de agricultores	Período relativo à introdução da mosca da fruta	
		Antes da introdução da mosca da fruta	Depois da introdução da mosca da fruta
Banana	4	129a	74b
Manga	8	25a	22a

Pares de média com a mesma letra na linha não diferem entre sicom base no teste t a 5% de significância

Fonte: Dados colhidos pelos autores

7.8. Investimento não realizado

Devido à ocorrência da mosca da fruta na região centro e norte do país, muitos produtores tiverem os seus planos de expansão de áreas de cultivo cancelados. A tabela 11 mostra o plano de investimentos não realizados/cancelados assim como o plano de produção de algumas fruteiras em termos de área e volume de produção a obter para os anos de 2012 e 2015.

Tabela 11. Plano de produção de fruteiras e investimento não realizado na zona infestada

Cultura	Plano de produção				Investimento não realizado/cancelado	
	Área (hectares)		Produção (ton)		Hectares	Valor (milhões MT)
	2012	2015	2012	2015		2012 a 2015
Banana	356	846	10800	39800	460	128.8
Manga	200	292	1740	3328		
Citrinos	50	650	0	13000	650	182
Abacate	50	144	0	574		
Litchi	136	186	281	1055		
Total	792	2118	12821	57757	1110	310.8

Fonte: Apresentação feita em Maio de 2012 no Workshop sobre a monitoria da mosca da fruta

Com a ocorrência da mosca da fruta os planos de produção de fruteiras apresentados na tabela acima ficaram comprometidos da seguinte forma:

- Investimentos adiados e potencialmente cancelados, isto é, 460 hectares de fruta, aproximadamente US$4.6 milhões de investimentos (cerca de 128.8 milhões de MT), mais de 400 postos de trabalho e perda de receitas potenciais e contínuas de US$ 7.5 milhões por ano. Estes pomares e plantações seriam estabelecidos até ao fim de 2012.
- Planos para plantações de citrinos foram potencialmente suspensos, isto é, 650 hectares, US$6.5 milhões de investimentos (cerca de 182 milhões de MT), 550 empregos permanentes e receitas anuais estimadas em US$ 10 milhões previstas anteriormente para 2015 estão actualmente suspensas.

7.9. Resumo do impacto da mosca invasiva da fruta na zona Norte e Centro de Moçambique

A tabela 12 apresenta um quadro resumo dos principais indicadores de impacto da mosca invasiva da fruta na zona infestada. Para alguns indicadores como o caso da segurança alimentar e dos postos de trabalho não foi possível quantificar os valores por constituíremindicadores de carácter qualitativo. O principal impacto nos postos de trabalho verificou-se na diminuição do número de trabalhadores sazonais em especial da cultura da banana.O cálculo do valor das perdas de produção foi obtido a partir da diferença do valor de produção obtido nas culturas de banana e manga nos períodos antes e depois da introdução da mosca da fruta. O aumento dos custos de produção foi contabilizado apenas para a empresa Ganel, uma vez que é a única que controla de forma eficaz a mosca da fruta. A estimativa do valor do aumento dos custos foi obtida multiplicando o custo por ha pela área total de produção (74 ha) desta empresa.

Tabela 12. Resumo dos valores estimados para os indicadores de impacto da mosca da fruta na zona infestada

Indicador de impacto	Valor (milhões de Mt/ano)
Perdas de produção	12,4
Perdas de mercados nacionais e baixa de preços (banana – Macate)	13,2
Perdas de exportação (apenas manga na empresa Ganel + Companhia de Vanduzi)	44,4
Perdas na segurança alimentar	Redução do período de consumo de manga por parte das famílias rurais.
Aumento dos custos de produção nas empresas (caso da empresa Ganel)	0,96
Custos das operações de controlo do MINAG	9,38
Postos de trabalho	Redução do número de trabalhadores sazonais
Investimento não realizado	310,8

8. Potencial impacto da invasão da mosca invasiva da fruta na zona sul do país actualmente livre da praga

8.1. Características dos produtores entrevistados

Um total de 12 produtores de banana (10) e manga (2) respondeu aos inquéritos na zona livre da mosca invasiva da fruta nas províncias de Maputo e Gaza. A lista dos produtores incluídos no censo encontra-se detalhada no anexo 5.

Os pomares dos 10 produtores de banana entrevistados nesta zona possuem uma idade média de 4,3 anos, e o tamanho médio dessas explorações é de aproximadamente 122 ha e o rendimento médio obtido é de cerca de 25 ton/ha (Tabela 13). As duas explorações de manga que responderam ao inquérito nesta zona possuem dimensões que variam de 1,5 a 6 ha e possuem uma idade média de 7,5 anos. Nestas explorações, obtém-se um rendimento médio de 10,5 ton/ha (Tabela 13).

Tabela 13. Estatísticas descritivas para a caracterização dos produtores que responderam ao inquérito na zona livre da mosca invasiva da fruta

Cultura	Característica	No. de observações	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Banana						
	Área (ha)	10	122	170,5	1,5	530
	Rendimento (ton/ha)	8	24.9	25,7	2	60
	Número de árvores	3	382 833	213 762	220 000	624 900
	Idade do pomar (anos)	9	4.3	2.5	1	10
Manga						
	Área (ha)	2	3,75	3,19	1,5	6
	Rendimento (ton/ha)	2	10,5	12,02	2	19
	Número de árvores	2	272,5	243,95	100	445
	Idade do pomar (anos)	2	7,5	0,7	7	8

Fonte: Dados colhidos pelos autores

8.2. Impacto sobre a produção e a exportação de banana

A produção de fruteiras, em especial a banana, constitui uma das principais fontes de renda de muitos produtores da região sul do país, zona livre da mosca invasora da fruta até ao presente momento. Grande parte da banana produzida na região sul do país em especial na Província de Maputo nos distritos de Boane, Moamba

e Manhiça, tem como principal destino o mercado Sul-africano e outra parte é destinada para o abastecimento do mercado da cidade de Maputo. Segundo dados disponibilizados pela DSV, estima-se que só no ano passado foram exportadas cerca de 53.754,00 toneladas de banana para o mercado sul africano. Esta quantidade de banana exportada, segundo informação prestada pelo vice presidente da FRUTISUL (Sr. Gomes), representa 85% da banana produzida na zona sul do país. No que diz respeito a quantidade de banana comercializada no mercado nacional, estima-se que em 2011 foram comercializadas pouco menos de 9500 toneladas. Em termos de receita, estima-se que esta cultura gerou cerca de 740 milhões de meticais dos quais 645 milhões foram obtidos nas exportações (Tabela 14).

Tabela 14. Valor de produção (milhões de MT) nos mercados nacional e nas exportações na zona não infestada e livre da mosca in

Cultura	No. de produtores	Valor de produção das exportações (x106 Mt)	Valor de produção no mercado nacional (x106 Mt)	Valor de produção-total (x106 Mt)
Banana	10	645	95	740
Manga	2	0	0.38	0.38
Total		645	95.38	740.38

Fonte: Dados colhidos pelos autores

Em temos de número de trabalhadores efectivos empregues nas plantações de banana são estimados aproximadamente 4250 postos de trabalho (Tabela 15). O elevado número de trabalhadores empregues nas explorações de banana mostra o grande impacto socioeconómico que esta fruteira representa para a região sul do país.

Tabela 15. Número total de trabalhadores efectivos e sazonais nas explorações de banana na zona livre da mosca da fruta

Cultura	No de produtores	Trabalhadores Efectivos	Trabalhadores Sazonais
Banana	10	4241	910
Manga	2	8	30
Total		4249	940

Fonte: Dados colhidos pelos autores

No caso da invasão da mosca da fruta para a zona sul do país a África do Sul irá proibir toda a importação de banana vinda de Moçambique. Esta medida irá ter um impacto negativo extremamente elevado tanto do ponto de vista de redução dos valores de exportação estimados em pelo menos 23 milhões de dólares americanos anuais assim como irá inviabilizar a produção e a manutenção das actuais empresas resultando numa perda de pelo menos cerca de 5200 postos de trabalho.

O recente estudo por CEAGRE *et al.* 2012 que conclui que a banana verde não é atacada pela mosca da fruta pode reverter esta situação e levar a África do Sul a permitir a importação de banana quando verde.

9. Análise de custo benefício de manter a zona sul do país livre da mosca

Actualmente, com a ocorrência da mosca da fruta na região centro e norte do país e uma previsão de dispersão para a região sul do país, existe uma ameaça muito forte de invasão desta praga para o sul do rio Save. Sendo assim, uma das medidas tomadas para evitar um a ocorrência desta praga foi a implantação de um sistema de monitoria da mosca da fruta e algumas medidas de quarentena doméstica que garantiram que até hoje a zona sul seja declarada como zona livre da praga. A declaração da zona livre da mosca é uma das condições exigidas pela África do Sul, de acordo com as leis internacionais, para autorizar a importação de banana e outras frutas e vegetais hospedeiros da mosca invasiva da fruta, produzidas nesta região de Moçambique.

Assim foi usada a análise custo benefício para determinar a vantagem económica de manter a zona a sul de Moçambique livre da mosca invasiva da fruta. Os benefícios considerados foram: o valor das exportações e da venda da bana nos mercados nacionais que não são perdidas, os postos de trabalho que não se perdem e os custos de controlo da mosca das empresas que se evitam pela ausência da mosca da fruta na região.Foram considerados como custos as medidas de quarentena, a monitoria da praga e as perdas dos produtores da zona infestada, que devido às restrições impostas elas medidas de quarentena, perderam os seus mercados nacionais nas zonas sul do país.

O valor de produção que não se perde e as exportações que não são perdidas foram obtidosa partir da tabela 19. O cálculo do valor anual dos postos de trabalho foi estimado a partir do salário mínimo mensal de 2300 MT pago aos trabalhadores efectivos e 10% deste, como o valor auferido pelos trabalhadores sazonais. Outros benefícios para o caso dos postos de trabalho que poderiam serincluídos correspondem aos benefícios sociais que este indicador apresenta. Estes porém, por serem de carácter qualitativo não foram contabilizados nas análises. A estimativa dos custos de controlo da mosca da fruta que não são necessários, foi obtida usando como referência o custo de controlo por hectare usado pela empresa Ganel tendo-se multiplicado este valor com a área total actualmente cultivada com banana, manga e outras fruteiras (aproximadamente 2400 ha) pelas

empresas da zona sul.

O valor dos custos das medidas de quarentena aqui apresentado corresponde ao pagamento de salário anual de 2 técnicos alocados no posto fronteiriço do rio Save com vista a controlar o movimento de fruta. Outros custos que poderiam ser contabilizados seriam a publicação de panfletos, treinamentos e divulgação da medida, porém não foram contabilizados devido a falta de informação. A estimativa dos custos de monitoria da praga foi feita com base na metodologia apresentada no anexo 3 e os detalhes dos resultados destes custos encontram-se descritos no anexo 7. Os custos das perdas de exportações devido a restrição nas exportações quando foi detectada a mosca da fruta em Mocambique pela primeira vez foram obtidos de Cugala 2011. Segundo este autor, foram perdidos cerca de 2 milhões de dólares em 2008 nas províncias de Maputo e Manica. .

Da análise custo benefício estima-se que os benefícios resultantes desta medida superam em larga escala os custos envolvidos (Tabela 16). O valor da razão benefício custo obtido foi de 24 e conclui-se que é economicamente vantajoso continuar a manter a zona sul livre da praga.

Tabela 16. Resultado da análise de custo e benefíciode manter a zona sul livre da mosca invasiva da fruta

Indicador	Valor (milhões de meticais/ano)
Benefícios	
Valor de produção(mercado local) que não se perde	95.,8
Postos de Trabalhoque não seperdem	119,40
Custos de controlo que não são necessários nas empresas	30,96
Exportações que não se perdem	645,00
Benefícios Total	***890,74***
Custos	
Monitoria	8,90
Medidas de Quarentena	0,48
Perdas nas exportações devido a restrição nas exportações quando a mosca da fruta foi detectada pela primeira vez	14,0
Perdas dos produtores da zona infestada por não poderem vender a sua produção em Maputo	13,2
Custos Total	***36,58***
Razão BC	***24,35***

Fonte: Dados colhidos pelos autores

Um abdicação/suspensão das medidas que visem proteger a zona sul do país como livre da praga resultaria numa invasão da mosca da fruta na zona sul teria como principal impacto a perda do mercado sul-africano na exportação da banana e consequentemente uma perda de cerca de 645 milhões de meticais e o despedimento de mais de 5000 trabalhadores.

10. Principais constatações

As principais constatações deste estudo são:

I. A mosca invasiva da fruta é uma grande ameaça à fruticultura em Moçambique, pelo nível de perdas directas e indirectas que causa a um grande número de culturas frutícolas,em particular manga, assim como em hortícolas.

II. A fruticultura é uma fonte importante de receitas de exportaçãoe de emprego no país e existem perspectivas de crescimento e planos de investimento no sector.

III. O país perdeu já mais de 14 milhões de dólares americanos na zona infestada por causa da mosca da fruta em particular devido a:

1) Perdas de produção anuais da ordem dos 443.000 dólares americanos;
2) Perdas de mercados nacionais e baixos preços da ordem dos 470.000 dólares por ano
3) Perdas de mercados de exportação 1.500.000 dólares americanos;
4) Aumento dos custos de produção nas empresas de pelo menos 500 USD/ha;
5) Custos das operações de controlo do MINAG de pelo menos 350.000 dólares;
6) Investimento planificado que não realizado na ordem dos 11 milhões de dólares, o que impediu o crescimento previsto na produção e exportação de fruteiras e uma perda de receitas potenciais e contínuas da ordem dos US$ 17.5 milhões por ano.
7) Perdas (não quantificadas neste estudo) na segurança alimentar por redução do período de consumo de manga por parte das famílias rurais;
8) Redução do número de trabalhadores sazonais nas empresas produtoras de fruta.

IV. Existe uma grande probabilidade de a mosca invasiva da fruta se dispersar para o sul do país onde tem condições para se desenvolver.

V. Se a mosca invadir o sul do País o mercado de exportação de banana para a África do Sul será perdido, o que

representa 23 milhões de USD anualmente e cerca de 5000 postos de trabalho.
VI. Existem possibilidades de controlo da mosca aplicáveisna zona infestada (Norte e Centro) em Moçambique que permitem reduzir as perdas de produção. Contudo estas medidas de controlo não serão suficientes para erradicar a mosca invasiva (pois ela já está dispersa numa extensa área), declararo país livre da praga e portanto recuperar os mercados de exportação. Assim o valor de exportação para os países onde a mosca não ocorre será sempre perdido. Por outro lado, estas medidas acarretamaumento dos custos de produção nas empresas e ao estado. Em Moçambique empresas na zona infestada gastam cerca de 500 USD/ha com operações de controlo. A DSV e os parceiros já gastaram até ao presente pelo menos 350.000 USD em medidas de controlo da mosca invasiva da fruta na zona infestada e em medidas de quarentena.
VII. A quarentena (restrição da entrada no país e movimento dos hospedeiros, monitoria e erradicação da mosca nos focos logo assim que é detectada) é um método de controlo que permite evitar a entrada e/ou dispersão no país da praga e assim declarar o paísou uma certa região livre da praga. Para isso é muito importante a monitoria em particular nas zonas possíveis de entrada e a actuação rápida na eliminação dos focos detectados.
VIII. A razão custo benefíciode manter a zona sul do país livre da mosca foi estimado em pelo menos cerca de 1/24. Este resultado comprova a vantagem das medidas de quarentena até agora aplicadas. Estas medidas permitiram manter a zona sul do país livre da praga de 2007 até ao presente.
IX. As medidas de quarentena e as acções de controlo desencadeadas no país foram correctas e permitiram a contenção da mosca na zona Norte do país. Contudo foram demasiado lentas e não impediram a contenção ou erradicação da mosca nos focos iniciais tendo portanto a mosca dispersado rapidamente em toda a zona Norte e estando em grande risco a sua dispersão para o Sul num futuro próximo.
X. Existe uma grande possibilidade de outras espécies de moscas da fruta invadirem o país num futuro próximo. A espécie Bactrocera latifronsque infesta uma grande variedade de frutos foi detectada pela primeira vez na Tanzânia em 2006. A experiência com a mosca invasiva da fruta resultou num aumento da capacidade nacional de lidar com situações idênticas.

11. Recomendações

Com base nas principais constatações, este estudo recomenda que:

- Sejam continuadas e melhoradas as acções de controlo já iniciadas no Norte do país. Estas acções, com base em experiências de outros países, irão reduzir substancialmente a densidade populacional da mosca invasiva da fruta e as perdas de produção para menos de 5%, uma redução das perdas em cerca de 65%. Por outro lado a redução da densidade populacional da mosca na Zona Norte e Centro irá diminuir a

probabilidade de a mosca se dispersar para a zona sul, permitindo assim mais facilmente manter a zona sul livre da praga e os mercados de exportação actuais.

• Sejam continuadas e reforçadas as medidas de quarentena que têm vindo a permitir declarar a zona sul livre da praga. É necessário, para além de manter e melhorar o sistema de monitoria à base de armadilhas já em implementação, criar a capacidade e um sistema de resposta imediata no caso de detecção de algum espécimen da mosca invasiva através de acções de controlo. Apenas com estas acções de controlo dos focos será possível evitar a dispersão para outras zonas e manter a zona sul livre da praga.

• Sejam continuadas as acções de investigação sobre a eficácia e eficiência dos métodos de controlo actuais, novos métodos de controlo, impactos sobre a produção e impacto agro ecológico. Só desta forma será possível melhorar as recomendações aos produtores de forma a minimizar as perdas de produção tanto no sector comercial como familiar.

• Investir e promover o processamento de banana e manga nacionalmente para compensar as perdas de exportação. Actualmente na zona Norte grandes volumes de produção se perdem por falta de mercados internos e internacionais o que está a ter um impacto negativo e um decréscimo da produção. O processamento é uma alternativa possível para aumentar a procura no mercado nacional.

• Procurar mercados internacionais alternativos à África do Sul para a banana e manga tendo em conta as restrições internacionais e as possibilidades de exportação de banana verde para certos países (uma vez que a banana verde não é hospedeiro da mosca invasiva da fruta).

• Melhorar a organização do sector de fruticultura e horticultura nacional. Este sector tem um enorme potencial como fonte de receitas de exportação, como fonte de matéria-prima para a indústria de processamento, como forma de melhorar as receitas e a segurança alimentar e nutricional de milhões de produtores familiares e de consumidores urbanos. Este sector tem também uma grande importância social através dos postos de trabalho que gera como também pelo grande número de agricultores familiares que produzem frutas e hortícolas para venda nos mercados rurais e urbanos e para seu autoconsumo. Contudo, foi detectado neste estudo pela falta de informação existente, que este sector não é uma prioridade de intervenção e de investigação, e não existe nenhuma instituição no MINAG que lidere as acções de promoção específicas deste sector. É prova disso a falta de informação agregada do sector e a dificuldade de actuação atempada e alocação de recursos por parte do Estado na solução do problema da mosca invasiva da fruta. Recomendações incluem: (i) aumentar a alocação de recursos para investigação no sector de agricultura; (ii) criar uma instituição de coordenação e promoção da fruticultura e horticultura à semelhança do sector do algodão; (iii) melhorar a produção de informação dirigida a produtores, exportadores e investidores sobre culturas e suas áreas de produção potenciais; mercados de exportação; regulamentos sanitários, etc.

12. Bibliografia

Ambele, F. C.; Billah, M. K.; Afreh-Nuamah, K e Obeng-Ofori, D. 2012. Susceptibility of four mango varieties to the Africa Invader fly, *Bactrocera invadens* Drew, Tsuruta & White (*Diptera: Tephritidae: Dacinae*) in Ghana. Journal of Applied Biosciences 49:3415-3434.

Cassidy, Dermot. Threat and responses to *Bactrocera invadens* in Southern and East African countries exporting to South AfricaUSDA-Foreign Agricultural Service, SPS coordinator for Southern Africa (contractor), Box 11218, Silver Lakes, Pretoria 0054, South Africa.

Correia, A.R.I.; Rego, J.M. e Olmi, M. 2008. A pest of significant economic importance detected for the first time in Mozambique: *Bactrocera invadens Drew, Tsuruta & White* (*Diptera: Tephritidae: Dacinae*). Boll. Zool. Agr. Bachic. Serie II, 40 (1): 9-13.

Cugala, D; Ekes, S; Ambasse, D; and Mohamad, S. 2012. Assessment of host statuts of banana fruits at harrest maturity stage to the invasive fruit fly, *Batctrocera invadens (Diptera; Tephritidae)* in Mozambique. Poster presentation. Third regional Universities Forum for Capacity Bulding in Agriculture Biennual Conference. Entebbe-Uganda

Cugala, Domingos. 2011. Management and mitigation measures for alien invasive fruit fly (*Bactrocera invadens*) in Mozambique. Terminal Statement prepared for the Government of Mozambique and the Department of Plant Protection by the Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Cugala, D. e Mangana, S. 2010. Ocorrência e implicações da mosca de fruta invasiva, Bactrocera invadens em Moçambique. Boletim de Informação Mosca da Fruta, (BIMF) No 2.

Cugala, D.; Mansell, M. & De Meyer, M. 2011. Fighting Fruit flies regionally in Sub-Saharan Africa. Information letter n1. CIRAD & COLEACP.

Cunguara, Benedito e Garrett, James. 2011. O Sector Agrário em Moçambique: Análise situacional, constrangimentos e oportunidades para o crescimento agrário. Documento apresentado no "Diálogo sobre a Promoção de Crescimento Agrário em Moçambique". Hotel VIP, Maputo.

De Meyer, M., Salah Mohamed and Ian M. White. 2010.. Invasive Fruit Fly Pests in Africa. A diagnostic tool and information reference for the four Asian species of fruit fly (*Diptera, Tephritidae*) that have become accidentally

established as pests in Africa, including the Indian Ocean Islands.http://www.africamuseum.be/fruitfly/AfroAsia.htm#_5._African_Distribution_of%20the%20Intr Acesso em 30 de Junho de 2012

De Meyer, M., Robertson, M. P., Mansell, M. W., Ekesi, S., Tsuruta, K., Mwaiko, Vayssieres, J-F., Peterson, A.T .2010. Ecological niche and potential geographic distribution of the invasive fruit fly *Bactrocera invadens* (*Diptera, Tephritidae*), Bulletin of Entomological Research (2010) 100, 35–48

Ekesi, S.; Nderitu, P.W. e Rwomushana, I. 2006. Field infestation, life history and demographic parameters of the fruit fly *Bactrocera invadens* (*Diptera: Tephritidae*) in Africa. Bulletin of Entomological Research 96, p.379-386.

Ekesi, S. and Billah, M. K (Editors). 2007. A Field Guide to the Management of Economically Important Tephritid Fruit Flies in Africa. ICIPE Science Press. Nairobi, Kenya.

Ekesi, Sunday e Mohamed, Samira. 2010. *Bactrocera invadens*: state of the art and future research directions. TEAM Newsletter No. 8.

Ekesi Sunday, sem data. Combating Fruit Flies in Eastern and Southern Africa (COFESA): Elements of a Strategy and Action Plan for a Regional Cooperation Program. An Issue Paper commissioned by the World Bank. International Centre of Insect Physiology and Ecology (ICIPE)

EPPO. *Bactrocera invadens* (*Diptera: Tephritidae*) A new fruit fly species http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/insects/BCTRIN.htm - Acessado no dia 30 de Junho de 2012

FAOSTAT. 2012. FAO Statistics Division. Disponivel em http://faostat.fao.org. Acessado a 26 de Junho 2012.
Florec, V. Rohan, S. and Ben W. 2010. Area wide management of fruit fly: what are the costs and benefits. School of agriculture and resource economics. University of Western Australia. February 2010.

Harvey, S., Fisher, B. and Larson, K. 2010. A benefit cost analysis on management strategies for Queensland Fruit Fly: methods and observations. AARES National Conference. 2010

IPEX (Instituto de Promoção das Exportacoes). 2012. disponivel em http://www.ipex.gov.mz. Acessado a 5 de Julho de 2012.

José, L.; Cugala, D e Santos, L. 2012. Avaliação da infestação e dano causado pelas moscas da fruta (Diptera: Tephritidae)

na Provincia de Cabo Delgado, norte de Moçambique. Artigo submetido para publicacao na revista cientifica da Universidade Eduardo Mondlane e como extended abstract para Conferencia bienal da RUFURUM a se realizar em Setembro de 2012

Ker-Chung Kuo. Sem data. Management of red invasive fire ants and fruit flies-the taiwan experience. Plant Protection Division Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine (BAPHIQ).Council of Agriculture (COA), Executive Yuan Taipei, Taiwan ROC

Lux, S.A., Copeland, R.S., White, I.M., Manrakhan, A. & Billah, M.K (2003) A new invasive fruit fly species from the *Bactrocera dorsalis* (Hendel) group detected in East Africa. Insect Science and its Application 23, 355–360.

Mwatawala M. W., De Meyer m., Makundi R. H., and Maerere, A. P (2006) Seasonality and host utilization of the invasive fruit fly, *Bactrocera invadens* (*Dipt., Tephritidae*) in central Tanzania. Journal of Applied Entomology, Volume 130 Issue 9-10, Pages 530 - 537

Rwomushana, I.; Ekesi, S.; Gordon, I. and Ogol, C.2009. Host plants and hosts plant preference studies for Bactrocera invadens (Diptera: Tephritidae) in Kenya, a new Invasive Fruit Fly Species in Africa. Annals of Entomological Society of America v. 101(2), 331-340. 2008.

Salé, Nurdine e Pita, Agnélio. 2009. Horti/fruticulture subsector in Mozambique. CePAgri Agribusiness Magazine. Primeira edição

Sookar, P.; Permalloo,S.; Gungah, B.; Alleck, M.; Seewooruthun, S. I. e Soonnoo, A. R. 2006. An area wide control of fruit flies in Mauritius. Proceedings do simposio internacional sobre moscas da fruta de importancia economica. Salvador-Brasil. Pp. 261-269.

Uazire, A. T.; Ribeiro, C. M.; MUssane, C.; Pillay, M.; Blomme, G.; Fraser, C.; Staver, C. e Karamura, E. 2008. Preliminary Evaluation Of Improved Banana Varieties In Mozambique. African Crop Science Journal, 16(1): 17-25.

Vargas, Roger; Mau, Ronald; Jang, Eric e Wong, Lyle. 2010. Hawaii are-wide fruit fly integrated pest management program: a model system. Livro de resumos da 80 simposio international sobre moscas da fruta de importancia economica. Valencia-Espanha. P 95.

Vayssiéres, J. F., Sinzogan, A. e Adandonon, A. 2008.The new invasive fruit fly spécies, *Bactrocera invadens Drew Tsuruta & White*. IITA-CIRAD. Leaflet No 2.

Anexo 1A. Inquérito aos produtores de fruta (zona infestada)

Data____/_____/2012

Província_____ Distrito_____

Localidade _____ Entrevistador _____

1. Dados de identificação

Nome do produtor ou empresa _____

2. Fruteiras que produz

Cultura	Área	No de árvores	Idade do pomar	Rendimento
Banana				
Manga				
Outra(s)				

3. Qual a finalidade da produção?

Venda local_____ Exportação _____

4. Mercados de venda

Cultura	Principais mercados	
	Nacional	Internacional (exportação)
Banana		
Manga		

Impacto da mosca da fruta Bactrocera invadens

5. Já ouviu falar da mosca da fruta Bactrocera invadens? Sim_____ Não_____

Se sim,

6. Conhece os danos que a praga pode causar? Sim_____ Não_____

Se sim, quais são?_____

_____

7. Esta praga ocorre na sua exploração? Sim_____ Não _____

Se sim, desde quando? _____

8. Que métodos de controle tem usado para combater esta praga?

Químico_____ Biológico_____ Cultural_____Integrado_____

Outro (especifique)_____

9. Descrição do métode de controle (incluíndo os meios materiais e humanos usados).

_____

10. Quais os custos inerentes ao(s) método(s) de controle utilizado(s)?

Método de combate (marque com X)		Custo			
		Meios materiais	Humanos	Outro	Total
Químico					
Biológico					
Cultural					
Integrado					
Outro (especificar)					

11. Existem diferenças em termos produtivos antes e depois da introdução desta praga na sua exploração? Sim _____ (preencher a tabela abaixo) Não _____

Cultura	Produção (Ton)		Preço (Mt/kg)	
	Antes	Depois	Antes	Depois
Banana				
Manga				

12. Perdeu acesso a algum mercado devido a presença desta praga? Não _____ Sim_____ (se sim preencher a tabela).

Cultura	Mercado nacional 1				Mercado externo 1			
	Vendas antes		Vendas depois		Vendas antes		Vendas depois	
	Quant. (ton)	Preço (MT/kg)	Quant (ton)	Preço (MT/kg)	Quant. (ton)	Preço (MT/kg)	Quant (ton)	Preço (MT/kg)
Banana								
Manga								

Cultura	Mercado nacional 2				Mercado externo 2			
	Vendas antes		Vendas depois		Vendas antes		Vendas depois	
	Quant. (ton)	Preço (MT/kg)	Quant (ton)	Preço (MT/kg)	Quant. (ton)	Preço (MT/kg)	Quant (ton)	Preço (MT/kg)
Banana								
Manga								

Segurança alimentar e nutricional das famílias

13. Comparando o período antes e depois da introdução da praga, quantos meses a fruta permanece disponível no mercado local?

Cultura	Meses de disponibilidade no mercado	
	Antes	Depois
Banana		
Manga		

14. Devido ao ataque desta praga, chegou a despedir ou reduzir o número de trabalhadores temporários na sua exploração? _____Nao _____Sim

Se sim, quantos trabalhadores efectivos foram despedidos e quantos trabalhadores temporários reduziu?

Trabalhadores efectivos	
Trabalhadores temporários	

15. Quais são os outros problemas que enfrenta na produção de fruta?

_____

_____

16. Na sua exploração, possui armadilhas para fazer a monitoria da mosca da fruta? Não ____ Sim_____ (se sim, preencher o ficha a seguir)

Anexo 1B. Inquérito aos produtores de fruta (zona livre)

Data____/_____/2012

Província_____ Distrito_____

Localidade _____ Entrevistador _____

1. Dados de identificação

Nome do produtor ou empresa _____

2. Fruteiras que produz

Cultura	Área	No de árvores	Idade do pomar	Rendimento
Banana				
Manga				

3. Qual a finalidade da produção?

Venda local_____ Exportação _____

4. Mercados de venda

Cultura	Principais mercados	
	Nacional	Internacional (exportação)
Banana		
Manga		

Impacto da mosca da fruta Bactrocera invadens

5. Já ouviu falar da mosca da fruta Bactrocera invadens? Sim_____ Não_____

Se sim,

6. Conhece os danos que a praga pode causar? Sim_____ Não_____

Se sim, quais são?_____

_____

7. Qual o volume de produção actual vendido no mercado nacional assim como na exportação?

Cultura	Mercado Nacional		Exportação	
	Quant. (ton)	Preço (MT/kg)	Quant. (ton)	Preço (MT/kg)
Banana				
Manga				

Segurança alimentar e nutricional das famílias

8. Quantos meses a fruta permanece disponível no mercado?

Cultura	Tempo (meses)
Banana	
Manga	

9. Quais são os principais problemas que enfrenta na produção de fruta? Coloque em ordem decrescente de importância

1._____

2._____

3._____

4._____

Anexo 1C. Inquérito aos produtores que possuem armadilhas nas suas explorações

Análise de Custos de monitoria da mosca da fruta

Item	designação	Unidade	Quantidade
Número de armadilha	Q	armadilhas	
Distância entre armadilha	Alfa	Km	
Área de estudo (que contem as armadilhas)	A	Km2	
Custo de manutenção de uma armadilha por ano	G	$	
Frequência de inspenção	Z	vezes/semana	
horas de trabalho por inspetor	H	horas/semana	
velocidade de deslocação do inspector	V	km/hora	
tempo de observações	Beta	horas/armadilha	
Número médio de armadilhas observadas por inspector	X	armadilhas	
Número de inspectores	Li	inspectores	
Razão inspector/supervisor	A		
Número de supervisores	Ls	supervisores	
Salario anual médio de 1 inspector	Wi	$	
Salario anual médio de 1 supervisor	Ws	$	
Outros custos adicionais	M		
Custo de vigilância por ano	CS	$	

Anexo 2. Inquéritos aos comerciantes nos mercados de fruta

A. Informação sobre o Mercado

Data: ___/___/2012

Nome do Mercado: _____ Província: _____ Distrito: _____
Entrevistado: _____

B. Origem da Fruta

1. Quais as frutas que mais vende?

☐ Banana ☐ Manga ☐ Outra: _____

2. De onde provém os seus produtos?

(i) Banana

☐ Produção própria ☐ Compra de produtores locais

☐ Compra de revendedores ☐ Outro: _____

(ii) Manga

☐ Produção própria ☐ Compra de produtores locais

☐ Compra de revendedores ☐ Outro: _____

C. Mosca da Fruta

Ja ouviu falar da mosca da fruta?

☐ Sim ☐ Não

Em qua ano ouviu falar sobre mosca da fruta pela primeira vez? _____

D. Venda de Frutas

1. Disponibilidade no mercado local

A. Banana

(i) Depois da introdução da mosca da fruta, quantos meses tem a Banana disponível para a venda (indicar os meses e o peso relativo de cada mês)? _____

☐ Janeiro ☐ Fevereiro ☐ Março ☐ Abril ☐ Maio ☐ Junho ☐ Julho
☐ Agosto ☐ Setembro ☐ Outubro ☐ Novembro ☐ Dezembro

(ii) Antes da introdução da mosca da fruta, quantos meses tinha a Banana disponível para a venda (indicar os meses e o peso relativo de cada mês)? _____

0Janeiro 0Fevereiro 0Março 0Abril 0Maio 0Junho 0Julho 0Agosto
0Setembro 0Outubro 0Novembro 0Dezembro

B. Manga

(i) Depois da introdução da mosca da fruta, quantos meses tem a manga disponível para a venda (indicar os meses e o peso relativo em cada mês)?_____

☐ Janeiro ☐ Fevereiro ☐ Março ☐ Abril ☐ Maio ☐ Junho
☐ Julho ☐ Agosto ☐ Setembro ☐ Outubro ☐ Novembro ☐ Dezembro

(ii) Antes da introdução da mosca da fruta, quantos meses tinha a manga disponível para a venda (indicar os meses e o peso relativo em cada mês)? _____

☐ Janeiro ☐ Fevereiro ☐ Março ☐ Abril ☐ Maio ☐ Junho
☐ Julho ☐ Agosto ☐ Setembro ☐ Outubro ☐ Novembro ☐ Dezembro

2. Época de maior venda

A. Banana

i. Em que meses a venda da Banana é maior (indicar os meses e o peso relativo de cada mês)?

☐ Janeiro ☐ Fevereiro ☐ Março ☐ Abril ☐ Maio ☐ Junho
☐ Julho ☐ Agosto ☐ Setembro ☐ Outubro ☐ Novembro ☐ Dezembro

ii. A quantidade vendida desta fruta, em relação ao período antes da introdução da mosca da fruta(indicar a proporção relativa):

☐ Manteve-se 0Aumentou: _____ ☐ Baixou: _____

B. Manga

i. Em que meses a venda da Manga é maior (indicar o peso relativo de cada mês)?

☐ Janeiro ☐ Fevereiro ☐ Março ☐ Abril ☐ Maio ☐ Junho
☐ Julho ☐ Agosto ☐ Setembro ☐ Outubro ☐ Novembro ☐ Dezembro

ii. A quantidade vendida desta fruta, em relação ao período antes da introdução da mosca da fruta (indicar a proporção relativa):

☐ Manteve-se 0Aumentou: _____ ☐ Baixou: _____

3. Quais as frutas que mais vendeu durante o ano de 2011?(se tiver sido banana e manga, salte para a questão 4)

_____

(i) Em que meses vendeu mais essas frutas?

☐ ıta principal 1: _____

☐ Janeiro ☐ Fevereiro ☐ Março ☐ Abril ☐ Maio ☐ Junho
☐ Julho ☐ Agosto ☐ Setembro ☐ Outubro ☐ Novembro ☐ Dezembro

A quantidade procurada por esta fruta, em relação ao período antes da introdução da mosca:
☐ Manteve-se ☐ Aumentou ☐ Baixou

Fruta 2: _____

☐ Janeiro ☐ Fevereiro ☐ Março ☐ Abril ☐ Maio ☐ Junho
☐ Julho ☐ Agosto ☐ Setembro ☐ Outubro ☐ Novembro ☐ Dezembro

A quantidade procurada por esta fruta, em relação ao período antes da introdução da mosca:
☐ Manteve-se ☐ Aumentou ☐ Baixou

4. Preços de Compra e de Venda da Fruta:

Em 2011, qual foi o preço praticado para:
Banana_____ Manga_____

5. Antes e depois da introdução da mosca da fruta, quais eram os preços de venda da banana e manga?
Banana
Preço antes_____ Preço depois_____
Manga
Preço antes_____ Preço depois_____

6. Como avalia o preço em relação ao período antes da introdução da mosca (indicar proporção relativa)?

A. Banana

Preço Praticado	**Aumentou**	**Manteve-se**	**Diminuiu**
Produtores Locais			
Revendedores			
Banca (Mercado)			

B. Manga

Preço Praticado	**Aumentou**	**Manteve-se**	**Diminuiu**
Produtores Locais			
Revendedores			
Banca (Mercado)			