

634 (679.9)
MAU

Eng. F-81



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL



**Avaliação da incidência das pragas de três fruteiras nativas na
região de Maputo**

Por: Sílvia Natal David Maússe

Supervisora: Prof.ª Dra. Romana Rombe Bandeira

**Tese submetida a Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal para
obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Florestal**

Maputo, Junho de 2004

Resumo

O presente trabalho sumariza as investigações feitas desde Setembro de 2002 até Dezembro de 2003 nos distritos de Matutuine, Namaacha, Marracuene e Manhiça, na província de Maputo, sul de Moçambique com o objectivo de identificar pragas que atacam três fruteiras nativas nomeadamente, *Annona senegalensis* Pers (Annonaceae), *Vangueria infausta* Burch (Rubiaceae) e *Garcinia livingstonei* T. Anders (Clusiaceae) com a finalidade de se fazer um estudo ecológico das respectivas pragas.

Foram estabelecidas três parcelas aleatórias de 30m x 30m em cada um dos distritos de estudo onde houvesse ocorrência espontânea de uma das três espécies de fruteiras nativas.

Foram encontradas no total oito espécies de pragas das quais seis são pragas dos frutos e duas espécies são desfolhadoras. Destes insectos seis espécies eram pragas da *Annona senegalensis*, três da *Vangueria infausta* e duas da *Garcinia livingstonei*. Duas espécies de insectos atacavam tanto a *Vangueria infausta* como a *Annona senegalensis* e uma espécie de insecto é praga de *Garcinia livingstonei* e *Annona senegalensis* respectivamente. O *Araecerus* sp. foi a espécie de insecto mais abundante com cerca de 34% de indivíduos encontrados. A praga desfolhadora de *Vangueria infausta* tem como inimigo natural o fungo *Verticillium* sp. na fase larval. A mortalidade atribuída a este fungo situa-se em cerca de 70% das larvas.

O distrito de Marracuene foi o único que apresentou diferenças significativas ao nível de significância de 5% em relação aos restantes distritos.

Summary

The present work summarizes the research carried out during the period September 2002 until December 2003 in Matutuíne, Namaacha, Marracuene and Manhiça districts, Maputo Province, Southern Mozambique. The study aimed at identifying insects attacking three native fruit tree species namely, *Annona senegalensis* Pers (Annonaceae), *Vangueria infausta* Burch (Rubiaceae) and *Garcinia livingstonei* T. Anders (Clusiaceae) with the purpose of understanding the insect pest ecology.

Three casual sampling plots sized 30m x 30m were marked at every sampling site where the native trees species occur.

In total, eight insects species were found attacking *Vangueria infausta*, *Annona senegalensis* and *Garcinia livingstonei*. Of these, six species were pests of fruits, posing potential threat to increased fruit yield and two were seen sitting on the flowers and leaves. Six species were pests of *Annona senegalensis*, three attacked *Vangueria infausta* and two attacked *Garcinia livingstonei*. Of these, two insects species attacked *Vangueria infausta* and *Annona senegalensis* and one insect species attacked *Garcinia livingstonei* and *Annona senegalensis* simultaneously. The insects' species *Araecerus* sp. was the most abundant with 34% of the total individuals found. The defoliator of *Vangueria infausta* identified as *Petovia dichroaria dichroaria* was observed infected by the fungus *Verticillium* sp. at the larval stage. The larval mortality attributed to this fungus was around 70%.

The Marracuene district showed a significant difference in the infestation of the fruits compared to the other districts at 5% of significant level.

Lista de Abreviaturas

ACNUR	Alto Comissariado das Nações Unidas Para os Refugiados
DEF	Departamento de Engenharia Florestal
FAEF	Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal
FAO	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação
GDP	Gabinete Distrital de Planificação
ICIPE	Centro Internacional Ecológico e Fisiológico dos Insectos (International Centre of Insects Physiology and Ecology)
INAM	Instituto Nacional de Meteorologia
MINED	Ministério da Educação
PNUD	Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento
SADC	Conferência para o Desenvolvimento da África Austral

Agradecimentos

Quero expressar o meu reconhecimento a todos aqueles que tornaram possível a realização deste trabalho:

Prof^a. Doutora Romana Rombe Bandeira, supervisora deste trabalho;

Prof. Doutor Almeida Siteo, docente da FAEF, pelo apoio dado;

Prof^a. Doutora Luísa Santos, Prof^a. Doutora Ana Mondjana e Sr. Fernando Rodrigues todos da Secção de Protecção Vegetal da FAEF pelo apoio na identificação de alguns specimens de insectos e fungos;

Eng. ° Alberto Macucule e Eng. ° Francisco Gege, docentes da FAEF, pela ajuda concedida na correcção e revisão do trabalho;

Cândida Zita, técnica do laboratório de Silvicultura, pela companhia e apoio demonstrado na recolha dos dados;

Alzido Macamo, motorista do DEF, pela companhia e paciência tida durante os meses da recolha dos dados;

Colegas do curso: Flávia Tchaúque; Victórino Buramuge, Rosalina Mahanzule, José Monteiro, Aristídes Muhate, Hermenegildo Jorge, José Argola, Luís Aliasse, Eduardo Semo, Daniel Hofiço, Mário Tuzine, M^a Fernanda Bila e Bernard Guedes;

Amigos de sempre: Júlia Manuel, Rosa Massavanhane, Rosa Munguambe, Helena Chuquela, Nilza Salgado, Mariza Alexandre, Mariza Nomboro, Nícia Givá, Celso Mutadiua, Elias Siteo, Milton Zibane, Leonardo Xerinda e Paulo Sithoe.

Colegas dos anos lectivos 1997/ 98 e 1998/ 99;

Ao Fundo Internacional para a Ciência por ter financiado este trabalho.

Obrigado

Dedicatória

Dedico as minhas avós, Florina Uandzo e Tema Chaguala, aos meus pais, David Francisco Maússe e Maria Natal Marcos Mugabe por todo o amor e confiança depositado em mim, aos meus irmãos, Flora, Filipe, Luís, Jaquelina e Octávio, que este trabalho lhes sirva de estímulo nas suas vidas, ao meu padrasto, Calisto Cheveia e seu filho Etevaldo pelo carinho e afecto dado durante os anos de formação.

Tabela de conteúdo

Resumo	i
Summary	ii
Lista de Abreviaturas.....	iii
Agradecimentos.....	iv
Dedicatória	v
Tabela de conteúdo	vi
Lista de figuras.....	ix
Lista de Tabelas.....	x
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICAÇÃO	1
1.1 Objectivos do trabalho	2
1.1.1 Objectivo Geral.....	2
1.1.2 Objectivos específicos.....	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 As pragas e o Homem	3
2.2 Factores que influenciam a existência de insecto	5
2.2.1 Temperatura.....	5
2.2.2 Humidade	5
2.2.3 Luz	6
2.2.4 Vento.....	6
2.2.5 Selecção do hospedeiro	7
2.2.6 Alimento.....	7
2.2.7 Outros organismos	8
2.2.8 Densidade populacional	8
2.2.9 Potencial biótico	9
2.3 Pragas na fruticultura	9
2.3.1 Descrição de algumas pragas.....	10
2.3.2 Níveis de ataque nas culturas	15
2.3.3 Controle de pragas	15
2.4 Medidas de Fauna	16
2.4.1 Índice de diversidade (∞) – Proposto por Margalef (1951)	16
2.4.2 Quociente de similaridade (Q^S) – Proposto por Sorensen.....	17

2.4.3	Porcentagem de similaridade (% S).....	17
2.4.4	Índice de afinidade (I_{AB}) – Proposto por Fager (1975).....	17
2.4.5	Constância (C).....	18
2.4.5.1	Constância simultânea (CS).....	18
2.4.6	Índice de associação (I).....	18
2.5	Tabelas vitais ou tabelas de vida	19
2.5.1	Tabela de idade específica ou horizontal.....	19
2.6	Factores de mortalidade	20
2.7	Reacções homotípicas	21
2.7.1	Efeito de grupo.....	21
2.7.2	Efeito de massa.....	21
2.8	Flutuações populacionais	22
2.9	Descrição das fruteiras nativas	23
2.9.1	<i>Annona senegalensis</i>	23
2.9.2	<i>Vangueria infausta</i>	23
2.9.3	<i>Garcinia livingstonei</i>	23
2.10	Transformação de dados na Agricultura	24
3	MATERIAIS E MÉTODOS	25
3.1	Área de estudo	25
3.2	Método	27
3.2.1	No campo.....	27
3.2.2	No laboratório.....	28
3.2.3	Análise de dados.....	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1	Espécies de pragas encontradas e os respectivos hospedeiros	30
4.1.1	Descrição das espécies de pragas encontradas.....	30
4.1.1.1	<i>Petovia dichroaria dichroaria</i> H.-S (Lepidoptera: Geometridae).....	30
4.1.1.2	<i>Araecerus</i> sp. (Coleoptera: Curculionidae).....	31
4.1.1.3	<i>Carpophilus</i> sp. (Coleoptera: Nitidulidae).....	32
4.1.1.4	<i>Spatulipalpia monstrosa</i> Balinsky (Lepidoptera: Pyralidae).....	33
4.1.1.5	<i>Graphium</i> (Arisbe) <i>morania</i> (Angas) (Lepidoptera: Papilionidae).....	33
4.1.1.6	<i>Endaeus floralis</i> Marshall (Coleoptera: Curculionidae).....	34
4.1.1.7	<i>Ceratitis capitata</i> Wiedemann (Diptera: Tephritidae).....	34
4.1.1.8	Espécie não identificada (Lepidoptera: Cosmopterigidae).....	35

4.2 Tipo de danos causado as três fruteiras pelas pragas encontradas	36
4.3 Época de maior ocorrência das diferentes pragas nas três fruteiras nativas	36
4.3.1 Infestação dos frutos	36
4.3.2 Período de maior infestação dos frutos	39
4.3.3 Infestação das folhas	41
4.4 Relação ecológica entre as pragas - medidas das faunas	42
4.5 Tabela de vida da <i>Petovia dichroaria dichroaria</i>	48
4.6 Outras observações	51
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	53
5.1 Conclusões	53
5.2 Recomendações	54
6. BIBLIOGRAFIA	55
ANEXOS	59

Lista de figuras

Figura 1. Ilustração da área de estudo	27
Figura 2. Exemplos de larvas e adultos de <i>Petovia dichroaria dichroaria</i>	31
Figura 3. Adultos de <i>Araecerus</i> sp.	32
Figura 4. Adultos de <i>Carpophilus</i> sp.	32
Figura 5. Pupa e borboleta de <i>Graphium morania</i>	34
Figura 6. <i>Endaeus floralis</i> retiradas da <i>Annona senegalensis</i>	34
Figura 7. Pupas e adultos da espécie <i>Ceratitis capitata</i>	35
Figura 8. Larva, pupa e adultos da espécie não identificada, da família Cosmopterigidae	36
Figura 9. Percentagem de infestação dos frutos nas três fruteiras nos meses de amostragem	41
Figura 10. Larvas mortas de <i>Petovia dichroaria dichroaria</i> devido ao fungo <i>Verticillium</i> sp.	49

Lista de Tabelas

Tabela 1. Espécies de pragas encontradas e seus hospedeiros.	30
Tabela 2. Dados de infestação dos frutos da <i>Vangueria infausta</i> pelas pragas <i>Araecerus</i> sp. e <i>Carpophilus</i> sp. por sítio.....	37
Tabela 3. Dados de infestação dos frutos de <i>Garcinia livingstonei</i> por sítio	38
Tabela 4. Dados de infestação dos frutos de <i>Annona senegalensis</i> por sítio	38
Tabela 5. Média de infestação dos frutos pelas pragas encontradas nas três fruteiras.	40
Tabela 6. Indivíduos encontrados por espécie de Praga.....	42
Tabela 7. Índice de diversidade (α) dos insectos observados nas áreas de estudo	43
Tabela 8. Quociente de similaridade entre os distritos de amostragem	43
Tabela 9. Composição das espécies de pragas (em percentagens)	44
Tabela 10. Percentagem de similaridade entre os distritos	44
Tabela 11. Índice de afinidade entre os diferentes distritos de amostragem.....	45
Tabela 12. Constância (C) observada entre as espécies de pragas nos três distritos	46
Tabela 13. Constância simultânea (CS) das espécies de pragas.....	47
Tabela 14. Índice de Associação (I) entre as espécies de pragas que ocorrem em Marracuene e Manhiça	48
Tabela 15. Tabela de vida da <i>Petovia dichroaria dichroaria</i>	49
Tabela 16. Duração média das fases de desenvolvimento de <i>Petovia dichroaria dichroaria</i> em condições de temperatura e humidade ambientais	51

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICAÇÃO

A produção de frutos proporciona um balanço nutricional para os seres humanos, particularmente nas comunidades rurais durante o período de escassez de comida. Estudos da FAO (1983) indicam que existem actualmente mais de 50 espécies de fruteiras nativas na zona ecológica de Miombo. Mas, são poucas aquelas que têm sido utilizadas realmente como reservas alimentares, isto devido a várias razões etnoculturais das populações. Os frutos silvestres (produtos florestais não madeiros) desempenham um papel muito importante na dieta alimentar da maioria da população rural no mundo, pois estes fornecem muitas vezes proteínas, vitaminas e outros produtos ao organismo humano.

Em Moçambique é comum a população consumir frutos silvestres principalmente no campo onde as possibilidades de escolha são limitadas. É importante citar que a preferência muitas vezes recai sobre as fruteiras nativas por serem as mais conhecidas por uma comunidade particular, pois muitas vezes estas comunidades têm receio de começar a ingerir produtos de outras regiões por um lado e por outro os produtos exóticos como *Eugenia uniflora* L. e *Malus communis* Dc. são geralmente mais caros ou de acesso difícil (CEF, s.d.).

A *Annona senegalensis* Pers (Annonaceae), a *Vangueria infausta* Burch (Rubiaceae) e a *Garcinia livingstonei* T. Anders (Clusiaceae) no sul de Moçambique fornecem frutos, os quais podem servir como fonte alternativa de rendimento quando a produção agrícola não tem sucesso ou no fim da época agrícola, pois pode-se secar o fruto e consumi-lo em qualquer período do ano muito em particular na época seca. Estas fruteiras nativas são exemplos de árvores de fruta usadas em práticas tradicionais Agroflorestais no país (Cuambe, 1997).

Perdas na produção de frutos vêm sendo reportadas desde tempos remotos e a maioria delas devido a pragas e doenças. Pena *et al.* (2000), cita como maior contraste para a baixa produtividade das fruteiras do género *Annona* o ataque das mesmas por pragas chaves. Segundo o mesmo autor as perdas causadas por pragas chaves nos frutos da *Annona* chegam a atingir 40 – 90% em várias áreas de ocorrência desta planta. Pena *et al.* (2000), referiram que o controle de pragas de *Annona* tem sido basicamente por métodos químicos os quais são muitas vezes usados para o controle de pragas de outras fruteiras tropicais mesmo quando não se conhece a biologia dessas pragas, como forma alternativa para reduzir os índices de ataque nessas culturas.

Eles citam também que estudos básicos da biologia e dos métodos de controle das pragas são os pré-requisitos para um manejo sustentável das culturas.

Para as condições do Sul de Moçambique muitas pragas ainda não foram estudadas, tornando-se necessária a identificação das pragas existentes, sua distribuição, biologia e dinâmica populacional. O conhecimento de como uma população flutua durante um período de tempo contribui para a identificação do tempo apropriado para uma intervenção nas medidas de protecção das culturas quando o mecanismo regulador da população não é efectivo (Carvalho, 1986).

Autores como Sharov (1996) e Kuno (1991) notaram que as tabelas de vida poderiam ser usadas para compreender a dinâmica populacional no campo, em estudos ecológicos, de forma a entender os factores de redução da densidade da praga dependentes da densidade populacional. Esses factores reguladores das populações de pragas podem eventualmente ser manipulados no sentido de se controlar a praga de forma mais efectiva.

1.1 Objectivos do trabalho

1.1.1 Objectivo Geral

- Avaliar a ocorrência de pragas de *Annona senegalensis*, *Garcinia livingstonei* e *Vangueria infausta* e seus danos em alguns distritos da província de Maputo

1.1.2 Objectivos específicos

- Identificar as pragas das três fruteiras nativas na região de Maputo
- Identificar o tipo de dano causado às espécies citadas,
- Estudar a relação ecológica entre as pragas nas três espécies,
- Determinar a época de maior ocorrência de pragas nestas fruteiras,
- Determinar alguns factores de mortalidade de uma das espécies de pragas encontradas através da construção da tabela de vida.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 As pragas e o Homem

O número de espécies de insectos que se acredita existirem num ecossistema florestal ou agrícola é muito superior ao número de espécies de insectos já conhecidas que atacam as culturas. Nem todos os insectos existentes provocam danos as culturas, outras há que exercem actividade sobre plantas espontâneas e cultivadas, sem as prejudicar, em detritos orgânicos de diversa natureza e sobre os próprios insectos e outros organismos (Carvalho, 1986).

Muitas vezes o Homem mostra-se indiferente à actividade de muitas espécies de insectos por não conhecer a real importância que os insectos desempenham nos ecossistemas, embora este procure sempre aquelas que lhe revelem manifestamente útil (Leão, 1998).

Muitas vezes os benefícios resultantes dos insectos superam os danos causados por outras espécies, pois estes podem ajudar no equilíbrio de espécies consideradas nocivas, na melhoria das condições físicas do solo através da desagregação de matérias orgânicas que irão conservar ou aumentar o fundo de fertilidade e ainda relacionadas com a actividade polinizadora, na produção de frutos e sementes (Ferreira, 1984).

Praga é todo o organismo que provoca estragos nas plantas cultivadas resultando em prejuízos para o Homem, isto é, afecta de forma sensível os interesses do Homem. Pragas incluem os insectos, ácaros, moluscos, roedores, aves entre outras (Leão, 1998).

Os prejuízos causados pelo ataque de uma praga a uma determinada cultura podem diferir muito conforme as regiões, época do ano, tipo de cultura e o estado fenológico da planta. Pode-se distinguir dois tipos de praga: a praga chave que provoca em situações bem determinadas prejuízos com importância económica e a praga secundária que existindo no ecossistema ou introduzindo-se nele poderá vir a provocar prejuízos com importância económica em determinadas circunstâncias desde que o condicionalismo do ambiente se altere passando a espécie a constituir praga chave (Leão, 1998).

Nos ecossistemas agrícolas, nem as populações das espécies que constituem praga nem as culturas são estáticas devido à amplitude das respectivas necessidades ou às diferentes susceptibilidades perante os factores do ambiente, daí que uma praga chave num determinado ano ou em circunstâncias especiais pode deixar de constituir praga noutra ano ou noutras

circunstâncias, e vice-versa. Em muitos casos é necessário prever as consequências dos ataques para se poderem aplicar as medidas de combate com a devida oportunidade.

Os danos causados pelas pragas podem ser directos se a parte atacada da planta é a parte colhida, utilizada ou comercializável ou danos indirectos se a parte da planta que é atacada não é a parte colhida ou comercializável (Carvalho, 1986).

Várias são as partes de uma planta que as pragas podem atacar desde a raiz até a flor causando a morte lenta da planta ou diminuindo o vigor pela perda de determinados segmentos que permitem a circulação de nutrientes e sais minerais para a sobrevivência da mesma. Insectos com armadura bucal libadora ou picador-sugador conseguem perfurar a casca dos frutos o que lhes permite absorver parte do conteúdo do fruto em vias de amadurecimento ou, de preferência, já maduros provocando a queda prematura dos frutos ou a sua depreciação. Estes insectos dependendo da planta constituem as pragas mais importantes na fruticultura chegando a provocar perdas quantitativas elevadas e redução substancial no valor qualitativo da produção, resultantes de deformações, deficiências no crescimento e acréscimo de trabalho na colheita e selecção de frutos (Leão, 1998).

Quando os insectos atacam o pericarpo dos frutos os insectos são chamados carpófagos e os que atacam as sementes são espermatófagos (Carvalho, 1986). Atacando o fruto os insectos podem provocar a queda prematura dos frutos ou estragos destes com diversa sintomatologia como manchas, excrescências e escavações. As escavações podem ser profundas galerias. A parte comestível do fruto pode ficar danificada não porque dela os insectos se alimentem, mas porque para atingir as sementes os insectos tenham que atravessar a polpa (Carvalho, 1986).

A ecologia, ciência que estuda as relações dos seres vivos entre si e com o meio ambiente, divide-se em auto-ecologia ou seja ecologia de espécies que estuda o comportamento e distribuição das espécies individualmente bem como a influência dos factores no meio ambiente sobre elas e a sinecologia a qual corresponde aos mesmos estudos da auto-ecologia mas com um grupo de organismos que podem ser de população, de comunidade ou de ecossistema (Ferreira, 1984).

2.2 Factores que influenciam a existência de insecto

Os insectos dependem de alguns factores para a sua existência no ecossistema agrícola ou florestal dentre os quais se destacam a temperatura, humidade, luz, vento, alimento e outros organismos.

2.2.1 Temperatura

Os insectos são poiquilotérmicos e desenvolvem-se melhor em temperaturas ao redor de 25 °C (temperatura óptima), isto é, os insectos vivem em certos limites de temperatura, tendo geralmente como mínimo os 15 °C e 38 °C para a temperatura máxima.

Quando a temperatura é menor que 15 °C, os insectos entram no estado de hibernação temporária até uma temperatura crítica abaixo de zero onde ocorre a congelação dos fluídos até - 4,5 °C a partir do qual os insectos passam para o estado anabiótico, irreversível. Atingidos os -20 °C (temperatura mínima fatal), os insectos não resistem e podem morrer em massa (Lara, 1992).

Acima de 38 °C até 48 °C, o estado é de estivação temporária, reversível, mas acima dos 48 °C a estivação passa a permanente e irreversível até os 52 °C onde os insectos encontram a temperatura máxima fatal.

Na faixa considerada favorável para o desenvolvimento dos insectos, estes apresentam faixas de melhor desenvolvimento (preferendo) que é a resposta de pelo menos 75 % dos indivíduos da população, embora varie de espécie para espécie (Lara, 1992).

Assim, conhecendo e avaliando a temperatura de determinadas zonas é fácil a identificação da maioria dos insectos que ocorrem nesse mesmo local, pois um grupo de indivíduos de determinada espécie num local que apresenta um gradiente de temperatura tende a se aglomerar de acordo com o seu preferendo (Bastos *et al.*, s.d.).

2.2.2 Humidade

De acordo com Lara (1992), o corpo dos insectos é maioritariamente constituído por água. Os insectos que se alimentam de substâncias ou produtos secos apresentam menor quantidade de água no corpo (menos que 50 %) enquanto que os insectos que se alimentam de produtos suculentos chegam a ter mais de 90 % do seu corpo constituído por este líquido.

O mesmo autor afirmou que os insectos são capazes de obter a água por ingestão de alimentos ou bebidas, directamente sugando a seiva ou o sangue através da absorção de água da cutícula (insectos aquáticos e subterrâneos); absorvendo vapor de água do ar (dependendo da humidade

relativa do ar); utilizando a água metabólica (típico de insectos que vivem em ambientes secos, estes podem utilizar a água resultante de processos catabólicos de carboidratos e gorduras).

Os insectos também podem perder a água por defecação, transpiração pelo tegumento e transpiração por superfícies respiratórias (cutânea e espiráculos). Aqui os insectos apresentam certas preferências de humidade para evitarem um excesso ou uma seca. Existem insectos que toleram alta humidade e aqueles que não toleram, tudo depende do gradiente de humidade de cada espécie e estes por sua vez associam-se a outros factores principalmente a temperatura (Lara, 1992).

2.2.3 Luz

A luz constitui a fonte universal de energia e é um dos factores limitantes para os seres vivos. Existem insectos que se desenvolvem no claro e outros no escuro. O fotoperiodismo tem muita influência sobre os insectos chegando a controlar a diapausa, a reprodução, a periodicidade de voo, tudo isto variando de uma espécie para outra (Ferreira, 1984).

2.2.4 Vento

Definido como o ar em movimento, o vento é um dos componentes do clima e influi na modificação da temperatura e precipitação e no transporte de calor e humidade. Elevando-se a altura em relação ao nível do solo, a velocidade do vento aumenta facilitando a disseminação de alguns insectos que apresentam alturas de voo elevadas (Ferreira *et al.*, 1984).

Os ventos são maioritariamente utilizados pelos insectos para suas migrações mais na procura de habitat para reprodução e procriação do que para suas dispersões. Quando os insectos iniciam a migração apresentam um voo vertical (voo êxodo ou de partida) até atingir uma altura favorável. A partir desta altura o voo é influenciado pela acção do vento e pelo tamanho do corpo do insecto. Atingida a altura favorável, os insectos apresentam o voo de migração, o qual é também influenciado pela acção do vento. Neste voo, a orientação do insecto segue uma resultante da direcção do vento e da direcção em que o insecto orienta a sua cabeça. Quando a velocidade do vento é muito alta, o insecto não voa e permanece abrigado (Ferreira, 1984).

2.2.5 Selecção do hospedeiro

Insectos fitófagos têm preferência por algumas culturas. Existem culturas que hospedam mais de uma espécie de insectos daí que o insecto terá preferência de reprodução na cultura à qual se tornou mais adaptada, isto é, os adultos terão preferência em ovipositar em plantas nas quais passam maior período do seu ciclo (Lara, 1992).

A selecção de um hospedeiro é regulada por substâncias estimulantes como óleos essenciais, alcalóides, glicosídeos, tanino e saponina, com influência no desenvolvimento de um determinado insecto. Dois estímulos nomeadamente o exótico e nutritivo, são os pontos fundamentais para a selecção do hospedeiro. A existência destes dois estímulos só é possível se existirem substâncias ou compostos químicos que promovem a interacção entre organismos (semioquímicos) (Lara, 1992).

Estes semioquímicos subdividem-se em aleloquímicos que são interespecíficos e os feromônios que são intra-específicos, sendo os primeiros o grupo mais importante em termos de inter-relação insecto-planta por serem compostos que traduzem um significado comportamental, biológico ou bem estar ecológico a organismos originariamente de espécies diferentes (Lara, 1992).

2.2.6 Alimento

A biosfera engloba o meio ambiente e o globo terrestre, sendo este o factor primordial à existência dos animais. Os insectos encontram grande diversidade de alimento no ecossistema agrícola, tanto no solo como à sua superfície e na parte aérea das plantas, em órgãos vivos ou mortos, em qualquer fase de decomposição. Os insectos são capazes de aproveitar nutrientes existentes nas folhas, frutos, flores, gomos, raízes, seiva e outros materiais orgânicos líquidos ou sólidos (Cunha, 1987).

Muitas espécies de insectos são fitófagos e outras são zoófagos. Existem também alguns insectos que se alimentam de fungos que eles próprios cultivam, criando para o efeito condicionalismos apropriados. Segundo Lara (1992), a maioria dos insectos fitófagos é específico, isto é, alimentam-se de um número restrito de espécies de hospedeiros, mais correctamente de uma só ou apenas de um dos seus órgãos (monófagos) enquanto que os polífagos podem alimentar-se de uma grande diversidade de hospedeiros e de vários dos seus órgãos. Os saprófagos aproveitam as mais diversas substâncias por vezes distribuídas com abundância pelo meio, materiais orgânicos em diversas fases de decomposição (Cunha, 1987).

2.2.7 Outros organismos

Os organismos estabelecem variados tipos de interação ecológica dentro de suas áreas de distribuição. Estas interações entre os seres vivos são também conhecidas como “relações ecológicas” (Oliveira, 1998 citando ODUM, 1985) podem ser de efeito positivo (+) ou de efeito negativo (-) de acordo com o efeito que a relação tem sobre os organismos nela envolvidos.

A competição, a predação, o parasitismo, o comensalismo e o mutualismo são alguns dos exemplos das relações que podem existir entre os organismos.

Segundo Bastos *et al.* (s.d.), os insectos-pragas estão sujeitos ao ataque de grande número de inimigos naturais que se encarregam de eliminar parte da sua população, exercendo, portanto, um controle natural sobre os mesmos. Alguns desses agentes são tão eficazes que, sob certas condições, mantêm populações de insectos-pragas abaixo do nível de dano económico durante toda uma safra, dispensando, assim, a necessidade do controle químico. O complexo de inimigos naturais é diferente para as várias espécies de pragas, mas a sua conservação nas lavouras é de fundamental importância para o estabelecimento de um sistema adequado de manejo de pragas. Esses agentes benéficos podem ser agrupados em predadores, parasitóides e doenças.

Os predadores são organismos que atacam, matam e se alimentam de muitos indivíduos (suas presas) durante seu ciclo de vida. Alguns predadores são relativamente especializados e se alimentam somente de uma ou poucas espécies relacionadas, porém a grande maioria é generalista, se alimenta de uma variedade de organismos similares e podem apresentar canibalismo (Bastos *et al.*, s.d.).

Os parasitas são organismos que vivem e se alimentam dentro de ou sobre um hospedeiro. Diferencia-se dos predadores, pois os parasitas têm relação prolongada e especializada com seus hospedeiros, usualmente parasitando apenas um hospedeiro durante seu ciclo de vida. Os parasitas dividem-se em patógeno que são microorganismos que causam doenças aos hospedeiros e parasitóide que são insectos que parasitam e matam outros invertebrados, os quais são parasíticos somente em seus estádios imaturos e matam seus hospedeiros somente quando eles atingem maturidade (Bastos *et al.*, s.d.).

2.2.8 Densidade populacional

Sabe-se que os insectos têm uma capacidade de reprodução muito alta e torna-se difícil avaliar o número de todos os indivíduos de uma população. Assim faz-se o estudo da densidade

populacional de um local que é o número de indivíduos por unidade de superfície ou volume (Cunha, 1987).

A densidade populacional pode ser absoluta quando se estima o número de indivíduos numa área qualquer ou relativa quando se pretende determinar a relação em que uma população excede a outra, sem que se conheça realmente o tamanho delas. A densidade populacional absoluta pode ser determinada através de dois métodos: o método do quadrado e o método da marcação e recaptura (Lara, 1992).

2.2.9 Potencial biótico

O potencial biótico exprime a capacidade dos indivíduos de se reproduzirem e sobreviver. Depende muito do potencial de reprodução (Pr) que é a velocidade que o indivíduo tem de reproduzir-se e da resistência do ambiente (Ra) o qual representa o conjunto dos factores adversos (físicos, químicos ou biológicos, como a idade dos indivíduos, baixa vitalidade, inimigos naturais) que agem sobre a população impedindo, em parte, o seu desenvolvimento (Cunha, 1987).

Entre os factores de mortalidade que podem exercer pressão sobre a população das pragas, destaca-se os factores bióticos, tais como a simbiose (mutualismo e comensalismo) e o antagonismo (antibiose, parasitismo, predação e a competição) alguns destes com potencial de regular as populações de pragas (Cunha, 1987).

2.3 Pragas na fruticultura

Segundo CEF (s.d.), algumas fruteiras nativas na região sul de Moçambique como a *Sclerocarrya birrea*, a *Trichilia emetica*, a *Vangueria infausta* e muitas outras espécies de plantas sofrem diversos problemas pelo ataque de pragas que causam danos directos ou indirectos provocando perdas elevadas para determinadas famílias que muitas vezes comercializam parte dos frutos destas árvores como meio alternativo de acarretar fundos quando a sua produção é deficitária.

Algumas pragas já são familiarizadas pela população local como as do género *Ceratitis*, *Araecerus*, *Carpophilus*, *Graphium* e outras espécies de praga ainda são desconhecidas no seio da população como as espécies do género *Spatulipalpia*, *Endaeus Petovioa* e algumas espécies do género *Cosmopterigidae* (CEF, s.d.).

2.3.1 Descrição de algumas pragas

a) *Ceratitis capitata* Wiedemann

Este insecto pertence à ordem Diptera, família Tephritidae. Os dipteros são insectos de tamanho muito pequeno a médio, raramente grande (a maior mosca pode atingir 60 mm de comprimento). Possuem duas asas membranosas, olhos compostos muito desenvolvidos, cabeça muito móvel, aparelho bucal picador-sugador e são holometabólicos.

A *Ceratitis capitata* é originária da zona tropical e central de África. É a praga mais destruidora desta família. Ataca espécies como: *Mangifera indica* L., *Prunus persica* (L.) Batch, *Citrus* sp, *Annona senegalensis* e muitas outras culturas. É também conhecida como mosca do Mediterrâneo e é de grande importância económica, pois a larva pode bloquear o tronco de mais de 30 espécies de madeira (Mariconi, 1977).

Esta espécie tem uma capacidade muito rápida de se propagar e causar danos avultados chegando mesmo a infestar 100% dos frutos de uma determinada plantação. Moçambique é um dos países que muita infestação tem tido deste grupo de insectos, existindo dados que reportam uma infestação na ordem dos 100% no género *Citrus* (Bernard, s.d.).

Os ovos desta espécie são arredondados, com aproximadamente um mm de comprimento, suaves e branco-brilhantes. As larvas são de cor branco-amarelado, com a forma alongada e cilíndrica, típica de pragas de fruteiras. A larva desenvolve-se no interior de muitas frutas decíduas, subtropicais e tropicais e alguns vegetais. Estas larvas alimentam-se da polpa dos frutos chegando a reduzir a massa do fruto, destruindo por completo o mesmo. A larva necessita de 15 dias a uma temperatura de 25 °C para completar o seu desenvolvimento (Bernard, s.d.).

As pupas não sobrevivem a temperaturas abaixo de 2 °C daí que a espécie passa todo o inverno como pupa. Muitas fêmeas podem habitar no mesmo fruto chegando a depositar cerca de 80 ovos no interior do mesmo. Sob condições óptimas estas fêmeas podem depositar 500 a 600 ovos durante todo o ciclo de vida (Bernard, s.d.).

b) *Graphium (Arisbe) morania* (Angas)

Este insecto pertence a ordem Lepidoptera, família Papilionidae e à tribo Graphiini. De nome inglês Small white – lady Swordtail pode ser encontrado na África do Sul, na Suazilândia, em Moçambique, no Zimbabwe e em Botswana (Henning *et al.*, 1997).

Segundo Henning *et al.* (1997), as fêmeas voam aleatoriamente no bosque à procura de alimento e deixam os seus ovos separadamente em folhas jovens os quais eclodem quatro dias depois da deposição.

Os ovos com uma base abatida são amarelos-esverdeados, com um mm de diâmetro e 0.95 mm de comprimento. As larvas são amareladas do primeiro ao quarto instar larval, possuem bandas transversais castanhas escuras e três pares de espinhas dorsais no tórax. O quinto instar larval é verde, com duas linhas transversais paralelas ou com um ponto no meio e uma terceira linha anterior similar ao gume de cada segmento abdominal (Henning *et al.*, 1997).

As larvas preferem a parte superficial da folha do hospedeiro. Existem 5 instares larvais, os quais vivem cerca de 15 dias ao todo. O estágio de pupa dura entre 12 à 15 dias em condições óptimas mas pode ser de 2 a mais anos em condições adversas (Henning *et al.*, 1997).

Entre os hospedeiros do *Graphium morania* destacam-se *Hexalobus monopetalus*, *Uvaria caffra*, *Artobotrys monteiroae*, *Artobotrys brachypetalus* e *Annona senegalensis* (Henning *et al.*, 1997).

O *Graphium morania* pode ser encontrado nos bosques, em grandes números, sendo normalmente encontrado nas folhas das plantas, mas podendo ser observado em alguns casos nas flores.

As pupas atingem 25 mm de comprimento, são verdes com estrias amarelas, cilíndricas, posteriormente afunilados com uma grande projecção dorsal no tórax, (Henning *et al.*, 1997).

O adulto macho diferencia-se da fêmea no comprimento das asas anteriores, isto é, o macho atinge 32-37 mm e a fêmea 35-40 mm.

Esta espécie é de fácil dispersão chegando a voar mais do que 10 quilómetros (Henning *et al.*, 1997).

c) *Araecerus* sp.

Esta espécie pertence a ordem Coleoptera da qual fazem parte os besouros (muitos recebem denominações particulares como gorgulhos, joaninhas, etc.). Os coleópteros são insectos de tamanho muito variado (de 0,25 a 200 mm de comprimento), são ovíparos, geralmente terrestres, holometabólicos. Possuem corpo duro, muito resistente, cabeça livre, em geral saliente e muitas vezes prolongada para frente, olhos compostos e geralmente grandes (Mariconi, 1977).

O *Araecerus* sp. pertence a superfamília Curculionoidea, família Curculionidae, subfamília Anthribidae. A larva é arqueada, recoberta de fina e longa pilosidade e quando completamente desenvolvida mede 5,0 a 5,5 mm de comprimento e até 2,5 mm de largura.

O adulto é um besouro robusto de 4 a 5 mm de comprimento e 2 a 3 mm de largura. O corpo é revestido de pilosidade sedosa e brilhante, coloração da parte superior do corpo cinzento - escura, mas sujeita a variação, conforme o meio de criação e idade do insecto. A cabeça é pouco visível, quando se olha o insecto por cima; possui antenas longas e élitros com manchas punctiformes, claras e escuras em alinhamento mal definido (Mariconi, 1976).

A fêmea desta espécie rói a polpa do fruto e na pequena cavidade formada pouso os seus ovos. Alguns dias depois da postura, nascem as larvas que se alojam no interior do fruto, alimentando-se da mucilagem aí existente; somente quando se acham mais desenvolvidos, com mandíbulas resistentes, conseguem penetrar nas sementes, que são roídas com voracidade. Atingida a maturidade, a larva prepara a saída do futuro adulto traçando um caminho que atinge as paredes da casca e faz um furo circular no pergaminho, que não alcança a polpa e que não se percebe do exterior (Mariconi, 1976).

d) *Carpophilus* sp.

Da mesma ordem que o *Araecerus* sp., o *Carpophilus* sp pertence a família Nitidulidae. As larvas do *Carpophilus* sp. são alongadas chegando a atingir 6,5 mm de comprimento, são usualmente brancas com pequenas cerdas ou espinhos possuindo uma cabeça castanha e uma cauda terminal. Podem introduzir-se nos frutos secos prestes a serem comercializados. A infestação ocorre quando os frutos começam a apodrecer devido a inadequadas quantidades de enxofre ou pobres condições do solo no campo, como no caso de solo seco (Mariconi, 1976). Tanto as larvas como os adultos têm o aparelho bucal mastigador.

Quando adulto o besouro chega a atingir 2 – 3 mm de comprimento, é castanho escuro, com asas curtas protegendo 1/3 do abdómen exposto, possui uma cabeça larga e olhos grandes. As antenas são pequenas e os três últimos segmentos estão sempre associados. No dorso do tórax o escaravelho tem uma mancha amarelada num dos lados do corpo. Este é atraído por frutos podres, rachados ou danificados que se encontram maduros ou quase amadurecidos. Quando o ataque pelas larvas é em frutos saudáveis, estas contribuem para disseminar a putrefacção na área chegando a causar maiores danos que o próprio besouro. Normalmente este besouro passa o inverno como adulto e tem, maioritariamente, o hábito saprófita. Em alimentos apreciados, as fêmeas depositam, em média, 1000 ovos, os quais dão origem a larvas em cerca de 3 dias (Mariconi, 1976).

e) *Petovia dichroaria dichroaria* H.-S

Esta espécie pertence a ordem Lepidoptera da qual fazem parte as mariposas e borboletas. A metamorfose é completa, isto é, o insecto passa pelo estágio de ovo, larva e pupa até eclodir como adulto. Os adultos possuem peças bucais do tipo lambedor, as asas são cobertas por finas escamas.

A praga *Petovia dichroaria dichroaria* pertence à família Geometridae da qual fazem parte lagartas com um à dois pares de falsas patas no abdómen. As lagartas são normalmente chamadas de “lagartas preguiçosas” (Watson & Dallwitz, 2003) porque aparentemente elas levam muito tempo a movimentarem-se de um local para o outro numa mesma planta. Algumas lagartas tem a capacidade de se camuflarem para uma cor que se possa confundir com o ramo do arbusto. As lagartas alimentam-se de folhas e actuam durante o dia, embora muitas Geometridae sejam mais activas de noite (Watson & Dallwitz, 2003). Os Geometridae usualmente pupam no interior da planta ou no solo num casulo sem grande consistência. As borboletas são de tamanho médio à largo e normalmente repousam numa postura padrão conservando as asas abertas e comprimidas contra a cabeça. Este facto contribui para a camuflagem do insecto (Watson & Dallwitz, 2003).

A *Petovia dichroaria dichroaria* é uma borboleta típica da região tropical de África. As suas asas chegam a atingir mais do que 10 mm de comprimento de uma ponta para outra. Ambos o macho e a fêmea são borboletas amareladas. As fêmeas possuem manchas pretas nas extremidades das asas enquanto que os machos possuem estrias pretas paralelas nas asas (Watson & Dallwitz, 2003).

f) *Spatulipalpia monstrosa* Balinsky

Espécie da ordem Lepidoptera, pertence à família Pyralidae, subfamília Phycitinae e tribo Phycitini. Esta tribo é distinguida pelas características externas devido à similaridade da sua coloração e do modelo das suas asas anteriores. Ela inclui espécies que são pragas no sector agrícola e florestal atacando coníferas, frutos e culturas armazenadas. O género *Spatulipalpia* foi reportado pela primeira vez na Coreia e os seus hospedeiros ainda são desconhecidos. É um dos 600 géneros que constituem a subfamília Phycitinae (Choi *et al.*, 1998).

As larvas são pequenas, arredondadas ou cilíndricas, enrugadas, cabeça prognata, possui patas torácicas e falsas patas ventrais presentes. Muitas vezes, as larvas vivem misturadas com os seus excrementos no caule, nas flores, sementes e algumas vezes as larvas vivem na madeira do tronco das árvores. Alimenta-se de favo de cera nas colmeias das abelhas ou no material seco das plantas. São conhecidas como pragas económicas (Choi *et al.*, 1998).

O adulto possui uma extensão de asas de 18 – 20 mm, antenas longas, armadura bucal articulado, abdómen sem espinha, e um casulo não saliente quando eclode.

g) *Endaeus floralis* Marshall

Endaeus floralis pertence à ordem Coleoptera, superfamília Curculionoidea, família Curculionidae e tribo Ochyromerini. A taxinomia desta tribo é ainda pouco conhecida. Todavia Kojima e Morimoto (1995) iniciaram um trabalho sistemático nesta tribo com a fauna do Este da Ásia. Estes autores referiram possuir já muitos dados para proceder à descrição geral da tribo Ochyromerini. Foram descobertos recentemente alguns géneros novos que incluem algumas espécies com antenas modificadas que não são conhecidas entre os gorgulhos (Kojima, 1997).

Da tribo Ochyromerini fazem parte os besouros de tamanho muito pequeno. Estes besouros predominantemente ocorrem nas áreas tropicais da região Oriental da Ásia (Índia) e da África (Etiópia). Estes insectos são geralmente capturados nas flores e folhas quando se agita por completo o arbusto e alguns chegam a ser atraídos pela luz. Muitos destes besouros continuam a ser difíceis de capturar daí serem consideradas espécies raras (Kojima & Morimoto, 1995).

O macho do *Endaeus floralis* possui um derme preto, armadura bucal apical e brilhante, antena basal e na pata um tarso acastanhado. O adulto pode atingir 2,8 mm de comprimento, possui uma testa estreita, olhos convexos, um protórax extenso, lateralmente arredondado, dorso

rugosamente cheio de furos e com cerdas esverdeadas reclinadas. O escutelo é subtriangular, as suas patas são revestidas com cerdas, possui uma tibia frontal uniformemente curvada (Kojima & Morimoto, 1995).

Esta espécie abunda na Índia e é similar ao *Endaeus nipponicus* Voss et Chûjô do Japão, ao *Endaeus albolineatus* Schoenherr da Malásia e ao *Endaeus ater* Marshall da Índia. A biologia e a fêmea desta espécie são mal conhecidas (Kojima & Morimoto, 1995).

h) Família Cosmopterigidae

Os insectos pertencentes a esta família apresentam espiritromba desenvolvida. Quando larvas, estes insectos vivem nas cascas das árvores, sendo geralmente insectos de hábito mineiro, alimentam-se de produtos podres e chegam a causar broca das sementes e galhas. No estado adulto, estes insectos possuem asas lineares, palpos maxilares muito curtos e lábios longos.

2.3.2 Níveis de ataque nas culturas

De acordo com Segeren (1996), o nível de ataque das pragas e doenças nas culturas pode ser avaliado, pelos sintomas visíveis nas diferentes partes da planta e pela intensidade da praga.

Chiarappa (1971) defende que, na prática a intensidade de ataque das pragas dentro ou sobre uma dada planta/ cultura/ área, é medida por um dos seguintes métodos tendo em conta o tipo de praga e/ ou cultura envolvida:

1. Contagem do número de indivíduos da espécie de praga, ou determinação do peso ou volume dos espécimes colhidos na planta, parte da planta ou cultura,
2. Contagem de unidade de plantas ou culturas afectadas ou danificadas,
3. Avaliação visual dos danos nas plantas ou partes de plantas em classes definidas por escalas descritivas.

2.3.3 Controle de pragas

A densidade da população pode ser controlada de vários modos, inclusivamente pela aplicação criteriosa de pesticidas. Para o controle de pragas podem ser usados vários processos de luta como, por exemplo:

- Agentes físicos (calor, frio, outras radiações);
- Operações culturais (lavoura, destruição de produtos atacados, alteração de compasso de sementeira ou plantação, rotação de culturas, poda);
- Agentes biotécnicos (feromonas, fago-inibidores);
- Agente biológicos (parasitas, predadores, entomopatógenos) e
- Produtos químicos (insecticidas) (Ragazzi *et al.*, 1991).

A utilização exclusiva, conjugada ou complementar destes meios, permite que em muitos casos se consigam os objectivos pretendidos, ou seja, pode-se impedir que as espécies nocivas provoquem prejuízos que ultrapassem o nível económico de ataque, tendo em consideração simultaneamente à preservação qualitativa dos ecossistemas agrícolas (Ragazzi *et al.*, 1991).

2.4 Medidas de Fauna

As medidas de fauna constituem ferramentas em estudos ecológicos para estudar o número de espécies existentes na comunidade, o número de indivíduos das diversas espécies e também a comparação de diversas comunidades.

Southwood (1995), argumenta que é necessário aumentar os conhecimentos sobre a estrutura e funcionamento das comunidades animais a partir de modelos mais simples, que proporcionam uma ideia da estrutura da comunidade, antes de eleger modelos de estudo mais complexos.

Alguns dos índices que melhor definem as medidas de fauna são:

2.4.1 Índice de diversidade (α) – Proposto por Margalef (1951)

Mede a relação existente entre o número de espécies de insectos e o número de indivíduos de insectos em uma comunidade. Pode ser calculado pela fórmula:

$$\alpha = \frac{(S - 1) * 0,4343}{\log N} \quad \text{onde: } S \rightarrow \text{número de espécies}$$

$N \rightarrow$ número de indivíduos

Este índice não depende do método de levantamento e nem do tamanho das amostragens efectuadas, daí que se pode, através dele, comparar duas comunidades.

Onde existir a competição interespecífica, o número de espécies tende a diminuir e o número de indivíduos das espécies que dominam tende a aumentar. Dessa forma o índice baixa, acusando que o local é mais específico. Quando o índice de diversidade é elevado, há indicação de que o

local é bastante diversificado, chegando a apresentar elevado número de espécies, embora com menor número de indivíduos (Zucchi *et al.*, 1988).

2.4.2 Quociente de similaridade (Q^S) – Proposto por Sorensen

Segundo Zucchi *et al.* (1988), este quociente exprime a semelhança entre dois habitats em função da composição de espécies. Pode ser calculado segundo a fórmula:

$$Q^S = \frac{2j}{a+b} \quad \text{onde: } a \rightarrow \text{número de espécies de insectos no habitat A}$$

$b \rightarrow$ número de espécies de insectos no habitat B

$j \rightarrow$ número de espécies de insectos comuns aos dois habitats

2.4.3 Percentagem de similaridade (% S)

Segundo Southwood (1971), citado por Lara (1992), este índice expressa um resultado semelhante ao do Quociente de similaridade, porém leva em conta não só a composição das espécies dos insectos como também o número de indivíduos, pois se calcula pelo somatório dos menores valores das percentagens observadas de cada espécie em relação ao total de indivíduos, nas duas comunidades.

$$\% S = \sum (\% a + \% b + \dots + \% n) \quad \text{onde:}$$

$\% a \rightarrow$ menor percentagem da espécie a observada no confronto das duas comunidades;

$\% b \rightarrow$ idem, para a espécie b ;

$\% n \rightarrow$ idem, para a espécie n .

2.4.4 Índice de afinidade (I_{AB}) – Proposto por Fager (1975)

Lara (1992) relata que este índice mede a frequência com que duas espécies de insectos ocorrem simultaneamente em determinada comunidade.

$$I_{AB} = \frac{2j}{n_A + n_B} \quad \text{onde: } n_A \rightarrow \text{número de ocorrência da espécie A;}$$

$n_B \rightarrow$ número de ocorrência da espécie B;

$j \rightarrow$ número de ocorrência conjuntas de A e B.

Quando este índice é significativo diz-se que há uma dependência positiva entre o número de indivíduos da espécie A e da espécie B (Lara, 1992).

2.4.5 Constância (C)

A constância é a percentagem da espécie de insectos presente nos levantamentos efectuados (Lara, 1992). Pode ser calculada usando a fórmula:

$$C = \frac{n * 100}{N} \quad \text{onde: } n \rightarrow \text{número de colectas contendo a espécie de}$$

insecto em estudo

N \rightarrow número total de colectas efectuadas

Segundo o mesmo autor citando Bodenheimer (1955), dependendo da constância observada, as espécies de insectos podem ser classificadas em:

Espécies constantes, presentes em mais de 50% das colectas.

Espécies acessórias, presentes em 25 – 50% das colectas.

Espécies acidentais, presentes em menos de 25% das colectas.

2.4.5.1 Constância simultânea (CS)

Segundo Zucchi *et al.* (1988), este índice serve para medir a ocorrência simultânea de uma espécie de insectos em duas comunidades. Assemelha-se ao índice de afinidade:

$$CS = \frac{2j}{n_A + n_B} \quad \text{onde: } n_A \rightarrow \text{número de ocorrência da espécie de insecto}$$

considerada, no local A;

$n_B \rightarrow$ idem, no local B e

$j \rightarrow$ número de ocorrência simultâneo (em A e B).

NB: o número de levantamentos efectuados deve ser o mesmo nos dois locais, A e B, e em uma mesma época (Zucchi *et al.*, 1988).

2.4.6 Índice de associação (I)

O índice em referência verifica qual o nível de associação existente entre duas espécies de insectos e baseia-se no total do número de indivíduos de ambas as espécies que ocorrem conjuntamente nos levantamentos (Lara, 1992).

$$I = \frac{j}{A + B} - 0,5 \quad \text{onde:}$$

A → número de indivíduos da espécie A colectado em todos os levantamentos;

B → idem, para a espécie B e

J → número de indivíduos da espécie A e da espécie B nos levantamentos em que ocorreram simultaneamente.

Este índice pode variar de -1 significando nenhuma associação entre as duas espécies, até $+1$ onde se está perante uma associação completa entre as duas espécies de insectos (Lara, 1992).

2.5 Tabelas vitais ou tabelas de vida

Existem quatro processos pelos quais pode ser mudado o tamanho de uma população, nomeadamente: o nascimento, a mortalidade, a imigração e emigração (Sharov, 1996).

Para a compreensão da dinâmica populacional de uma espécie de insecto, as **Tabelas vitais ou de vida** são de grande valia, pois nelas pode-se condensar os dados biológicos essenciais observados numa população, estimando-se, por exemplo, a taxa de mortalidade, a sobrevivência e a esperança de vida, (Sharov, 1996). Inicialmente desenvolvidos para populações humanas, visando sua aplicação em companhias de seguro de vida, as tabelas de vida de hoje em dia são muito utilizados em estudos de dinâmica populacional de insectos (Lara, 1992).

As tabelas de vida podem ser de **tempo específico ou de idade específica**. As tabelas de tempo específico são usadas fixando o tempo para se efectuarem amostragens na população de todos os estágios presentes naquele período observado (dia, mês ou ano). Assim, obtém-se uma visão completa do estágio predominante. As tabelas de idade específica estabelecem o factor-chave da população ou do estágio mais importante e podem ser complementadas pelas tabelas de tempo específico (Sharov, 1996).

Uma percepção adequada das tabelas de vida pode providenciar bases racionais para o controle de pragas pela indicação do estágio de vida do insecto em que se deve intervir de forma a reduzir os danos causados pelos insectos a uma determinada cultura (Sharov, 1996). Assim, podem ser reduzidos os esforços de controle e as quantidades de pesticidas aplicados no controle das pragas.

2.5.1 Tabela de idade específica ou horizontal

Para a construção destas tabelas fixa-se a idade dos insectos e acompanha-se em uma ou mais gerações o número de indivíduos originários, estimando-os através de amostragens. Pode-se

assim conhecer as tendências da população (taxas de mortalidade, sobrevivência e reprodução) durante um período de tempo (Minja, 1990).

São conhecidos dois tipos de tabelas de vida de idade específica, as tabelas simples ou biológicas (construídas em condições de laboratório) e as tabelas de vida ecológicas destinadas para condições de campo, cujos dados são obtidos através de amostragens de todas as fases de desenvolvimento do insecto, em várias gerações sucessivas. Para o efeito são precisos conhecimentos de dados biológicos obtidos previamente em condições de laboratório, principalmente dos factores ou índices de mortalidade da referida espécie (Lara, 1992).

Carey (2001), recomenda que quando se constroie uma tabela de vida se calcule o valor de K_x que é definido como sendo a razão de mudança na idade específica de morte de uma determinada espécie, isto é, examina as mudanças em pequenos intervalos de desenvolvimento de uma espécie de insecto.

2.6 Factores de mortalidade

Existem três índices de mortalidade capazes de serem calculados se forem conhecidos os números de indivíduos sobreviventes observados (S_x) e mortos observados (M_x) respectivamente, como se descreve a seguir:

Mortalidade aparente (%)

$$M_a = \frac{M_x}{S_x} * 100 \quad \text{onde: } M_x \Rightarrow \text{número de indivíduos mortos observados no}$$

estágio e

$S_x \Rightarrow$ número de indivíduos sobreviventes observados no estágio.

Mortalidade real (%)

$$M_r = \frac{M_x}{S_x} * 100 \quad \text{onde: } M_x \Rightarrow \text{número de indivíduos mortos observados no estágio e}$$

$S_x \Rightarrow$ número de indivíduos sobreviventes observados no início da geração

Mortalidade indispensável (%)

Este índice considera que não ocorre a mortalidade aparente no estágio em foco, e calculam-se as percentagens desse ponto para frente. O resultado é obtido por diferença com S_x (final) do período de adulto. Esse valor dividido por S_x (inicial) multiplicado por 100, dará a percentagem de indivíduos mortos (M_i) de cada estágio (Lara, 1992).

2.7 Reacções homotípicas

São conhecidas duas reacções homotípicas. As reacções de efeito de grupo e as reacções de efeito de massa respectivamente. Ambas as reacções homotípicas descrevem as interacções que ocorrem naturalmente entre os indivíduos de uma mesma espécie (Ferreira, 1984).

No presente estudo, estas reacções são importantes, pois as pragas em estudo são caracterizadas por várias alterações (morfológicas, fisiológicas, na densidade) capazes de afectar o seu desenvolvimento, sua adaptação num determinado meio e até excluir a possibilidade de ocorrência delas (pragas) numa determinada área.

2.7.1 Efeito de grupo

Segundo Ferreira (1984), este efeito refere-se às alterações morfológicas e fisiológicas que são observadas entre os indivíduos de uma população, e que podem afectar consequentemente o comportamento, crescimento e reprodução da espécie.

Algumas espécies de insectos só conseguem sobreviver a partir de um certo número de indivíduos, isso se deve muitas vezes a efeitos benéficos que o estado de agrupamento propicia através de certos estímulos, principalmente estímulos sensoriais de visão e tácteis, além da intervenção hormonal (Ferreira, 1984).

2.7.2 Efeito de massa

Segundo o mesmo autor, este efeito surge como consequência de uma super população (número de indivíduos de uma população acima da capacidade de carga numa dada área, isto é, uma natalidade bastante alta em relação a mortalidade na população), na qual a alta densidade do insecto pode modificar o meio em que vive e ocorre principalmente em espécies que vivem em condições limitadas de alimento e espaço, como é o caso das pragas de grãos armazenados.

É sabido também que há espécies de insectos que necessitam de uma certa densidade populacional (subpopulação) para sobreviverem ou reproduzirem-se, de modo que a mortalidade não seja maior do que a natalidade na população (Ferreira, 1984).

2.8 Flutuações populacionais

Os insectos não apresentam populações constantes, pois elas apresentam períodos de crescimento quando o ambiente lhes é favorável e decréscimo quando este lhes é desfavorável (Lara, 1992).

Um estudo das flutuações populacionais dos insectos é importante porque é possível observar-se as épocas de maior actividade da praga para se efectuar um controle racional. É de salientar que estes estudos (flutuações populacionais) devem ser observados durante vários anos para se ter uma média (valor significativo) uma vez que os dados podem variar de ano para ano (Lara, 1992).

Segundo Sharov, (1996), a temperatura ocorrendo antes e durante um estudo de campo pode afectar os resultados, daí que se recomenda que estudos de **Tabelas de vida** para um local determinado, seja feito no mínimo num período de três anos.

Dessas flutuações podem ser definidos alguns níveis populacionais como:

Nível de equilíbrio (NE), conhecido como sendo a densidade média de uma população observada durante um longo período de tempo e na ausência permanente de mudanças do meio ambiente;

Nível prejudicial de ataque ou nível de dano económico (ND), que é a menor densidade populacional de uma praga capaz de causar prejuízo económico. Varia de local para local, na dependência do preço do produto, preço de controle e mão de obra;

Nível económico de ataque ou limiar económico (LE) / nível de controle, é a menor densidade populacional, na qual medidas de controle devem ser iniciadas para que o insecto não atinja o ND (Lara, 1992).

Lara (1992) defende que nem todas as populações constituem-se em pragas, isso depende das posições relativas desses níveis. Por exemplo, se tivermos uma população de insectos em que o pico populacional não atinge o nível de dano, o insecto não pode ser considerado praga, mas aquelas populações que estão sempre atingindo o pico são chamadas de pragas comuns. Distinguem-se também as pragas esporádicas que raramente atingem o pico populacional e as pragas nocivas que ocorrem quando o nível de dano encontra-se abaixo do nível de equilíbrio (Lara, 1992).

As conclusões obtidas de qualquer Tabela de vida devem ser sempre aceites como hipóteses porque elas provém de uma correlação que não reflecte as relações causais (Sharov, 1996).

2.9 Descrição das fruteiras nativas

2.9.1 *Annona senegalensis*

A *Annona senegalensis* vulgarmente chamada de ata ou marompha (Koning, 1993), pertencente a família Annonaceae é um arbusto ou árvore pequena com 3 a 4 m de altura. Prefere solos arenosos, possui uma casca cinzenta, lisa e as folhas são alternadas, simples, tendo flores que surgem entre a axila da folha. As flores têm 2 a 6 pétalas, os estames surgem em Outubro à Dezembro. Os frutos são ovais com uma cobertura que se assemelha a escamas de crocodilo, amarelo alaranjado quando maduro, geralmente de Dezembro à Março. Os frutos são comestíveis, com um sabor agradável, as raízes são usadas na medicina tradicional. A ata ocorre na região sul e centro de Moçambique, norte do Botswana, sudeste da África do Sul, este do Zimbabwe e algumas áreas da Suazilândia (Palgrave, 1983).

2.9.2 *Vangueria infausta*

A *Vangueria infausta* vulgarmente conhecidos na língua ronga como “mapfilo” (Koning, 1993), pertence a família Rubiaceae, é uma árvore pequena com 3 a 7 m de altura, é típico da zona tropical, pode ocorrer entre rochas e em dunas de areia. A *Vangueria infausta* possui uma casca cinzenta, lisa, as folhas são elípticas ou ovais, as flores brancas esverdeadas para amarelo as quais surgem de Setembro a Outubro. Os frutos são esféricos, acastanhados quando maduros (Janeiro a Abril) e são também comestíveis. Dos frutos é possível fazerem-se compotas. O mapfilo ocorre nas regiões sul e centro de Moçambique, nordeste da África do Sul, noroeste da Namíbia, norte e sul do Botswana e em toda a região do Zimbabwe (Palgrave, 1983).

2.9.3 *Garcinia livingstonei*

Garcinia livingstonei é conhecida vulgarmente por bimbe (Koning, 1993) e pertence a família Clusiaceae. É uma árvore pequena com 2 à 10 m de altura, possui um habitat distinto, diversificado, pode crescer por baixo de árvores grandes, a casca da árvore é cinzenta áspera. Esta fruteira possui folhas 3 a 4 elípticas, rectangulares para ovais, as flores são cremes a verde amareladas e a fruteira floresce de Agosto a Setembro. Os frutos maioritariamente esféricos são alaranjados quando maduros (Novembro a Dezembro), comestíveis e produzidos em números

muito grandes por árvore. Em Moçambique são usados para preparar uma bebida alcoólica agradável, a madeira é branca-amarelada, com um peso médio, susceptível a uma broca do caule, não obstante, é usada como madeira. O bimbe pode ser encontrado no sul de Moçambique, norte do Botswana e do Zimbabwe respectivamente (Palgrave, 1983).

2.10 Transformação de dados na Agricultura

Muitas vezes na agricultura os dados iniciais obtidos numa pesquisa não permitem uma análise rápida e linear pelo alto coeficiente de variação ou mesmo porque não se consegue obter uma homogeneidade na variância que permita prosseguir com a análise estatística. Finney (1972) refere que a transformação de dados é uma forma de modificar a análise estatística para a redução do erro experimental.

Gomez e Gomez (1976) recomendam algumas formas de se atingir uma homogeneidade na pesquisa em agricultura sem que sejam adulterados os dados iniciais.

A transformação de dados depende muito do tipo específico de relação entre a variância e a média. São três as transformações mais comuns em pesquisas na agricultura:

- Transformação logarítmica,
- Transformação em raiz quadrada e
- Transformação em arcoseno.

Os autores acima citados acrescentam que para o uso de cada uma destas transformações devem ser respeitados certos critérios. Por exemplo, no caso de dados cujas percentagens estão compreendidas entre 30-70%, a transformação em arcoseno é a mais apropriada, entre 0-30 % ou 70-100%, a transformação deve ser em raiz quadrada. A transformação logarítmica é geralmente usada para números inteiros, como seja o número de insectos por talhão, o número de aglomerados de ovos por planta, o número de frutos atacados por árvore, parcela, local, etc.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

A província de Maputo situa-se a sul do País, entre as latitudes 24°11' S e 26°52' S e as longitudes 32°51' e 31°55' E. A hipsometria é predominantemente constituída por planícies e no geral são encontrados solos pouco profundos, rochosos e não aptos para agricultura, solos argilosos vermelhos com fertilidade intermédia a boa, solos fluviais de alta fertilidade e difícil lavoura em partes, e eventual excesso de água e/ou salinidade; solos arenosos de fertilidade muito baixa e baixa retenção de água e solos arenosos pouco evoluídos de dunas costeiras. O clima é maioritariamente tropical seco, pode observar-se o clima tropical húmido no litoral e na parte sudoeste da província e clima modificado pela altitude em Namaacha (MINED, 1986).

Distrito da Manhica

O distrito de Manhica, ao norte da província de Maputo, encontra-se entre a latitude 25°26' S e longitude 32°42' E. O distrito é constituído por seis postos administrativos, nomeadamente Manhica -sede, Maluana, Calanga, 3 de Fevereiro, Xinavane e Ilha Josina Machel, e tem 129.476 habitantes, dos quais 22.072 nas zonas urbanas. A vila de Manhica, capital do distrito, fica a 78 Km da cidade de Maputo, na Estrada Nacional N. °1 isto cria oportunidades para o sector comercial e de serviços, incluindo restaurantes, hotéis e estações de serviço. A transferência dos mineiros migrante é outra fonte de rendimento para a população de Manhica. O distrito possui solos e clima adequados para a prática da Agricultura (ACNUR e PNUD, 1997a).

Distrito de Matutuine

O distrito de Matutuine, no extremo sul da província do Maputo, encontra-se entre a latitude 26°23' S e longitude 32°23' E. É limitado à norte pela baía com a Cidade do Maputo, a sul pela Província Sul Africana do Kwazulo- Natal, a este é banhado pelo Oceano Índico e a oeste limita-se com os distritos de Namaacha, Boane e é confinado com o Reino da Suazilândia (GDP, 2000). Este distrito possui cinco postos administrativos, nomeadamente Catembe, Catuane, Machangulo, Zitundo e Bela vista. Bela vista é a sede do distrito, com um total de doze localidades. Possui uma população total de 49.190 habitantes dos quais 4.036 habitantes na zona urbana. O distrito de Matutuine possuiu boas terras, recursos hídricos abundantes e condições climatéricas adequadas para uma maior expansão da actividade agrícola apesar de algumas

limitações como a seca, a presença de minas, o mau estado das vias de acesso e pragas (ACNUR e PNUD, 1997b).

A *Musa* spp, a *Mangifera indica*, a *Carica papaya*, o *Citrus sinensis*, o *Strychnos madagascariensis* e o *Strychnos spinosa* são, de acordo com as fontes distritais, as árvores de fruto mais abundantes em Matutuíne. Os habitantes locais incidem principalmente nas fruteiras, daí serem consideradas como as árvores mais importantes para as famílias (ACNUR e PNUD, 1997b).

Distrito de Namaacha

O distrito de Namaacha situa-se a 70 km da cidade de Maputo, entre os paralelos 26°13' latitude S e 32°07' longitude E, possui dois postos administrativos, nomeadamente Changalane e Namaacha. A sede distrital é Namaacha, com oito localidades. Este distrito possui uma população total de 42.364 habitantes dos quais 13.888 habitantes nas zonas urbanas. O distrito de Namaacha possui potencialidades de desenvolvimento, o seu clima ameno favorece em termos de produção agrícola, incluindo a pecuária e a fruticultura apesar da existência de algumas limitações como a ocorrência cíclica de secas, falta de sementes e predominância de pragas (ACNUR e PNUD, 1997c).

Distrito de Marracuene

O distrito de Marracuene situa-se acerca de 30 km da cidade de Maputo. O distrito é atravessado pela estrada nacional N.º 1, que liga a capital com as restantes províncias do País. O distrito de Marracuene situa-se entre a latitude 25°40' S e longitude 32° 41' E. Segundo Santos (1985) as temperaturas mais altas ocorrem na época quente sendo Janeiro o mês mais quente, com temperaturas máximas média de 30.5 °C. Os meses de Maio a Agosto são os mais frescos com temperatura mínima média de 10.3 °C em Julho. Este distrito é constituído por dois postos administrativos, nomeadamente Machubo e Marracuene, a sede do distrito, com cinco localidades. Marracuene possui uma população total de 60.407 habitantes dos quais 54.837 habitantes nas zonas urbanas. No mesmo distrito acima citado predominam solos argilosos, há abundância de água (rios) e o clima é apropriado para o cultivo de culturas alimentares apesar de uma grande limitação devido a alternância de períodos de cheias com períodos de seca e a ocorrência de pragas (ACNUR e PNUD, 1997d).

O Centro de Experimentação Florestal-CEF tem a sua sede no distrito de Marracuene e localiza-se a sensivelmente 30 Km a norte da Cidade de Maputo entre os paralelos 25°44' latitude S e 32°40' longitude E (ACNUR e PNUD, 1997d).

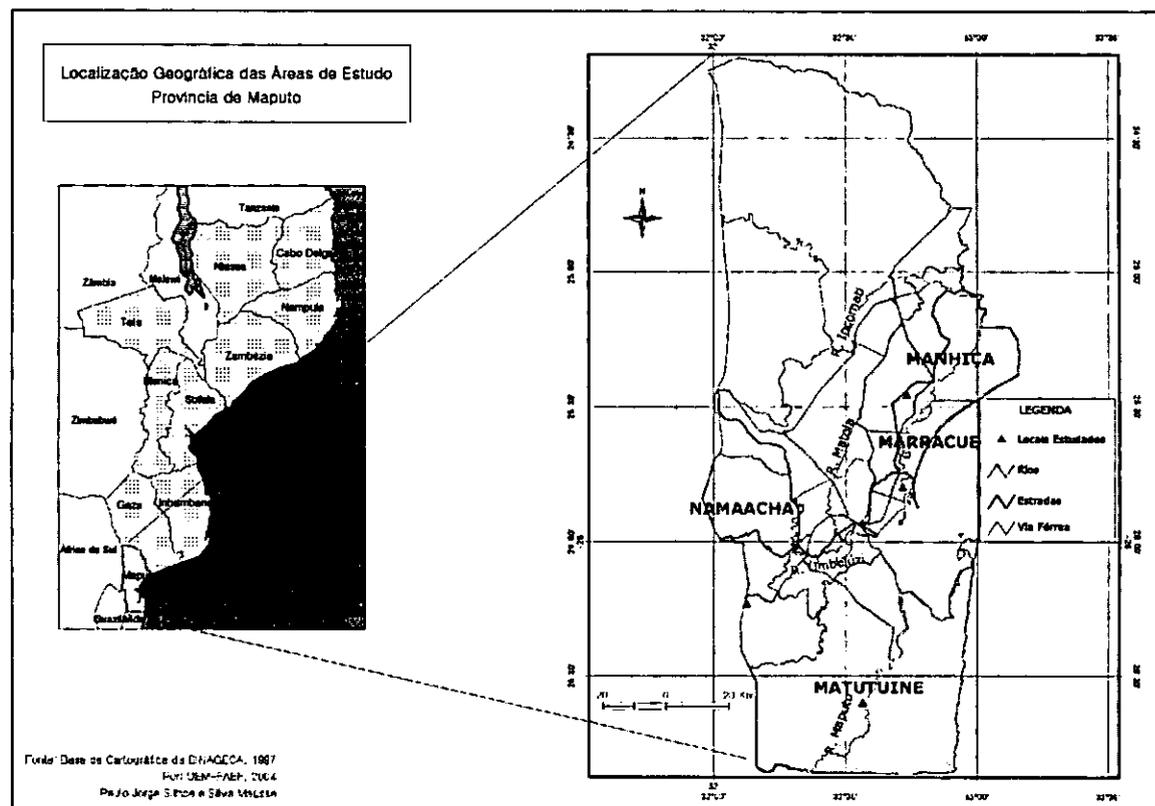


Figura 1. Ilustração da área de estudo

3.2 Método

As observações de campo deste estudo foram feitas durante dois períodos diferentes, isto é, de Setembro de 2002 à Junho de 2003 e de Agosto de 2003 à Dezembro do mesmo ano para que se obtivessem resultados consolidados.

3.2.1 No campo

Para a realização do presente trabalho foram inicialmente feitas algumas visitas de reconhecimento às áreas de estudo para a familiarização com as espécies e as respectivas pragas. Fizeram-se visitas a Goba (Namaacha), Mutanhane e CEF (Marracuene), Djabula (Matutuine) e Esperança, Pateque e Maluana (Manhiça).

Os locais seleccionados nos distritos constituem zonas onde ocorrem naturalmente as fruteiras em estudo e apesar de se localizarem relativamente distantes uma da outra, as zonas possuem

algumas características comuns em termos de clima, solo e vegetação. A partir do método do quadrado que consiste na marcação de pequenas áreas conhecidas, escolhidas ao acaso, foram demarcadas três parcelas quadrangulares em cada local de amostragem de 30 m x 30 m cada parcela (Lara, 1992). Começou-se por marcar parcelas menores de 3 m x 3 m e foi-se aumentando o tamanho da parcela para que ela abrangesse um número maior de espécies de árvores usando a relação entre área e o número de espécies.

Em cada parcela fez-se a estimativa da densidade de árvores por espécie florestal existente, contou-se o número de frutos por cada fruteira em estudo (n.º total de frutos e n.º total de frutos infestados), anotou-se algumas observações apresentadas pela fruteira em estudo como a fenologia da árvore, presença de outros animais como lagartos e aspectos relativos à área de estudo tais como tipo de vegetação, árvores dominantes e o estado do tempo.

Frutos, folhas e flores atacados por cada tipo de praga nas árvores foram identificados a partir dos sintomas como sugerido por Segeren (1996).

Foram colhidas 200 larvas recém eclodidas em folhas do mapfilo no campo para uma observação detalhada do desenvolvimento e ciclo de vida no laboratório e construção de uma tabela de vida. No campo, foram envolvidos dez frutos de cada espécie de fruteira por parcela com tule para um monitoramento das pragas no sentido de estudar o ciclo de vida e principais factores de mortalidade na população da praga.

3.2.2 No laboratório

Foram colectadas 200 larvas desfolhadoras de *Vangueria infausta* eclodidas na mesma época em 9 frascos entomológicos para construção da tabela de vida. Foram feitas observações diárias para anotações numa ficha no sentido de proceder a contagem e registo dos indivíduos existentes no frasco (vivos e mortos) e causa de cada morte observada. Os frascos eram limpos de dois em dois dias, intervalo usado também para colocação de mais alimento recém colhido do campo.

Algumas amostras de larvas de *Petovia dichroaria dichroaria* infectadas ou que iam morrendo durante o monitoramento para a construção da tabela de vida foram incubadas em condições laboratoriais numa cultura de Agar para isolamento do agente causador da morte como recomendado por Blanchard e Tattar (1981). Este trabalho foi executado na Secção de Protecção Vegetal desta Faculdade, usando procedimentos padrão.

O mesmo processo foi feito com as larvas recolhidas nas folhas de *Annona senegalensis*, desta feita com o objectivo apenas de acompanhamento do ciclo de vida da larva até a fase adulta.

As espécies de insectos foram identificadas pelo Museu de História Natural de Londres e pelo ICIPE.

3.2.3 Análise de dados

Depois de colhidos os dados foram feitas algumas transformações logarítmicas quando não se verificasse homogeneidade da variância para analisar o nível de infestação dos frutos por sítio e mês de amostragem para cada uma das fruteiras nativas em estudo.

Dados iniciais do número total de frutos atacados para as espécies de *Vangueria infausta* e *Garcinia livingstonei*, antes de submetidos à análise de Variância para avaliar o nível de infestação por sítio e por mês foram transformados usando a transformação logarítmica por forma a permitir a homogeneidade da variância enquanto que os dados iniciais da *Annona senegalensis* sofreram apenas uma transformação logarítmica para a avaliação do nível de infestação por mês e nenhuma transformação para a avaliação do nível de infestação por sítio foi necessária.

Análise estatística: para a análise estatística usou-se o programa "Minitab 12.1 for windows" onde se fez a análise de variância com o "General Linear Model" entre as variáveis total de frutos atacados por sítio e por mês para cada espécie de acordo com Finney (1972).

Comparação de médias: para a comparação das médias foi feito o teste de Duncan no nível de significância de 5% segundo indicações de Gomes (1978) e Leeuwen (1986).

Foram calculados alguns dos índices ecológicos descritos no ponto ⁴2.3, com a finalidade de se conhecer a semelhança e a variabilidade de espécies de pragas nas três comunidades.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o estudo foram colhidos 103 frutos atacados na Manhiça (18 de ata, 35 de mapfilo e 50 de bimbe), 22 frutos atacados de ata em Matutuíne e 139 frutos atacados em Marracuene (30 de ata, 46 de mapfilo e 63 de bimbe). Em Matutuíne foram também colhidas 10 folhas da *Vangueria infausta* e 7 folhas da *Annona senegalensis* contendo larvas, sintomas de ataque e colocou-se em recipientes para transporte e observação do desenvolvimento das pragas e eventuais inimigos naturais.

4.1 Espécies de pragas encontradas e os respectivos hospedeiros

Foram encontradas no total oito espécies de pragas atacando as três fruteiras nativas. Destas espécies, seis são pragas dos frutos e duas são espécies desfolhadoras.

Tabela 1. Espécies de pragas encontradas e seus hospedeiros (* parte da planta atacada).

Espécies de praga	<i>Annona senegalensis</i>			<i>Garcinia livingstonei</i>	<i>Vangueria infausta</i>	
	Frutos	Folhas	Flores	Frutos	Frutos	Folhas
<i>Petovia dichroaria dichroaria</i>						*
<i>Araecerus</i> sp.			*		*	1
<i>Carpophilus</i> sp.	*		*		*	
<i>Spatulipalpia monstrosa</i>	*					
<i>Graphium morania</i>		*				
<i>Endaeus floralis</i>	*					
<i>Ceratitis capitata</i>	*			*		
Cosmopterigidae				*		

4.1.1 Descrição das espécies de pragas encontradas

4.1.1.1 *Petovia dichroaria dichroaria* H.-S (Lepidoptera: Geometridae)

Esta espécie foi observada na página inferior das folhas da *Vangueria infausta*. Foram encontradas uma média de 18 larvas da *Petovia dichroaria dichroaria* nos três primeiros instares larvais em cada uma das folhas do hospedeiro. A praga triturava todas as folhas da *Vangueria infausta* (Figura 2) deixando apenas as nervuras. Houve casos de ocorrência de árvores completamente desfolhadas o que reduzia a possibilidade de produção de frutos saudáveis. O dano causado ao hospedeiro é indirecto, pois à parte afectada não é a colhida pelo Homem segundo a classificação de Carvalho (1986).

As larvas da *Petovia dichroaria dichroaria* observadas no campo levavam muito tempo a movimentarem-se de um local para o outro parecendo mesmo que nem mudavam de posição. Este facto é fundamentado por Watson & Dallwitz (2003) quando descreveram as pragas como sendo “lagartas preguiçosas”. As borboletas eclodidas no laboratório são amareladas, o macho possui estrias pretas paralelas nas asas enquanto que as fêmeas possuem manchas pretas nas extremidades das asas (Figura 2) o que também é descrito por Watson & Dallwitz (2003).



Figura 2. Exemplos de larvas e adultos de *Petovia dichroaria dichroaria*

4.1.1.2 *Araecerus* sp. (Coleoptera: Curculionidae)

O *Araecerus* sp. é praga tanto da *Vangueria infausta* (frutos) assim como da *Annona senegalensis* (flores).

O *Araecerus* sp. quando ataca as flores da *Annona senegalensis* destrói por completo até que elas caíam no solo sinal que é fácil de detectar pois em áreas em que se encontrem flores de *Annona senegalensis* destruídas no chão pode-se presumir a ocorrência de *Araecerus* sp. Árvores atacadas pelo *Araecerus* sp. produzem pouca quantidade de frutos e outras árvores nem chegam a produzir frutos quando o ataque é total. Esta praga causa danos indirectos a *Annona senegalensis*.

Nos frutos da *Vangueria infausta*, o insecto causa danos directos, pois este rói a polpa do fruto e pousa os seus ovos, consegue também penetrar nas sementes roendo-as com voracidade.

O adulto é um besouro robusto de 5 mm de comprimento e 3 mm de largura (Figura 3). O corpo é brilhante e a cabeça pouco visível.

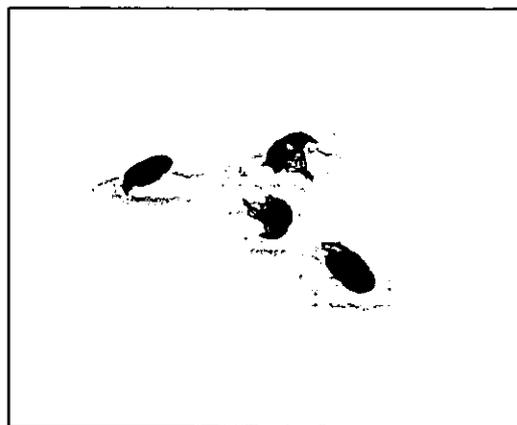


Figura 3. Adultos de *Araecerus* sp.

4.1.1.3 *Carpophilus* sp. (Coleoptera: Nitidulidae)

O *Carpophilus* sp. ataca os frutos da *Vangueria infausta* assim como os frutos e flores da *Annona senegalensis*, isto é, causa danos directos nas duas fruteiras. Nestas fruteiras a infestação ocorre quando os frutos começam a apodrecer talvez devido a carências de enxofre ou devido a pobres condições do solo no campo, como é argumentado por Mariconi (1976).

Quando adulto, o besouro chega a atingir 3 mm de comprimento, é castanho escuro, com asas curtas protegendo 1/3 do abdómen exposto, possuem uma cabeça larga e olhos grandes (Figura 4). Em alguns frutos saudáveis das duas espécies foi possível observar a presença do *Carpophilus* sp. e quando isso acontece, Mariconi (1976), defende que as larvas contribuem para disseminar a putrefacção na área chegando a causar maiores danos que o próprio besouro. Houve casos em que se observou a existência de muitos ovos pequenos difíceis de contar a olho nu de onde eclodiam adultos depois de 4 dias o que também foi descrito por Mariconi (1976).

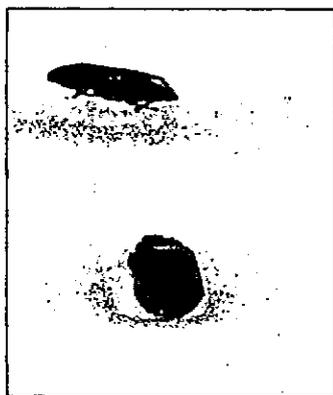


Figura 4. Adultos de *Carpophilus* sp.

Os frutos da *Vangueria infausta* quando atacados ainda pequenos apresentam uma mancha preta em redor do orifício de mais ou menos 0,5 mm por onde a praga se escapou do fruto. Um fruto atacado apresenta aproximadamente 6 furos. A larva alimenta-se da polpa do fruto e quando adulto este consome toda a polpa tornando o fruto enrugado, amolecido, a semente toma a cor preta, mas continua intacta por ser muito dura e a praga não a consegue destruir. Depois que a praga se estabelece no fruto, o fruto pode aparentar saudável, sem sintomas de ataque que só são detectáveis muito tarde, pois o fruto reduz o nível de crescimento chegando mesmo a cair devido aos danos feitos pela praga.

As larvas de *Carpophilus* sp. que se alimentavam da polpa do fruto de *Annona senegalensis* chegaram a causar danos até na casca do fruto o que reduzia a qualidade do fruto. Os frutos atacados na árvore de *Annona senegalensis* são fáceis de serem detectados, pois apresentam orifícios de cerca de 2 mm em redor do fruto por onde o adulto se escapa.

4.1.1.4 *Spatulipalpia monstrosa* Balinsky (Lepidoptera: Pyralidae)

As larvas observadas são pequenas, arredondadas, enrugadas, vivem misturadas com os seus excrementos nas sementes dos frutos da *Annona senegalensis* como descreveu Choi *et al.* (1998). A *Spatulipalpia monstrosa* foi observada atacando os frutos da *Annona senegalensis* em que o maior ataque ocorria na fase de larva da espécie de praga, onde a praga alimentava-se da polpa do fruto ainda verde o que não permitia que o fruto amadurecesse saudável e muitas vezes o fruto enfraquecia chegando a cair no solo. O dano causado pela praga é directo segundo a classificação de Carvalho (1986). O adulto eclodido no laboratório possuía uma extensão de 20 mm.

4.1.1.5 *Graphium (Arisbe) morania* (Angas) (Lepidoptera: Papilionidae)

O *Graphium morania* foi observado atacando a *Annona senegalensis* onde as larvas de cor amarelada com bandas transversais castanhas escuras (Figura 5) do primeiro ao quarto instar larvais trituravam as folhas na página superior o que também foi descrito por Henning *et al.* (1997). No laboratório o estágio de pupa observado para o *Graphium morania* durou cerca de duas semanas o que também é fundamentado por Henning *et al.* (1997). Esta praga causa danos indirectos, pois a parte colhida pelo Homem não é a preferida pelo *Graphium morania*.



Figura 5. Pupa e borboleta de *Graphium morania*.

4.1.1.6 *Endaeus floralis* Marshall (Coleoptera: Curculionidae)

Os besouros desta espécie atacam os frutos da *Annona senegalensis* causando danos directos, pois os frutos são à parte da planta colhida pela população local para consumo e venda. As larvas são de tamanho muito pequeno, camuflavam-se devido a semelhança de cor com a polpa do fruto. Foi possível observar alguns besouros brilhantes e o adulto atingiu 2,8 mm de comprimento (Figura 6) como descreveram Kojima & Morimoto (1995).

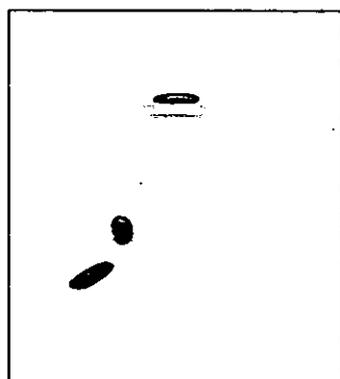


Figura 6. *Endaeus floralis* retiradas da *Annona senegalensis*

4.1.1.7 *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae)

Em condições laboratoriais as larvas de *Ceratitis capitata* encontradas nos frutos da *Annona senegalensis* completaram o seu ciclo cerca de nove dias depois de colhidas no campo sempre se alimentando da polpa de frutos frescos.

Nas observações feitas no campo e no laboratório a esta espécie de praga pôde-se verificar que a preferência das larvas era a polpa do fruto, pois os frutos quando atacados apresentavam-se ocos,

enrugados e muitos dos frutos caíam no chão devido à perda da consistência. A Figura 7 mostra exemplares de *Ceratitis capitata*.

Nos frutos em que foi observado a *Ceratitis capitata* notou-se uma grande presença de larvas que necessitavam de solo para continuar o seu ciclo evolutivo, isto é, as larvas caíam no solo onde pupavam e daí eclodia o adulto.

A *Ceratitis capitata* é também uma das pragas que muitos danos faz aos frutos da *Garcinia livingstonei*. Os frutos da *Garcinia livingstonei* quando atacados apresentavam orifícios de mais ou menos 1 mm à sua volta e 17 furos foram observados por fruto. Durante a fase larval a *Ceratitis capitata* desenvolveu-se no interior do fruto da *Garcinia livingstonei* sempre se alimentando da polpa. Os furos são os locais por onde a praga se escapa do fruto quando cai no solo onde pupa e eclode como adulto.

Tanto na *Garcinia livingstonei* assim como na *Annona senegalensis*, a *Ceratitis capitata* causou danos directos atacando os frutos que são comestíveis pela população.

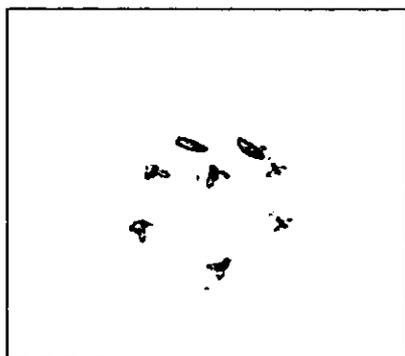


Figura 7. Pupas e adultos da espécie *Ceratitis capitata*.

4.1.1.8 Espécie não identificada (Lepidoptera: Cosmopterigidae)

A praga da ordem Lepidoptera e família Cosmopterigidae ainda não foi identificada pelo Museu de História Natural de Londres (Figura 8).

O ataque por esta espécie não identificada ocorre nos frutos da *Garcinia livingstonei*. O aspecto exterior de um fruto atacado da *Garcinia livingstonei* apresenta-se de uma forma esburacada, acastanhada e libertando uma seiva amarelada, encrostada na casca do fruto e liberta também os excrementos das pragas. As larvas consomem a polpa já em estado de podridão e danificam

também as sementes da *Garcinia livingstonei*. A praga causa danos directos a fruteira nativa, pois os frutos são usados geralmente para o fabrico de bebidas alcoólicas na região sul de Moçambique.

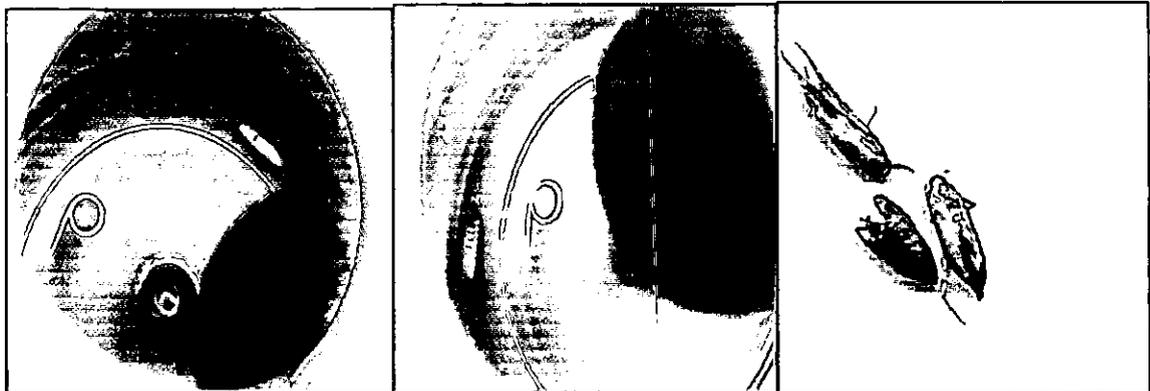


Figura 8. Larva, pupa e adultos da espécie não identificada, da família Cosmopterigidae

Muitas pragas dos frutos destas três fruteiras nativas tais como *Endaeus floralis*, *Petovia dichroaria dichroaria*, *Spatulipalpia monstrosa* são pouco conhecidas e com poucas referências na literatura meramente porque no passado havia só preocupação de se estudar as pragas de fruteiras naturalizadas capazes de trazer relativamente maiores rendimentos quando comercializados em qualquer mercado.

4.2 Tipo de danos causado as três fruteiras pelas pragas encontradas

Os danos causados a uma planta por uma determinada espécie de praga podem ser directos ou indirectos segundo a classificação de Carvalho (1986).

Das observações feitas nas três fruteiras viu-se que seis espécies de insectos causavam danos directos, pois a parte colhida pela população (os frutos) era a que sofria ataque enquanto que duas espécies de insectos desfolhadoras que na sua fase larval possuem peças bucais mastigador e causavam danos indirectos, pois atacavam as folhas e as flores que não são colhidas pela população.

4.3 Época de maior ocorrência das diferentes pragas nas três fruteiras nativas

4.3.1 Infestação dos frutos

A infestação dos frutos nos diferentes sítios de amostragem mostrou haver uma diferença significativa entre os distritos para as espécies *Vangueria infausta* e *Garcinia livingstonei*

enquanto que para a *Annona senegalensis* não houve nenhuma diferença entre os sítios de amostragem.

A Tabela 2 apresenta dados relativos à infestação dos frutos de *Vangueria infausta* pelas pragas *Carpophilus* sp e *Araecerus* sp nos diversos locais de amostragem

Tabela 2. Dados de infestação dos frutos da *Vangueria infausta* pelas pragas *Araecerus* sp. e *Carpophilus* sp. por sítio

(N= n.º de indivíduos existentes, nacf = n.º de árvores com frutos, nasf = n.º de árvores sem frutos, ntf = n.º total de frutos, ntfá = n.º total de frutos atacados, % infest.= percentagem de infestação e SE1= erro padrão da média dos frutos e SE2= erro padrão da média dos frutos atacados)

Espécie fruteira	Sítio	N	nacf	nasf	ntf	Média±SE 1	ntfa	% Infest.	Média±SE 2
<i>Vangueria infausta</i>	Matutuine	65	43	22	3284	50.5±9.0	1221	37.2	18.8±4.7a
	Marracuene	69	66	3	11764	170.5±11.5	3921	33.3	56.8±5.9b
	Manhiça	28	23	5	1108	39.6±8.5	132	11.9	4.7±2.6a
Coeficiente de variação (%)						10.08			32.7

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente por sítio (teste de Duncan).

Os dados da ANOVA ($F_{(2, 159)} = 32.52$, $P < 0.05$) mostraram diferenças estatisticamente significativas entre sítios em termos de nível de infestação dos frutos de *Vangueria infausta* pelas pragas *Araecerus* sp. e *Carpophilus* sp. O distrito de Marracuene-CEF foi o único que se diferenciou em relação aos outros dois distritos em termos de nível de infestação dos frutos da fruteira *Vangueria infausta* apesar de se tratar de um ensaio (CEF, s.d.) o que pressupõe que a praga possui hospedeiros alternativos nas áreas circunvizinhas o que torna o local muito susceptível ao ataque quando os frutos começam a desenvolver-se. Da mesma tabela citada acima pode-se ver que o distrito de Marracuene apresentou 72.8% do número total de frutos de *Vangueria infausta* facto que poderá ser justificado pela percentagem elevada de infestação dos mesmos. Enquanto que o distrito da Manhiça foi o que apresentou poucos indivíduos da *Vangueria infausta* em relação aos outros distritos, daí que este apresente uma percentagem de infestação dos frutos de mapfilo inferior a 15%.

A fruteira *Garcinia livingstonei* no distrito de Matutuine e Marracuene apresentou uma infestação pelas pragas *Ceratitidis capitata* e da família Cosmopterigidae superior a 50% como ilustra a Tabela 3. Da mesma tabela supra citada pode-se notar que no distrito da Namaacha não foi possível observar-se nenhum indivíduo de *Garcinia livingstonei* com frutos e consequentemente não foi possível avaliar o ataque dos frutos enquanto que na Manhiça a infestação dos frutos foi de 30.5%.

A análise de variância indicou a existência de diferenças significativas no que respeita à infestação dos frutos de *Garcinia livingstonei* pelas pragas encontradas entre os vários distritos de estudo, isto é, obteve-se $F_{(3, 36)} = 10.7$ e $P < 0.05$ para a *Garcinia livingstonei*.

Com o teste de Duncan (5%) pôde-se identificar os sítios que diferiam em termos de níveis de infestação. Para esta fruteira notou-se que dos quatro sítios estudados o único que se diferenciava em termos de ataque por pragas é o de Marracuene no qual se pode esperar maiores níveis de infestação dos frutos como ilustra a Tabela 3.

Tabela 3. Dados de infestação dos frutos de *Garcinia livingstonei* por sítio

(N= n.º de indivíduos existentes, nacf = n.º de árvores com frutos, nasf = n.º de árvores sem frutos, ntf = n.º total de frutos, ntfa = n.º total de frutos atacados, % infest.= percentagem de infestação e SE1= erro padrão da média dos frutos e SE2= erro padrão da média dos frutos atacados)

Espécie fruteira	Sítio	N	na cf	nasf	ntf	Média±SE1	ntfa	%infest.	Média±SE2
<i>Garcinia livingstonei</i>	Matutuíne	8	1	7	124	15.5±15.5	73	58.9	9.13±9.12a
	Namaacha	7	0	7	0	-	-	-	-
	Marracuene	16	16	0	3415	213.4±23.3	2285	66.9	142.8±23.2b
	Manhiça	9	9	0	1202	133.3±64.0	367	30.5	40.8±23.8a
Coeficiente de variação (%)						36.17			62.92

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente por sítio (teste de Duncan).

Na Tabela 4, correspondente a avaliação da infestação dos frutos da *Annona senegalensis* é possível observar que a percentagem de infestação por sítio não ultrapassa os 50% apesar do elevado número de frutos contados em todos os indivíduos. Nesta espécie a maior infestação dos frutos obtida foi no distrito da Manhiça com 43.8% e a menor foi para Marracuene com 20.9%.

Tabela 4. Dados de infestação dos frutos de *Annona senegalensis* por sítio

(N= n.º de indivíduos existentes, nacf = n.º de árvores com frutos, nasf = n.º de árvores sem frutos, ntf = n.º total de frutos, ntfa = n.º total de frutos atacados, % infest.= percentagem de infestação e SE1= erro padrão da média dos frutos e SE2= erro padrão da média dos frutos atacados)

Espécie	Sítio	N	nacf	nasf	ntf	Média±SE1	ntfa	%infest	Média±SE2
<i>Annona senegalensis</i>	Matutuíne	109	92	17	5053	46.4±4.5	1764	34.9	16.2±2.1
	Marracuene	9	9	0	1600	88.9±13.2	334	20.9	18.6±7.4
	Manhiça	48	39	9	1634	34.1±5.7	715	43.8	14.9±3.7
Coeficiente de variação (%)						13.79			39.4

A análise de variância mostrou não haver diferenças significativas entre as três áreas de estudo para a espécie *Annona senegalensis*, pois obteve-se um $F_{(2, 163)} = 0.11$ e $P = 0.893$ quanto ao nível de infestação dos frutos pelas pragas *Spatulipalpia monstrosa*, *Ceratitis capitata* e o *Endaeus*

floralis aos frutos. Estes dados demonstram que não existe uma diferença significativa em relação ao nível de infestação dos frutos pelas pragas nos três distritos de estudo.

Das três fruteiras, a *Garcinia livingstonei* foi a espécie que apresentou maior coeficiente de variação em termos dos frutos atacados por sítio. Como não se tratou de um ensaio, este coeficiente de variação alto não é surpreendente, pois em trabalhos ecológicos as amostras não costumam ser muito grandes.

4.3.2 Período de maior infestação dos frutos

A frutificação das três fruteiras ocorreu em períodos diferentes, isto é, cada fruteira começou a frutificar num mês específico o que facilitou a recolha dos dados, pois foi possível recolher a informação desejada de uma determinada fruteira sem que se misturassem as amostras.

Da ANOVA feita para o nível de infestação dos frutos por mês nas três fruteiras nativas não se constatou diferença significativa nos diferentes meses, isto é, para a *Garcinia livingstonei* obteve-se logo um $F_{(2,37)} = 5.13$ e $P > 0.05$ enquanto que para a *Vangueria infausta* e *Annona senegalensis* foi necessário fazer-se o teste de Duncan que também mostrou não haver diferenças significativas entre os meses de amostragem (Tabela 5). Este facto demonstra que nas três fruteiras em estudo o nível de infestação dos frutos pelas diferentes pragas não difere numa mesma época chuvosa o que poderá permitir que se estude melhor as formas de controle biológico para as pragas encontradas, pois se pode acompanhar o desenvolvimento da praga nos frutos ainda no campo durante uma época completa a partir da fase de ovo ou do primeiro instar larval até que ecloda o adulto.

Tabela 5. Média de infestação dos frutos pelas pragas encontradas nas três fruteiras, (CV = coeficiente de variação e SE = erro padrão da média).

Meses de infestação	<i>Annona senegalensis</i> Média±SE	<i>Vangueria infausta</i> Média±SE	<i>Garcinia livingstonei</i> Média±SE
Setembro/ 02	-	1.4±0.1 a	1.4±0.2 a
Outubro	1.5±0.0 a	1.5±0.2 a	0.2±0.2 a
Novembro	0.9±0.1 a	-	1.0±0.2 a
Dezembro	-	-	-
Janeiro	-	-	-
Fevereiro/ 03	0.6±0.1 a	1.6±0.1 a	-
Março	0.9±0.1 a	0.7±0.1 a	-
Abril	-	0.1±0.1 a	-
Maiο	-	-	-
Junho	-	-	-
CV (%)	41.72	63.49	52.15

(- não houve infestação dos frutos; médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente - teste de Duncan).

Da Figura 9, é possível observar que das três fruteiras a *Garcinia livingstonei* é a espécie que apresentou uma percentagem superior a 50% nos meses de Setembro e Outubro que corresponderam os meses de maturação dos frutos nas regiões em que foram recolhidos os dados na região de Maputo. Segundo Palgrave (1983), a época de maturação dos frutos da *Garcinia livingstonei* é de Novembro a Dezembro na região Austral de África o que não foi observado durante a recolha dos dados. Esta diferença poderá ter ocorrido devido às mudanças climáticas que estão ocorrendo ao nível do globo terrestre ou poderá estar a ocorrer mudanças no ciclo da respectiva espécie. O mês de Outubro foi o mês em que se verificou maior ataque na espécie *Annona senegalensis* enquanto que os frutos da *Vangueria infausta* tiveram maior infestação no mês de Outubro facto que não é fundamentado por Palgrave (1983).

Nos meses de Agosto à Dezembro de 2003 não foi analisado com pormenor o nível de infestação dos frutos, mas foram recolhidas outras amostras de espécies de insectos atacando as três fruteiras nativas para uma comparação com as primeiras espécies encontradas e também para sua identificação no ICIPE e na Secção de Protecção Vegetal da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal.

As três fruteiras apresentam coeficientes de variação altos em relação à infestação dos frutos nos diferentes meses de amostragem.

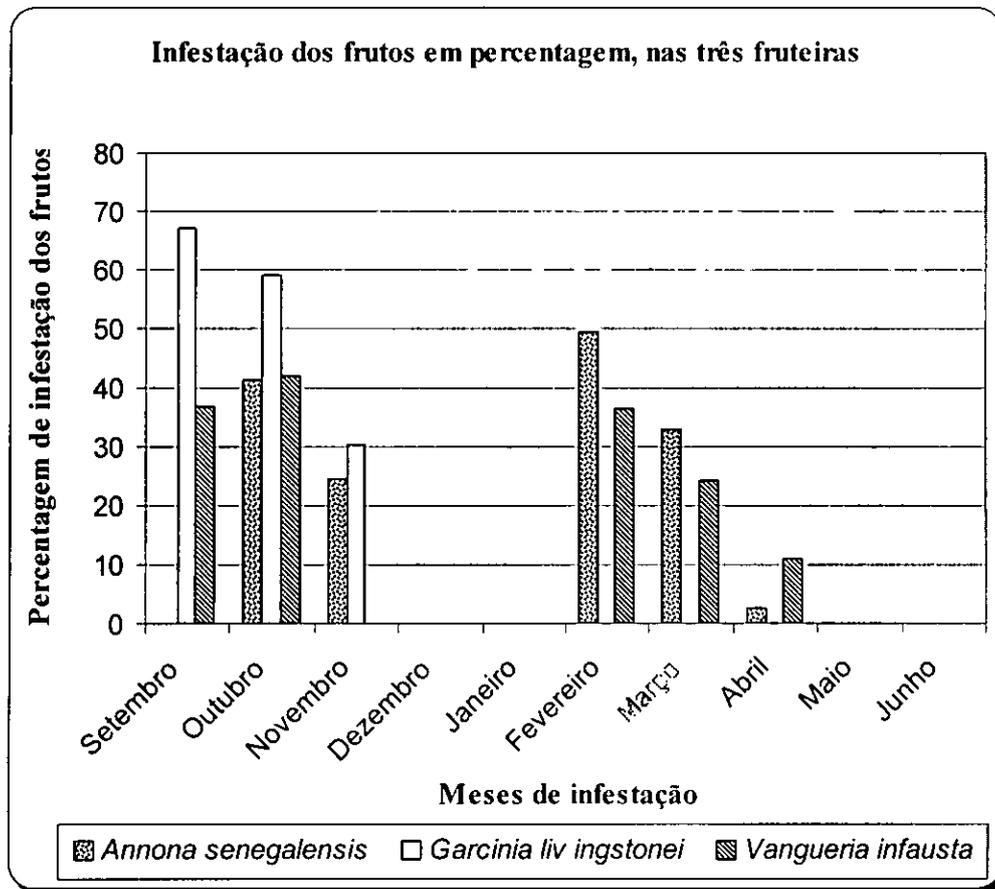


Figura 9. Percentagem de infestação dos frutos nas três fruteiras nos meses de amostragem

4.3.3 Infestação das folhas

A avaliação da infestação das folhas nas três fruteiras nativas só foi possível na *Vangueria infausta* e na *Annona senegalensis*, pois as suas pragas eram facilmente observadas no campo e também a praga da *Vangueria infausta* despertou maior atenção devido aos danos observados nas folhas desta fruteira nativa. Nas folhas da *Garcinia livingstonei* não foi feito um estudo da sua infestação, pois se verificou que estas apresentavam uma infestação, mas a sua praga nunca fora observada no campo o que pressupõe que a mesma poderia ser uma praga nocturna e precisaria de um estudo mais detalhado.

Outro factor limitante foi o tempo de recolha dos dados e a disponibilidade de fundo.

4.4 Relação ecológica entre as pragas - medidas das faunas

As medidas de fauna que permitem uma maior compreensão da variação de determinadas espécies de insectos numa comunidade foram calculadas a partir dos índices já referidos no ponto 2.3.

A Tabela 6 apresenta a lista das espécies de pragas e seus respectivos indivíduos encontrados por comunidade. Pode-se ver que as espécies de pragas encontradas em Matutuíne não foram encontradas nos outros distritos e vice-versa. Desta tabela foi possível calcular parte dos índices necessários para comparar as diferentes comunidades em estudo assim como obter uma visão de como as espécies de pragas se comportam nessas comunidades.

Tabela 6. Indivíduos encontrados por espécie de Praga

Área de estudo	Espécie de praga	N.º de indivíduos encontrados.
Manhiça	<i>Araecerus</i> sp.	293
	<i>Carpophilus</i> sp.	201
	<i>Spatulipalpia monstrosa</i>	48
	Cosmopterigidae	67
	<i>Ceratitis capitata</i>	78
Matutuíne	<i>Endaeus floralis</i>	51
	<i>Graphium morania</i>	7
	<i>Petovia dichroaria dichroaria</i>	296
Marracuene	<i>Araecerus</i> sp.	272
	<i>Carpophilus</i> sp.	157
	Cosmopterigidae	91
	<i>Ceratitis capitata</i>	87

a) Índice de diversidade (α)

Em termos de índice de diversidade (α), o qual relaciona o número de espécies de insectos e o respectivo número de indivíduos de uma comunidade, a Tabela 7 mostra que o distrito da Manhiça apresenta maior diversidade de espécies de pragas talvez devido à existência de machambas próximo das parcelas estabelecidas. Lara (1992) relata um estudo feito em duas comunidades no Brasil em que o índice de diversidade maior obtido indicou que uma dada região apresentava-se mais diversificada em termos de espécies devido ao facto de as amostragens terem sido efectuadas próximas a uma mata enquanto que em outra região que apresentou menor diversidade havia predominância da policultura.

Tabela 7. Índice de diversidade (α) dos insectos observados nas áreas de estudo

Local	α	Significado
Matutuíne	0,341	Local específico *
Marracuene	0,468	Local diversificado
Manhiça	0,612	Local diversificado

(* ocorre competição interespecífica)

É sabido que muitas machambas são susceptíveis ao ataque por pragas daí que estas (pragas) podem-se abrigar nas matas próximas até que surja uma cultura de preferência para infestação.

Ainda na Tabela 7, no distrito de Matutuíne, há indicações de ocorrência de competição entre as espécies de pragas, pois segundo Lara (1992), uma comunidade pode ser considerada específica se nesse local ocorrer a competição interespecífica o qual causa uma diminuição do número de espécies e um aumento no número de indivíduos das espécies dominantes na comunidade.

b) Quociente de similaridade (Q.S.)

Segundo Lara (1992), este quociente exprime a semelhança entre dois habitats em função da composição de espécies de insectos. Pode-se observar da Tabela 8 que o distrito de Matutuíne é o local que difere dos outros em relação a similaridade das espécies de pragas apesar da ocorrência das três espécies de plantas nos três sítios.

Tabela 8. Quociente de similaridade entre os distritos de amostragem

Local	Q.S.
Matutuíne – Manhiça	0
Matutuíne – Marracuene	0
Manhiça - Marracuene	0.89

O quociente de similaridade encontrado para Manhiça e Marracuene foi de 0.89 o que demonstra uma alta semelhança de espécies de pragas ocorrendo nestes locais. Esta similaridade pode ser devido às condições de sítio já que estes locais fazem fronteira uma da outra, possuem o mesmo tipo de solo, as condições micro-climáticas são semelhantes, as espécies de plantas não diferem muito de um local para o outro. Isto é fundamentado por Macedo (1995) quando se refere que dois locais podem ser considerados similares quando o quociente de similaridade calculado com mais do que uma espécie de insecto for maior do que 0.5.

c) Percentagem de similaridade

Para a percentagem de similaridade que se assemelha ao índice anterior, porém leva em conta não só a composição das espécies de insectos como também o número de indivíduos, observa-se nas Tabela 9 e Tabela 10 que o único sítio em que existe similaridade de espécies de insectos é o de Marracuene e Manhiça talvez pelos motivos acima discriminados, isto é, pela proximidade dos locais, micro-clima, fertilidade de solo, espécies arbóreas comuns o que proporcionará condições apropriadas para a ocorrência de pragas similares.

É importante frisar que as espécies de insectos encontradas no distrito de Matutuíne não foram encontradas nos distritos de Marracuene e Manhiça respectivamente. Contudo, as espécies de insectos encontradas na Manhiça também foram encontradas em Marracuene com a excepção da *Spatulipalpia monstrosa* que só foi recolhida no distrito da Manhiça.

Tabela 9. Composição das espécies de pragas (em percentagens)

Espécies de insectos	Comunidades (%)		
	Matutuíne	Marracuene	Manhiça
<i>Araecerus</i> sp	0	44.8	42.6
<i>Carpophilus</i> sp	0	25.9	29.3
<i>Spatulipalpia monstrosa</i>	0	0	7
Cosmopterigidae	0	14.3	9.8
<i>Ceratitis capitata</i>	0	15	11.4
<i>Endaeus floralis</i>	14.4	0	0
<i>Graphium morania</i>	2	0	0
<i>Petovia dichroaria dichroaria</i>	83.6	0	0

Tabela 10. Percentagem de similaridade entre os distritos

Local	% similaridade
Matutuíne-Marracuene	0
Matutuíne- Manhiça	0
Marracuene- Manhiça	89.7 %

Zuccki *et al.* (1988) realizou um estudo em quatro municípios de Minas Gerais no Brasil com a finalidade de analisar a fauna das espécies de pragas ali ocorrendo. Deste estudo este autor obteve um quociente de similaridade entre as comunidades variando de 73–100%. O maior QS obtido foi entre as comunidades mais próximas, pois estas eram semelhantes em termos de composição de espécies arbóreas enquanto que o menor QS demonstrou a predominância de matas nativas a qual durante o tempo sem chuva apresentava a vegetação quase totalmente seca, estabelecendo uma barreira à movimentação das pragas o que pode ser o caso de Matutuíne.

d) Índice de afinidade

Em termos de índice de afinidade, usado para avaliar a frequência com que duas espécies de pragas ocorrem simultaneamente em determinada comunidade, verifica-se pela Tabela 11 que existe maior afinidade entre as espécies de pragas Cosmopterigidae x *Ceratitis capitata* e *Araecerus* sp x *Carpophilus* sp para os distritos de Marracuene e Manhiça respectivamente. Em ambos distritos verificou-se uma afinidade entre a praga Cosmopterigidae não identificada e *Ceratitis capitata* superior a 0.90. Nota-se da mesma tabela, que no distrito da Manhiça existe também uma elevada afinidade entre as espécies de pragas *Spatulipalpia monstrosa* x *Cosmopterigidae* e *Spatulipalpia monstrosa* x *Ceratitis capitata* onde a *Spatulipalpia monstrosa* não ocorreu no distrito de Marracuene.

Tabela 11. Índice de afinidade entre os diferentes distritos de amostragem

Comparação das pragas	Manhiça (I _{AB})	Marracuene (I _{AB})	Matutuíne (I _{AB})
<i>Araecerus</i> sp. e <i>Carpophilus</i> sp.	0.81	0.74	--
<i>Araecerus</i> sp. e <i>Spatulipalpia monstrosa</i>	0.28	-	--
<i>Araecerus</i> sp. e Cosmopterigidae	0.37	0.48	--
<i>Araecerus</i> sp. e <i>Ceratitis capitata</i>	0.42	0.5	--
<i>Carpophilus</i> sp. e <i>Spatulipalpia monstrosa</i>	0.39	-	--
<i>Carpophilus</i> sp. e Cosmopterigidae	0.5	0.71	--
<i>Carpophilus</i> sp. e <i>Ceratitis capitata</i>	0.56	0.73	--
<i>Spatulipalpia monstrosa</i> e Cosmopterigidae	0.83	-	--
<i>Spatulipalpia monstrosa</i> e <i>Ceratitis capitata</i>	0.76	-	--
Cosmopterigidae e <i>Ceratitis capitata</i>	0.92	0.98	--
<i>Endaeus floralis</i> e <i>Graphium morania</i>	--	--	0.24
<i>Endaeus floralis</i> e <i>Petovia dichroaria dichroaria</i>	--	--	0.34
<i>Graphium morania</i> e <i>Petovia dichroaria dichroaria</i>	--	--	0.05

(-- não ocorreram as duas espécies de pragas; - não ocorreu uma das espécies de pragas)

Em Matutuine praticamente não se observou afinidade entre as espécies de praga (Tabela 11). Este facto pode ser explicado pela possível competição interespecífica já referida no cálculo do “índice de diversidade”.

e) Constância (C)

Esta medida descreve a percentagem da espécie presente nos levantamentos efectuados. Segundo a Tabela 12, nos distritos da Manhiça e Marracuene as espécies de pragas constantes segundo a classificação sugerida por Bodenheimer (1955) são: o *Araecerus* sp.; o *Carpophilus* sp. e a *Ceratitis capitata* enquanto que em Matutuine a espécie constante foi a *Endaeus floralis* que foi a única espécie encontrada nos frutos da *Annona senegalensis*. Todas estas espécies de pragas estiveram presentes em mais de 50% das amostragens. Assim, a *Araecerus* sp., *Carpophilus* sp. e *Ceratitis capitata* relacionados os níveis de infestação das fruteiras em estudo (Tabelas 1, 2 e 3) podem constituir pragas potenciais em Manhiça e Marracuene. A espécie da família Cosmopterigidae foi tanto na Manhiça como em Marracuene considerada a espécie acessória segundo a classificação de Lara (1992), pois a sua presença variou entre 26 e 50% nas amostragens enquanto que a *Spatulipalpia monstrosa* foi considerada espécie acidental na Manhiça, pois esteve presente em menos de 25% dos levantamentos.

Tabela 12. Constância (C) observada entre as espécies de pragas nos três distritos

Distrito	Espécie de praga	Constância (%)
Manhiça	<i>Araecerus</i> sp..	51.45
	<i>Carpophilus</i> sp.	51.46
	<i>Spatulipalpia monstrosa</i>	17.48
	Cosmopterigidae	48.54
	<i>Ceratitis capitata</i>	66.02
Marracuene	<i>Araecerus</i> sp.	54.68
	<i>Carpophilus</i> sp.	54.68
	Cosmopterigidae	66.91
	<i>Ceratitis capitata</i>	45.32
Matutuine	<i>Endaeus floralis</i>	100.00
	<i>Petovia dichroaria dichroaria</i>	100.00
	<i>Graphium morania</i>	24.14

Em Matutuine, *Endaeus floralis* e *Petovia dichroaria dichroaria*, pelos níveis de constância observados na Tabela 12 e pelos índices de afinidade indicadas na tabela 10 são espécies dominantes nas fruteiras estudadas deste distrito.

f) Constância simultânea (CS)

Usado na avaliação da ocorrência simultânea de uma espécie em duas comunidades, com a finalidade de observar-se as possíveis semelhanças entre as mesmas, pode-se verificar da Tabela 13 que só foi calculado para os sítios em que ocorrem espécies similares, isto é, entre Manhiça e Marracuene. Todas as quatro espécies de pragas comuns nessas comunidades apresentaram uma CS maior do que 50% o que pressupõe uma associação entre estas espécies de pragas. Estes resultados são consistentes com os dados obtidos no estudo do índice de afinidade entre estas espécies de pragas (Tabela 11).

Tabela 13. Constância simultânea (CS) das espécies de pragas

Espécie de praga	CS (%)
<i>Araecerus</i> sp.	96.3
<i>Carpophilus</i> sp.	87.71
Cosmopterigidae	87.01
<i>Ceratitis capitata</i>	92.31

g) Índice de associação (I)

O índice de associação, o qual serviu para conhecer qual o nível de associação existente entre duas espécies baseando-se no total do número de indivíduos de ambas as espécies que ocorrem conjuntamente num determinado levantamento, pela Tabela 14 se observa que aparentemente existe pouca associação entre as espécies de pragas *Araecerus* sp e a espécie da família Cosmopterigidae, *Araecerus* sp e *Ceratitis capitata*, *Carpophilus* sp e *Ceratitis capitata*, *Carpophilus* sp e a espécie da família Cosmopterigidae enquanto que entre as espécies *Araecerus* sp e *Carpophilus* sp, *Ceratitis capitata* e a espécie da família Cosmopterigidae ocorre uma associação quase que completa segundo a classificação usada por Lara (1992) quando refere que a associação entre espécies de insectos que ocorrem simultaneamente é completa se o índice de associação for +1 e não existe nenhuma associação entre as espécies se este índice for -1. Este índice só veio confirmar os dados obtidos acima quando se calculou o índice de afinidade.

Tabela 14. Índice de Associação (I) entre as espécies de pragas que ocorrem em Marracuene e Manhiça

Espécies de praga	I
<i>Araecerus</i> sp. - <i>Carpophilus</i> sp.	0.9
<i>Araecerus</i> sp. - <i>Cosmopterigidae</i>	-0.3
<i>Araecerus</i> sp. - <i>Ceratitis capitata</i>	-0.3
<i>Carpophilus</i> sp. - <i>Cosmopterigidae</i>	-0.2
<i>Carpophilus</i> sp. - <i>Ceratitis capitata</i>	-0.3
<i>Cosmopterigidae</i> - <i>Ceratitis capitata</i>	0.9

4.5 Tabela de vida da *Petovia dichroaria dichroaria*

Foram colhidas larvas de *Petovia dichroaria dichroaria* no campo em folhas de *Vangueria infausta*. De um total de 200 larvas de *Petovia dichroaria dichroaria* com eclosão na mesma altura para monitoramento e construção de uma tabela de vida de idade específica somente 30% dessas larvas chegaram a fase adulta como consta na Tabela 15. De todas as borboletas eclodidas 56.9% eram fêmeas e 43.1% eram machos. Dessa mesma tabela e do anexo 6 pode-se observar que o valor da mortalidade total (Kx) obtido situou-se em cerca de 1, e os maiores valores de mortalidade específica por estágio de desenvolvimento foram estimados em 0.1 para os primeiros instares larvais cerca de décima parte da causa de mortalidade na geração depois da fase embrionária, causadas pelo fungo *Verticillium* sp..

A Tabela 16 mostra que a fase de pupa é a que levou maior número de dias até a eclosão do adulto e o primeiro instar larval foi o que levou menos dias para a transição ao segundo instar larval. Nos primeiros instares larvais notou-se uma mortalidade maior do que 50% segundo o anexo 5. As borboletas que se alimentaram de uma solução de água e açúcar aproximadamente à 50% viveram uma média de 9.3 dias em condições de laboratório.

Algumas das fêmeas mantidas em laboratório chegaram a depositar cerca de 55 ovos cada o que poderá permitir estudos detalhados como tabela de fertilidade.

A causa de mortalidade identificada nas larvas da *Petovia dichroaria dichroaria* (Figura 10) foi o desenvolvimento do fungo *Verticillium* sp..

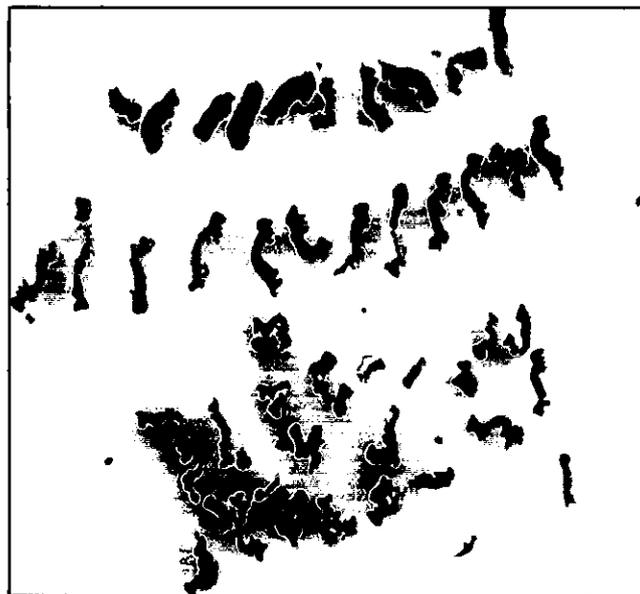


Figura 10. Larvas mortas de *Petovia dichroaria dichroaria* devido ao fungo *Verticillium* sp.

Como as condições de recolha das larvas da *Petovia dichroaria dichroaria* não foram controladas no campo daí que se suspeita que o fungo *Verticillium* sp. tenha-se desenvolvido nas larvas ainda no campo, isto é, muitas das larvas chegaram no laboratório já atacadas.

Tabela 15. Tabela de vida da *Petovia dichroaria dichroaria*

(df= dias reais de amostragem; ds= dias de amostragem; ax= número de insectos num estágio de desenvolvimento; lx= tamanho da população em escala logarítmica, dx= número de indivíduos mortos; %ax= percentagem de insectos num estágio de desenvolvimento; %dx= percentagem de indivíduos mortos; Sx= esperança de vida dos insectos; Kx= factor total de mortalidade e dxF= Causa de mortalidade dos insectos).

Df	ds	Grupo de indivíduos									ax	lx	dx	%ax	%dx	Sx	Kx	dxF	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I									
1	0		34	36	9	25	33	33	10	10	200	2.3010	0	100	0.0	8.45	0.0000		
4	1	10	34	36	9	25	33	33	10	10	200	2.3010	0	100	0.0	7.45	0.0757		
6	2	8	27	32	5	22	31	29	6	8	168	2.2253	32	81.0	19.0	7.86	0.0580	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.	
8	3	8	21	29	4	19	28	27	5	6	147	2.1673	21	85.7	14.3	7.99	0.0567		
11	4	7	15	26	2	18	27	27	4	3	129	2.1106	18	86.0	14.0	8.10	0.0537		
13	5	5	13	24	1	15	24	25	4	3	114	2.0569	15	86.8	13.2	8.17	0.0657		
15	6	4	13	21	1	13	20	20	4	2	98	1.9912	16	83.7	16.3	8.50	0.0517	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.	
18	7	3	12	20	1	12	18	16	4	1	87	1.9395	11	87.4	12.6	8.57	0.0530		
26	8	3	12	19	1	10	13	14	4	1	77	1.8865	10	87.0	13.0	8.69	0.0292		
32	9	3	12	19	1	8	12	12	4	1	72	1.8573	5	93.1	6.9	8.29	0.0122		
41	10	3	12	19	1	7	11	12	4	1	70	1.8451	2	97.1	2.9	7.53	0.0126	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.	
49	11	3	11	19	1	7	11	11	4	1	68	1.8325	2	97.1	2.9	6.75	0.0196		
56	12	3	10	19	1	7	10	10	4	1	65	1.8129	3	95.4	4.6	6.06	0.0276		
	13	3	10	17	1	7	10	10	3	0	61	1.7853	4	93.4	6.6	6.57	0.0371		
	14	3	8	17	1	4	10	10	3		56	1.7482	5	91.1	8.9	4.95	0.0158		
	15	3	8	15	1	4	10	10	3		54	1.7324	2	96.3	3.7	4.13	0.1413		
	16	2	6	13	0	2	8	6	2		39	1.5911	15	61.5	38.5	4.72	0.0726		
	17	1	5	12		1	8	5	1		33	1.5185	6	81.8	18.2	4.58	0.0561		
	18	0	3	12		0	8	5	1		29	1.4624	4	86.2	13.8	4.21	0.0474		
	19		2	11			8	5	0		26	1.4150	3	88.5	11.5	3.69	0.1139		
	20		0	10			5	5			20	1.3010	6	70.0	30.0	3.80	0.0706		
	21			8			4	5			17	1.2304	3	82.4	17.6	3.47	0.0544		
	22			6			4	5			15	1.1761	2	86.7	13.3	2.93	0.1347		
	23			5			4	2			11	1.0414	4	63.6	36.4	3.00	0.1383		
	24			4			3	1			8	0.9031	3	62.5	37.5	3.13	0.2041		
	25			4			1	0			5	0.6990	3	40.0	60.0	4.00	0.0000		
	26			4			1				5	0.6990	0	100.0	0.0	3.00	0.0000		
	27			4			1				5	0.6990	0	100.0	0.0	2.00	0.2218		
	28			3			0				3	0.4771	2	33.3	66.7	2.33	0.1761		
	29			2							2	0.3010	1	50.0	50.0	2.50	0.0000		
	30			2							2	0.3010	0	100.0	0.0	1.50	0.0000		
	31			2							2	0.3010	0	100.0	0.0	0.50	0.3010		
	32			1							1	0.0000	1	0.0	0	0.00	0.0000		
	33			0							0	0.0000	1	100.0	0.0		0.0000		
Total											1889		200				2.301		

No anexo 7A a 7I, o fungo *Verticillium* sp. principal factor de mortalidade especifica esteve na origem de 70% do valor total de mortalidade revelando-se como sendo o factor de mortalidade chave.

Tabela 16. Duração média das fases de desenvolvimento de *Petovia dichroaria dichroaria* em condições de temperatura e humidade ambientais,

(L1= primeiro instar larval, L2= segundo instar larval, L3= terceiro instar larval, L4= quarto instar larvar e *= fase não incluída).

Fase de desenvolvimento	Duração média (dias)	Mediana (dias)
Ovo	*	*
L1	3.2	3
L2	5.1	5
L3	5.7	6
L4	5.9	5
Pupa	15.8	17
Adulto	9.3	10

4.6 Outras observações

Durante a recolha de dados no campo, foram feitas algumas anotações como, a dominância de outras espécies de árvores, a existência de animais e do estado do tempo. Dessas observações viu-se que:

a) Em **Marracuene**, espécies de fruta como *Mimusops caffra*, *Anacardium occidentale* e *Mangifera indica* predominavam nas parcelas em que se fez a recolha dos dados. Enquanto que das fruteiras em estudo a *Vangueria infausta* foi a que mais se destacou com 73.4% de indivíduos encontrados em todas as parcelas de amostragem.

Alguns animais como salamandra, pássaros e lagartos eram frequentes nas mesmas parcelas.

b) Em **Matutuíne**, duas fruteiras eram mais frequentes nas parcelas em que se recolheu os dados, são elas *Strychnos madagascariensis* e o *Strychnos spinosa* e também foi frequente uma espécie florestal a *Terminalia sericea*. Das espécies estudadas, a que mais abundou nas parcelas da recolha dos dados foi a *Annona senegalensis* com 60.5% dos indivíduos. Foi frequente a presença de animais como macacos, cobras, pássaros, vespas e formigas nas parcelas de amostragem neste distrito.

c) Na **Manhiça**, foi possível observar que as fruteiras nativas ocorriam próximas de pequenas machambas pertencentes à população local o que no início do estabelecimento das parcelas dificultou a selecção das áreas de estudo, pois duas das parcelas estabelecidas foram perdidas devido a queimadas feitas pela população para abertura de pequenas machambas. Este facto

obrigou ao estabelecimento de novas parcelas não muito distante das que haviam sido queimadas como forma de complementar os dados inicialmente recolhidos.

Algumas fruteiras como a *Trichilia emetica*, *Strychnos spinosa* e a *Mangifera indica* eram frequentes nas parcelas em que se fez a recolha dos dados.

Pássaros, formigas e lagartos foram alguns dos animais que mais se destacaram neste distrito.

Em todos os distritos, fez-se a recolha de dados em dias muito quentes em que a temperatura rondava os 33°C que já era de conhecimento, pois segundo o informe meteorológico para a época agrícola 2002/ 2003 apresentado pelo meteorologista Mustafa (INAM), a temperatura seria muito alta no verão e as chuvas seriam escassas.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 Conclusões

Foram encontradas 8 espécies de pragas atacando as três fruteiras nativas na província de Maputo.

A *Garcinia livingstonei* ocorrendo no distrito de Marracuene apresentou maior nível de infestação dos frutos em relação às outras duas fruteiras.

A *Petovia dichroaria dichroaria*, praga das folhas de *Vangueria infausta* possui um ciclo de vida com duração média de cerca de 1 mês e 20 dias e na sua fase larval sofre mortalidade elevada causada pelo fungo *Verticillium* sp..

Existe uma similaridade de espécies de pragas ocorrendo nos distritos da Manhiça e de Marracuene.

Matutuíne é o distrito que apresenta um índice de diversidade baixo nas espécies de pragas das fruteiras nativas estudadas.

O ataque por pragas para a *Annona senegalensis* não diferiu significativamente de um distrito para o outro enquanto que o ataque por pragas para a *Garcinia livingstonei* e a *Vangueria infausta* diferiu significativamente entre os distritos de Matutuíne- Marracuene e Manhiça- Marracuene.

Existe uma constância das pragas *Ceratitis capitata* e a espécie da família Cosmopterigidae nos frutos da *Garcinia livingstonei*.

Não há evidências que indiquem maior actividade das pragas nos frutos em algum mês específico do ano após a frutificação.

5.2 Recomendações

Recomendam-se estudos mais detalhados da biologia das pragas identificadas e observadas neste estudo bem como a sua relação com a infestação em cada espécie de fruteira.

Recomenda-se um estudo explorando a possibilidade de uso do fungo *Verticillium* como agente de controle biológico da larva desfolhadora de *Vangueria infausta*.

Que sejam feitos estudos similares em outros locais do país em que ocorrem as mesmas fruteiras nativas para uma comparação e eventual identificação de outras espécies de pragas.

Que sejam feitos artigos contendo informação das fruteiras nativas, suas pragas e alguns métodos de controle usados pela população local como forma de divulgação e conhecimento.

6. BIBLIOGRAFIA

ACNUR/PNUD. 1997a. *Perfis de Desenvolvimento Distrital. Distrito da Manhiça*. Província de Maputo. Maputo

ACNUR/PNUD. 1997b. *Perfis de Desenvolvimento Distrital. Distrito de Matutuine*. Província de Maputo. Maputo

ACNUR/PNUD. 1997c. *Perfis de Desenvolvimento Distrital. Distrito de Namaacha*. Província de Maputo. Maputo

ACNUR/PNUD. 1997d. *Perfis de Desenvolvimento Distrital. Distrito de Marracuene*. Província de Maputo. Maputo

Bastos, C. S.; Suinaga, F. A.; Rangel, L. E. P. & Chitarra, L. G. (s.d.) *Inimigos Naturais de Artrópodes associados à cultura do Algodão*. Brasil
www.cnpa.embrapa.br/algodao/inimigosnaturais.htm

Bernard, J. F. (s.d.). *Ceratitis capitata (Wiedemann) Attached clementine fruit*.
www.inra.fr/internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/6cercap.htm

Blanchard, R. O & Tattar, T.A. 1981. *Field and Laboratory Guide to Tree Pathology*. Academic Press. New York. 258 pp.

Carey, J. R. 2001. *Insect Biodemography. Annual Reviews Entomology*. Universidade de California. USA

Carvalho, J. P. De. 1986. *Introdução à entomologia agrícola*. Fundação Gulbenkia. Lisboa. Portugal. Pp. 226-312

CEF. (s.d.). *Domesticação de Fruteiras Nativas*. Maputo

Chiarappa, L. 1971. *Crop Loss Assessment methods. FAO Manual on the evaluation and prevention of losses by pests, diseases and weeds*. FAO/ CAB, Oxford. Pp. 84

Choi, H. Y.; Paek, M. K. & Bae, Y. S. 1998. *Taxonomic Notes un Nine species of the tribe Phycitini (Lepidoptera, Pyralidae, Phycitinae) from Korea*. Department of Biology. www.uq.edu.au/entomology/entonet/outlines/html.2/lepidoptera/lepidopttab.html.47

Cuambe, C. 1997. *Pragas e doenças das culturas arbóreas e agrícolas numa prática agroflorestal tradicional de Cambeve. Distrito de Manhica*. Trabalho de Diploma. DEF. UEM. Maputo

Cunha, A. 1987. *Ecologia*. 10.º Ano. Texto editora. Lisboa. Portugal

FAO.1983. GCP/INT/365 SWE *Wood fuel surveys*. FAO. Rome

Ferreira, C. M. & Ferreira, W. S. 1990. *Pragas das Resinosas. Guia de Campo*. Série Divulgação. N.º 3. Lisboa. Pp. 13

Ferreira, J. M. 1984. *Ecologia*. 10.º Ano. 2ª edição. Contraponto. Porto. Portugal

Finney, D. J. 1972. *Uma introdução à ciência estatística na agricultura*. Faculdade de Agronomia e Eng.º Florestal. UEM. Maputo. 439 p.

GDP. 2000. *Perfil Sócio – Económico do Distrito de Matutuine*. Administração do Distrito de Matutuine. Província de Maputo. 21 Pp.

Gomez, K. & Gomez, A. A. 1976. *Statistical procedures for agricultural research*. 2nd edition. John Wiley and Sons. Singapore

Gomes, F. P. 1978. *Curso de Estatística Experimental*. 8ª edição. Piracicaba. São Paulo. Brasil. 430 p.

Henning, G. A.; Henning, S. F.; Joannou, J. G. & Woodhall, S. E. 1997. *Living Butterflies of Southern Africa*. Biology. Ecology. Conservation. Hesperidae, papilionidae and Pieridae of South Africa. Vol. I. South Africa

Kojima, H. 1997. *New Oriental Weevil of the Tribes Rhamphini and Ochyromerini (Coleoptera, Curculionidae)*. Kyushu University, Fukuoka, 8 12- 8 1 Japan

www.lib.kyushu-u.ac.jp/esakia/es37/es370121.pdf

Kojima, H. & Morimoto, K. 1995. *Study on Tribe Ochyromerini (Coleoptera: Curculionidae) from East Asia I, Descriptions of the New Species of the Genera Endaeus and*. Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka, 8 12 Japan

www.lib.kyushu-u.ac.jp/esakia/es35/63.pdf

Koning, J. de .1993. *Checklist of vernacular plant names in Mozambique*. Wageningen Agricultural University. Faculdade de Biologia. UEM

Kuno, E. 1991. Sampling and analysis of insect populations. *Annual Review of Entomology*. 36, 285 – 304.

Lara, F. M. 1992. *Princípios de entomologia*. 3ª edição, SP. Brasil. Pp. 163-205

Leão, I. 1998. *Praga das frutas sob controle*. Brasil.

www.usp.br/jorusp/arquivo/1998/jusp428/manchet/rep-res/pesqui2.html

Leeuwen, J. Van. 1986. *Experimentação agrícola*. Faculdade de Agronomia e Eng. ° Florestal. UEM. Maputo. Pp. 284

Macedo, J. F. 1995. *A importância Walther indica L. (Sterculiaceae) para as comunidades de abelhas e vespas (Hymenoptera: Aculeata)*. Dissertação de Mestrado. Brasil.

www.icb.ufmg.br/~ecmvs/teses/jfaria.htm

Mariconi, F. A. M. 1976. *Insecticidas e o seu emprego no combate às pragas*. 3ª ed.vol. 2, São Paulo, Brasil. Pp. 466

_____.1977. *Insecticidas e o seu emprego no combate às pragas*. 3ª ed.vol. 2, São Paulo, Brasil. Pp. 36 – 76

MINED. 1986. *Atlas Geográfico*, volume 1, 2ª edição, Maputo. Pp. 49.

Minja, E. M. 1990. *Management of Chilo spp. Infesting cereals in Eastern Africa*. The Internacional Centre of Insect Physiology and Ecology (ICIPE). Mbita. Kenya: 489-497 p.

Oliveira, M.M.A. 1998. *Aves que plantam: Frugivoria e dispersão de sementes por aves*. Pós-graduação em ecologia. São Paulo. Brasil

<http://www.ib.usp.br/ceo/artig/avesqueplantam.htm>

Palgrave, K. C. 1983. *Trees of Southern Africa*. 2nd ed. Struik publishers. Cape Town. South Africa

Pena, J. E.; Nadel, H.; Barbosa – Pereira, M.; Smith, D. 2000. *Pollinators and Pests of Annona species*. Pp. 25

Ragazzi, A.; Del Re, F.; Marino, M. & Munarini, M. 1991. *Fitosanidade*. Agro-Pecuária. 1^a Série. ITALCONSULT. Angola. Pp. 170-179

Santos, E. 1985. *Ensaio para o Estudo do Clima da Província de Moçambique*. Aplicação da Nova Classificação de Thorntwaite. Pp. 59.

Segeren, P. 1996. *Os princípios básicos da protecção das plantas: Avaliação dos danos no campo*. Ministério da Agricultura. Departamento de Sanidade Vegetal. Tipografia clássica, Maputo

Sharov, A. 1996. *Stage-dependent life table*. England.

www.gypsymoth.ento.vt.edu/~sharov/PopEcol/lec6/stagedep.html

Southwood, T. R. E. 1995. *Ecological methods: with particular reference to the study of insect populations*. 2nd ed. Chapman & Hall. London

Zuccki, R. A.; Alvarenga, C. D. & Canal, N. A. 1988. *Análise faunística de espécies de moscas - frutas (Dip., Tephritidae) em Minas Gerais, Brasil*.

www.esalq.usq.br/scientia/v55/pdf/n1-03.pdf

Watson, L. & Dallwitz, M. J. 2003. British Insects: the genera of Lepidoptera- Geometridae.

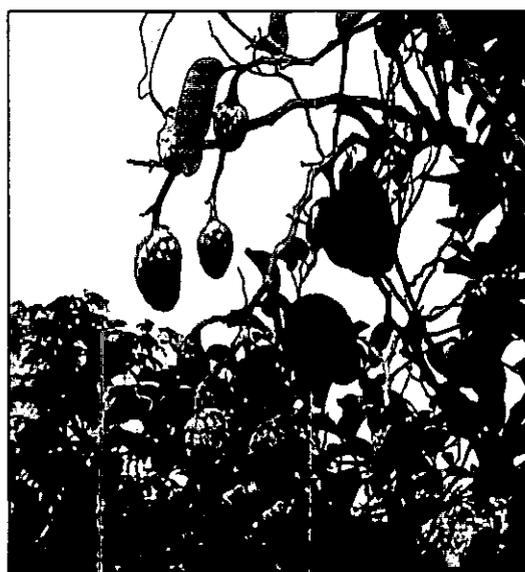
<http://delta-intkey.com> e www.geocities.com/brisbane-butters/GEOMETRIDAE.htm

ANEXOS

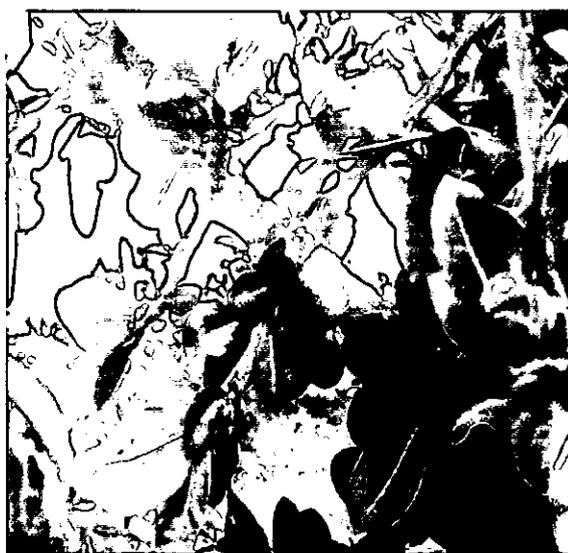
ANEXO 1. Figuras das três fruteiras nativas e seus frutos



Vangueria infausta



Annona senegalensis



Garcinia livingstonei

ANEXO 2. Ficha de campo

Província de Maputo

Distrito: _____

Localidade: _____

Parcela n.º: _____

Comprimento: 30 m Largura: 30 m

Coordenadas: _____

Tipo de Vegetação: _____; sp. em estudo: _____

Data: _____

N.º total de árvores por parcela: _____

Observação dos frutos

Árvore n.º	Total de frutos por árvore	Total de frutos atacados por árvores	Observações	Classificação dos frutos
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Área (m ²)	N* Gramíneas	N* Arbustos	N* Árvores
3m X 3m (9 m ²)			
6mX6m (36 m ²)			
15mX15m(225)			
25mX 25m (625)			
30mX 30m (900)			

Detalhes da espécie arbórea (incluindo o estado fenológico da árvore):

Detalhes da praga:

Estado do tempo (clima):

Outras espécies (plantas e animais) dominantes na área:

Escala de classificação dos frutos nas árvores

- 1 → Completamente saudável
- 2 → Menos de 10% dos frutos da árvore com sintomas
- 3 → Sintomas em 10 à 29% dos frutos na árvore
- 4 → Sintomas em 30 à 50% dos frutos na árvore
- 5 → Sintomas em mais de 50% dos frutos na árvore

ANEXO 4. Ficha de observação das amostras atacadas no laboratório

Espécie de estudo: _____

Data: _____

N	Parte atacada (folha, fruto ou flor)	Sintomas de ataque (1-2)	N. ° de insectos	Índice de ataque (0-4)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				

(sugerido por Segeren, 1996)

Sintomas

1= Buracos/ janelas

2= Manchas/ lesões

Índice de ataque

0= Sem sintomas

1= Muito baixo

2= Ataque baixo

3= Ataque médio

4= Ataque severo

ANEXO 5. Distribuição das três fruteiras nativas e suas espécies de pragas

Tabela 1. Nomes científicos e em inglês, distribuição e alguns detalhes dos frutos.

Espécie	Nome Inglês	Distribuição na SADC	Período de floração	Período de maturação do fruto	Tipo e tamanho do fruto (Diâmetro em cm)	Espécies de pragas
<i>Annona senegalensis</i>	Wild custard-apple	Sul e Centro de Moçambique, este do Zimbábwè e Suazilândia e algumas partes do norte da África do Sul.	Outubro - Dezembro	Dezembro à Março	Baga 4.0	<i>Araecerus</i> sp <i>Carpophilus</i> sp <i>Ceratitis capitata</i> <i>Spatulipalpia monstrosa</i> <i>Endaeus floralis</i> <i>Graphium morani</i>
<i>Garcinia livingstonei</i>	African mango steen	Sul de Moçambique, norte da Zâmbia, sul e norte do Zimbábwè, este da África do Sul e da Suazilândia	Agosto - Setembro	Novembro à Dezembro	Drupa 2.5	Cosmopterigidae
<i>Vangueria infausta</i>	Wild medlar	Maioria da parte sul de Moçambique, norte e este da África do Sul, Suazilândia e Zimbábwè, norte e centro da Namíbia.	Setembro - Outubro	Janeiro à Abril	Baga 2.5 - 3.5	<i>Petovia dichroaria</i> <i>dichroaria</i> <i>Araecerus</i> sp <i>Carpophilus</i> sp

(fonte: Palgrave, 1983)

Tabela 2. Lista das pragas.

Posição sistemática				
Espécie de praga	Ordem	Família	Género	Espécie
<i>Araecerus</i> sp	Coleoptera	Curculionidae	<i>Araecerus</i>	*
<i>Carpophilus</i> sp	Coleoptera	Nitidulidae	<i>Carpophilus</i>	*
*	Lepidoptera	Cosmopterigidae	*	*
<i>Petovia dichroaria dichroaria</i>	Lepidoptera	Geometridae	<i>Petovia</i>	<i>dichroaria dichroaria</i>
<i>Ceratitis capitata</i>	Diptera	Tephritidae	<i>Ceratitis</i>	<i>capitata</i>
<i>Spatulipalpia monstrosa</i>	Lepidoptera	Pyralidae	<i>Spatulipalpia</i>	<i>monstrosa</i>
<i>Endaeus floralis</i>	Coleoptera	Curculionidae	<i>Endaeus</i>	<i>Floralis</i>
<i>Graphium morania</i>	Lepidoptera	Papilionidae	<i>Graphium</i>	<i>morania</i>

(* espécie não identificada)

Tabela 3. Incidência da praga por espécie fruteira.

Espécies	<i>Annona senegalensis</i>			<i>Garcinia livingstonei</i>		<i>Vangueria infausta</i>	
	Frutos	Flores	Folhas	Frutos	Folhas	Frutos	Folhas
<i>Araecerus</i> sp	+	+++	+	+	+	+++	+
<i>Carpophilus</i> sp	++	++	+	+	+	+++	+
<i>Endaeus floralis</i>	+++	+	+	+	+	+	+
<i>Petovia dichroaria dichroaria</i>	+	+	+	+	+	+	+++
<i>Ceratitis capitata</i>	+++	+	+	+++	+	+	+
(?) <i>Cosmopterigidae</i>	+	+	+	+++	+	+	+
<i>Spatulipalpia monstrosa</i>	++	+++	+	+	+	+	+
<i>Graphium morania</i>	+	+	+++	+	+	+	+

Legenda

+ → Sem ataque

++ → Ataque moderado

+++ → Ataque severo, sem proveito.

Sem ataque → não foi encontrado nenhum sintoma de ataque pela praga

Ataque moderado → foram encontrados sintomas em mais de 30% da árvore

Ataque severo → foram encontrados sintomas em mais de 50% da árvore

Tabela 4. Espécies de pragas encontradas nos locais de amostragem.

Área de estudo	Espécie de praga	Espécie hospedeira	N.º total de frutos/ folhas/ flores recolhidas.	N.º de indivíduos encontrados.
Manhiça	<i>Araecerus</i> sp.	<i>A. senegalensis</i> e <i>V. infausta</i>	18 e 35 frutos	293
	<i>Carpophilus</i> sp.	<i>A. senegalensis</i> e <i>V. infausta</i>	18 flores e 35 frutos	201
	<i>Spatulipalpia monstrosa</i>	<i>Annona senegalensis</i>	18 frutos	48
	Cosmopterigidae	<i>Garcinia livingstonei</i>	50 frutos	67
	<i>Ceratitis capitata</i>	<i>A. senegalensis</i> e <i>G. livingstonei</i>	18 e 50 frutos	78
Matutuine	<i>Endaeus floralis</i>	<i>Annona senegalensis</i>	22 frutos	51
	<i>Graphium morania</i>	<i>Annona senegalensis</i>	7 folhas	7
	<i>Petovia dichroaria dichroaria</i>	<i>Vangueria infausta</i>	10 folhas	296
Marracuene	<i>Araecerus</i> sp.	<i>A. senegalensis</i> e <i>V. infausta</i>	30 e 46 frutos	272
	<i>Carpophilus</i> sp.	<i>A. senegalensis</i> e <i>V. infausta</i>	30 flores e 46 frutos	157
	Cosmopterigidae	<i>Garcinia livingstonei</i>	63 frutos	91
	<i>Ceratitis capitata</i>	<i>A. senegalensis</i> e <i>G. livingstonei</i>	30 e 63 frutos	87

ANEXO 6. Tabelas de infestação dos frutos das três fruteiras por parcela

Tabela 1. Dados de infestação dos frutos da fruteira *Garcinia livingstonei* por parcela

(N= n.º de indivíduos existentes, nacf = n.º de árvores com frutos, nasf = n.º de árvores sem frutos, ntf = n.º total de frutos, ntfa = n.º total de frutos atacados, %infest.= percentagem de infestação, SE1= erro padrão da média dos frutos e SE2 = erro padrão da média dos frutos atacados)

Espécie fruteira	Parcela	N	nacf	nasf	ntf	Média±SE1	ntfa	% Infest.	Média±SE2
<i>Garcinia livingstonei</i>	1	7	1	6	124	17.7±17.7	73	58.9	10.4±10.4
	2	1	0	1	0	-	0	0	-
	3	7	0	7	0	-	0	0	-
	4	16	16	0	3415	213.4±23.3	2285	66.9	142.8±23.2
	5	3	3	0	87	29.0±19.0	30	34.5	10.0±4.9
	6	6	6	0	1115	185.8±90.1	337	30.2	56.6±34.8

(Parcela= 1=Matutuine- Djabula, 2=Matutuine- Djabula, 3=Namaacha- Goba, 4=Marracuene- Mutanhane, 5=Manhiça- Maluana e 6=Manhiça- Esperança)

Tabela 2. Dados de infestação dos frutos da fruteira *Annona senegalensis* por parcela

(N= n.º de indivíduos existentes, nacf = n.º de árvores com frutos, nasf = n.º de árvores sem frutos, ntf = n.º total de frutos, ntfa = n.º total de frutos atacados, %infest.= percentagem de infestação, SE1= erro padrão da média dos frutos e SE2 = erro padrão da média dos frutos atacados)

Espécie	Parcela	N	nacf	nasf	ntf	Média±SE1	ntfa	% infest	Média±SE2
<i>Annona senegalensis</i>	1	64	51	13	3677	57.5±6.1	1372	37.3	21.4±3.09
	2	23	21	2	722	31.4±7.3	247	34.2	10.7±3.4
	3	25	23	2	872	34.9±9.6	208	23.9	8.3±2.7
	4	9	9	0	800	88.9±13.2	167	20.9	18.6±7.4
	5	15	13	2	461	30.7±5.6	199	43.2	13.3±2.9
	6	11	7	4	104	9.5±3.3	3	2.9	0.3±0.2
	7	19	15	4	851	44.8±12.2	450	52.9	23.7±8.4

(Parcela: 1=Matutuine- Djabula; 2=Matutuine- Djabula; 3=Matutuine- Djabula; 4=Marracuene- Zimpeto; 5=Manhiça- Maluana; 6= Manhiça- Pateque e 7=Manhiça- Esperança)

Tabela 3. Dados de infestação dos frutos da fruteira *Vangueria infausta* por parcela

(N= n.º de indivíduos existentes, nacf = n.º de árvores com frutos, nasf = n.º de árvores sem frutos, ntf = n.º total de frutos, ntfa = n.º total de frutos atacados, %infest.= percentagem de infestação e SE1= erro padrão da média dos frutos e SE2= erro padrão da média dos frutos atacados)

Espécie fruteira	Parcela	N	nacf	narsf	ntf	Média±SE1	ntfa	%Infest.	Média±SE2
<i>Vangueria infausta</i>	1	33	25	8	1873	56.8±14.2	665	35.5	20.2±7.9
	2	27	15	12	1398	51.8±12.7	553	39.6	20.5±6.0
	3	5	3	2	13	2.6±1.5	3	23.1	0.6±0.4
	4	69	66	3	11764	170.5±11.5	3921	33.3	56.8±5.9
	5	4	1	3	6	1.5±1.5	0	0	0.0±0.0
	6	24	22	2	1102	45.9±9.3	132	12	5.5±3.0

(Parcelas: 1= Matutuine- Djabula, 2= Matutuine- Djabula, 3= Matutuine- Djabula, 4= Marracuene Cef, 5= Manhiça- Pateque e 6= Manhiça- Esperança)

ANEXO 7. Grupos da Tabela de vida de *Petovia dichroaria dichroaria*

Grupo A

ed	df	ds	ax	dx	lx	kx	Factor de mortalidade
L1	0	0	10	0	1.0	0.0000	
L1	1	1	10	0	1.0	0.0969	Causa desconhecida
L2	4	2	8	2	0.9	0.0000	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L2	6	3	8	0	0.9	0.0580	Causa desconhecida
L3	8	4	7	1	0.8	0.1461	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L4	11	5	5	2	0.7	0.0969	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
PUPA	17	6	4	1	0.6	0.1249	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
Borboleta	29	7	3	1	0.5	0.0000	
Borboleta	30	8	3	0	0.5	0.0000	
Borboleta	31	9	3	0	0.5	0.0000	
Borboleta	32	10	3	0	0.5	0.0000	
Borboleta	33	11	3	0	0.5	0.0000	
Borboleta	34	12	3	0	0.5	0.0000	
Borboleta	35	13	3	0	0.5	0.0000	
Borboleta	36	14	3	0	0.5	0.0000	
Borboleta	37	15	3	0	0.5	0.1761	
Borboleta	38	16	2	1	0.3	0.3010	
Borboleta	39	17	1	1	0.0	0.0000	
Borboleta	41	18	0	1		0.0000	
Total				10		0.5229	

Grupo B

ed	df	ds	ax	dx	lx	kx	Factor de mortalidade
L1	0	0	34	0	1.5	0.0000	
L1	1	1	34	0	1.5	0.1001	Causa desconhecida
L2	4	2	27	7	1.4	0.1091	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L2	6	3	21	6	1.3	0.1461	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L3	8	4	15	6	1.2	0.0621	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L3	11	5	13	2	1.1	0.0000	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L4	17	6	13	0	1.1	0.0348	Causa desconhecida
L4	29	7	12	1	1.1	0.0000	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
PUPA	30	8	12	0	1.1	0.0000	
PUPA	31	9	12	0	1.1	0.0000	
PUPA	32	10	12	0	1.1	0.0378	
PUPA	33	11	11	1	1.0	0.0414	
Borboleta	48	12	10	1	1.0	0.0000	
Borboleta	49	13	10	0	1.0	0.0969	
Borboleta	50	14	8	2	0.9	0.0000	
Borboleta	51	15	8	0	0.9	0.1249	
Borboleta	52	16	6	2	0.8	0.0792	
Borboleta	53	17	5	1	0.7	0.2218	
Borboleta	54	18	3	2	0.5	0.1761	
Borboleta	55	19	2	1	0.3	0.3010	
Borboleta	56	20	0	2		0.0000	
Total				34		1.5315	

Grupo C

ed	df	ds	ax	dx	lx	kx	Factor de mortalidade
L1	0	0	36	0	1.6	0.0000	
L1	1	1	36	0	1.6	0.0512	Causa desconhecida
L2	4	2	32	4	1.5	0.0428	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L2	6	3	29	3	1.5	0.0474	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L3	8	4	26	3	1.4	0.0348	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L3	11	5	24	2	1.4	0.0580	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L4	17	6	21	3	1.3	0.0212	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
Pupa	21	7	20	1	1.3	0.0223	
Borboleta	40	8	19	1	1.3	0.0000	
Borboleta	41	9	19	0	1.3	0.0000	
Borboleta	42	10	19	0	1.3	0.0000	
Borboleta	43	11	19	0	1.3	0.0000	
Borboleta	44	12	19	0	1.3	0.0483	
Borboleta	45	13	17	2	1.2	0.0000	
Borboleta	46	14	17	0	1.2	0.0544	
Borboleta	47	15	15	2	1.2	0.0621	
Borboleta	48	16	13	2	1.1	0.0348	
Borboleta	49	17	12	1	1.1	0.0000	
Borboleta	50	18	12	0	1.1	0.0378	
Borboleta	51	19	11	1	1.0	0.0414	
Borboleta	52	20	10	1	1.0	0.0969	
Borboleta	53	21	8	2	0.9	0.1249	
Borboleta	54	22	6	2	0.8	0.0792	
Borboleta	55	23	5	1	0.7	0.0969	
Borboleta	56	24	4	1	0.6	0.0000	
Borboleta	57	25	4	0	0.6	0.0000	
Borboleta	58	26	4	0	0.6	0.0000	
Borboleta	59	27	4	0	0.6	0.1249	
Borboleta	60	28	3	1	0.5	0.1761	
Borboleta	61	29	2	1	0.3	0.0000	
Borboleta	62	30	2	0	0.3	0.0000	
Borboleta	63	31	2	0	0.3	0.3010	
Borboleta	64	32	1	1	0.0	0.0000	
Borboleta	65	33	0	1		0.0000	
Total				36		1.5563	

Grupo D

ed	df	ds	ax	dx	lx	kx	Factor de mortalidade
L1	0	0	9	0	1.0	0.0000	
L2	1	1	9	0	1.0	0.2553	Causa desconhecida
L3	8	2	5	4	0.7	0.0969	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L4	11	3	4	1	0.6	0.3010	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
Pupa	15	4	2	2	0.3	0.3010	
Borboleta	30	5	1	1	0.0	0.0000	
Borboleta	31	6	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	32	7	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	33	8	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	34	9	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	35	10	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	36	11	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	37	12	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	38	13	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	39	14	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	40	15	1	1	0.0	0.0000	
Total				9		0.9542	

Grupo E

ed	df	ds	ax	dx	lx	kx	Factor de mortalidade
L1	0	0	25	0	1.4	0.0000	
L1	1	1	25	0	1.4	0.0555	Causa desconhecida
L1	4	2	22	3	1.3	0.0637	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L2	6	3	19	3	1.3	0.0235	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L2	8	4	18	1	1.3	0.0792	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L3	11	5	15	3	1.2	0.0621	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L3	17	6	13	2	1.1	0.0348	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L4	20	7	12	1	1.1	0.0792	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L4	22	8	10	2	1.0	0.0969	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
Pupa	30	9	8	2	0.9	0.0580	
Borboleta	48	10	7	1	0.8	0.0000	
Borboleta	49	11	7	0	0.8	0.0000	
Borboleta	50	12	7	0	0.8	0.0000	
Borboleta	51	13	7	0	0.8	0.2430	
Borboleta	52	14	4	3	0.6	0.0000	
Borboleta	53	15	4	0	0.6	0.3010	
Borboleta	54	16	2	2	0.3	0.3010	
Borboleta	55	17	1	1	0.0	0.0000	
Borboleta	56	18	0	1		0.0000	
Total				25		1	

Grupo F

ed	df	ds	ax	dx	lx	kx	Factor de mortalidade
L1	0	0	33	0	1.5	0.0000	
L1	1	1	33	0	1.5	0.0272	Causa desconhecida
L1	4	2	31	2	1.5	0.0442	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L2	6	3	28	3	1.4	0.0158	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L2	8	4	27	1	1.4	0.0512	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L2	11	5	24	3	1.4	0.0792	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L3	17	6	20	4	1.3	0.0458	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L3	20	7	18	2	1.3	0.1413	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L3	22	8	13	5	1.1	0.0348	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L4	25	9	12	1	1.1	0.0378	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L4	27	10	11	1	1.0	0.0000	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
Pupa	31	11	11	0	1.0	0.0414	
Borboleta	43	12	10	1	1.0	0.0000	
Borboleta	44	13	10	0	1.0	0.0000	
Borboleta	45	14	10	0	1.0	0.0000	
Borboleta	46	15	10	0	1.0	0.0969	
Borboleta	47	16	8	2	0.9	0.0000	
Borboleta	48	17	8	0	0.9	0.0000	
Borboleta	49	18	8	0	0.9	0.0000	
Borboleta	50	19	8	0	0.9	0.2041	
Borboleta	51	20	5	3	0.7	0.0969	
Borboleta	52	21	4	1	0.6	0.0000	
Borboleta	53	22	4	0	0.6	0.0000	
Borboleta	54	23	4	0	0.6	0.1249	
Borboleta	55	24	3	1	0.5	0.4771	
Borboleta	56	25	1	2	0.0	0.0000	
Borboleta	57	26	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	58	27	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	59	28	0	1		0.0000	
Total				33		1.5185	

Grupo G

ed	df	ds	ax	dx	lx	kx	Factor de mortalidade
L1	0	0	33	0	1.5	0.0000	
L1	1	1	33	0	1.5	0.0561	
L1	4	2	29	4	1.5	0.0310	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L2	10	3	27	2	1.4	0.0000	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L2	12	4	27	0	1.4	0.0334	Causa desconhecida
L2	14	5	25	2	1.4	0.0969	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L2	16	6	20	5	1.3	0.0969	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L3	18	7	16	4	1.2	0.0580	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L3	20	8	14	2	1.1	0.0669	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L4	22	9	12	2	1.1	0.0000	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L4	24	10	12	0	1.1	0.0378	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
Pupa	27	11	11	1	1.0	0.0414	
Borboleta	47	12	10	1	1.0	0.0000	
Borboleta	48	13	10	0	1.0	0.0000	
Borboleta	49	14	10	0	1.0	0.0000	
Borboleta	50	15	10	0	1.0	0.2218	
Borboleta	51	16	6	4	0.8	0.0792	
Borboleta	52	17	5	1	0.7	0.0000	
Borboleta	53	18	5	0	0.7	0.0000	
Borboleta	54	19	5	0	0.7	0.0000	
Borboleta	55	20	5	0	0.7	0.0000	
Borboleta	56	21	5	0	0.7	0.0000	
Borboleta	57	22	5	0	0.7	0.3979	
Borboleta	58	23	2	3	0.3	0.3010	
Borboleta	59	24	1	1	0.0	0.0000	
Borboleta	60	25	0	1		0.0000	
Total				33		1.5185	

Grupo H

ed	df	ds	ax	dx	lx	kx	Factor de mortalidade
L3	0	0	10	0	1.0	0.0000	
L3	1	1	10	0	1.0	0.2218	Causa desconhecida
L4	4	2	6	4	0.8	0.0792	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
Pupa	8	3	5	1	0.7	0.0969	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
Borboleta	25	4	4	1	0.6	0.0000	
Borboleta	26	5	4	0	0.6	0.0000	
Borboleta	27	6	4	0	0.6	0.0000	
Borboleta	28	7	4	0	0.6	0.0000	
Borboleta	29	8	4	0	0.6	0.0000	
Borboleta	30	9	4	0	0.6	0.0000	
Borboleta	31	10	4	0	0.6	0.0000	
Borboleta	32	11	4	0	0.6	0.0000	
Borboleta	33	12	4	0	0.6	0.1249	
Borboleta	34	13	3	1	0.5	0.0000	
Borboleta	35	14	3	0	0.5	0.0000	
Borboleta	36	15	3	0	0.5	0.1761	
Borboleta	37	16	2	1	0.3	0.3010	
Borboleta	38	17	1	1	0.0	0.0000	
Borboleta	39	18	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	40	19	0	1		0.0000	
Total				10		1	

Grupo I

ed	df	ds	ax	dx	lx	kx	Factor de mortalidade
L1	0	0	10	0	1.0	0.0000	
L1	1	1	10	0	1.0	0.0969	
L2	4	2	8	2	0.9	0.1249	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L2	6	3	6	2	0.8	0.3010	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L3	9	4	3	3	0.5	0.0000	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
L3	12	5	3	0	0.5	0.1761	Causa desconhecida
L4	14	6	2	1	0.3	0.3010	Ataque pelo fungo <i>Verticillium</i> sp.
Pupa	16	7	1	1	0.0	0.0000	
Borboleta	27	8	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	28	9	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	29	10	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	30	11	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	31	12	1	0	0.0	0.0000	
Borboleta	32	13	0	1		0.0000	
Total				10		1	