



Hinc patriam sustinet

Instituto Superior de Agronomia
Universidade Técnica de Lisboa

Problemas entomológicos na cultura do tomate em Cabo Verde.

Estudo de caso na Ilha de Santiago

Margarete Eunice Ortet dos Santos

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Agronómica

Orientador: Doutor António Maria Marques Mexia

Co-orientador: Doutora Elisabete Tavares Lacerda de Figueiredo Oliveira

Júri:

Presidente - Doutora Cristina Maria Simões Oliveira, Professora Associada do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

Vogais

- Doutor António Maria Marques Mexia, Professor Catedrático do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;
- Doutor Arlindo Lima, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;
- Doutor José Carlos Franco Santos Silva, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;
- Doutora Elisabete Tavares Lacerda de Figueiredo Oliveira, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

Lisboa, 2011

Agradecimentos

Este trabalho só foi conseguido com a ajuda preciosa de entidades e de um conjunto de pessoas. Por isso deixo aqui expresso a minha gratidão.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Mexia, por ter aceitado orientar-me, pela força que me deu ao longo do trabalho, pela atitude sempre positiva e por me mostrar que há sempre uma luz ao fundo do túnel, mesmo quando não a vemos. Obrigada pelas lições de vida e por tudo o que fez por mim!

À minha co-orientadora, Prof. Elisabete, muito obrigada por tudo o que fez por mim. Pelo apoio, incentivo, moral. Obrigada pelos sermões e pelos puxões de orelhas, sempre nos momentos certos e também pelas horas extras que trabalhou por minha causa. Obrigada por ter sido mais do que uma orientadora!

Ao Prof. Arlindo pela ajuda dada em estabelecer contacto com o INIDA, pelo apoio e conselhos dados. Obrigada por ouvir-me nos momentos de “dúvidas existenciais”. Muito obrigada.

À Doutora Célia Mateus, pela ajuda na preparação dos tripes e pela identificação dos mesmos.

À Doutora Elsa Valério, pelo auxílio na preparação dos afídeos e pela identificação dos mesmos. Agradeço também pela informação disponibilizada sobre os afídeos de Cabo Verde.

Agradeço ao INIDA, na pessoa do seu então presidente Sr. Isildo Gomes, por me ter concedido estágio e ter possibilitado o meu contacto com a agricultura cabo-verdiana.

À Eng. Isaurinda Batista por me ter posto em contacto com a minha orientadora externa, Doutora Beata Nascimento, e ter disponibilizado os meios necessários à concretização deste trabalho.

À Doutora Beata Nascimento por ter aceitado orientar-me, pelas sugestões de trabalho e por ter feito tudo o que podia para que o trabalho decorresse nas melhores condições possíveis.

À Eng. Regla Hernández pela preciosa ajuda dada com questões logísticas que foram surgindo ao longo do trabalho de campo. Obrigada por ter acreditado neste trabalho e por ter feito tudo o que podia para que este trabalho corresse nas melhores condições possíveis.

Ao Samuel Gomes e Eng. Gilbert pela disponibilidade em ajudar-me sempre que necessário, pelas conversas ao almoço, e pelo incentivo dado nos momentos menos felizes.

Aos engenheiros e técnicos do INIDA que sempre estiveram presentes para ajudar-me a ultrapassar obstáculos.

Ao Eng. Celestino Tavares, do DGASP, por me ter facultado um conjunto de documentos, de difícil acesso, que foram importantes para a realização deste trabalho.

Ao Sr. Tito Andrade pela sua total disponibilidade em ajudar-me, pelos documentos que me facultou, pela sugestão em observar campos de agricultores atacados por uma praga nova, *Tuta absoluta*. O Capítulo 2 deste trabalho só existe graças ao apoio incondicional do Sr. Tito, que realizou inquéritos, acompanhou os agricultores e colocou as armadilhas de captura desta praga, com o apoio da Doutora Beata e Eng. Gilbert. Muito obrigada por tudo!

Aos trabalhadores de campo, que sempre me ajudaram com os trabalhos de instalação e manutenção das parcelas. Um obrigada muito especial ao Nhu Fula e à sua equipa, pela grande ajuda e à Dona Arlinda e à sua equipa.

Aos condutores do INIDA pelo apoio nas deslocações, mesmo em condições mais difíceis.

Aos meus amigos e colegas da faculdade pela amizade, troca de ideias e momentos de descontração. À Carine e ao Keve, obrigada pela vossa amizade.

À minha Maria! Obrigada por tudo... E também por me ensinares algumas noções básicas de diplomacia!

À Nelita por estes anos todos de amizade, companheirismo, troca de ideias, ajuda na obtenção de alguns documentos de Cabo Verde...Obrigada!

E por fim, mas não menos importantes, agradeço aos meus pais por tudo o que fizeram por mim. Por terem estado sempre presentes, pelo apoio incondicional e por todos os sacrifícios

por que passaram. Sem vocês a minha formação não teria sido possível. Obrigada por acreditarem em mim!

Ao Jorge e à minha Chouriça, obrigada por tudo! Tudo o que as palavras expressam, e as que não... E desculpem por ter estado ausente nos últimos tempos e por tudo o que os privei.

RESUMO

O tomate (*Lycopersicon esculentum*) é uma das principais hortícolas produzidas na Ilha de Santiago, Cabo Verde.

Com o objectivo de se identificar as principais pragas associadas a esta cultura e de se acompanhar a evolução ao longo do ciclo fenológico, instalaram-se parcelas experimentais em São Jorge dos Órgãos, São Domingos e Tarrafal.

No presente trabalho caracterizou-se a agricultura cabo-verdiana e ilustrou-se a importância do sector hortícola na agricultura. Descreveu-se sucintamente a cultura do tomate e as variedades utilizadas. Apresentou-se uma revisão bibliográfica para as pragas referenciadas neste país e para as potenciais, incidindo-se principalmente nos meios de protecção.

Para a concretização dos objectivos propostos realizaram-se amostragens semanais nas parcelas instaladas. Identificaram-se algumas espécies anteriormente referenciadas como pragas e outras que foram observadas a infestar a cultura: *Aphis* sp., *Brachycaudus* sp., cicadelídeo, *Megalurothrips* sp. e *Tuta absoluta*. Acompanhou-se a evolução da incidência e da população de tripes, mosquinhas-brancas, lagartas, minas de larvas mineiras, afídeos e mirídeos no período de observação e analisou-se a sua distribuição vertical na planta.

Identificou-se *Tuta absoluta* em campos de agricultores e avaliaram-se os estragos provocados por esta praga, através da realização de inquéritos por questionário aos agricultores afectados.

Palavras-chave: Agricultura cabo-verdiana, horticultura, *Lycopersicon esculentum*, pragas, *Tuta absoluta*

ABSTRACT

Tomato (*Lycopersicon esculentum*) is a major vegetable crop produced in Santiago Island, Cape Verde.

In this study the importance of Cape Verdean agriculture and particularly the importance of the horticultural sector in agriculture are highlighted. Cultural practices and tomato varieties widely adopted by growers in the Island are described.

A literature review for the already mentioned pest problems and to the potential ones, mainly focused on the control methods is presented.

Experimental plots were installed in São Jorge dos Órgãos, São Domingos and Tarrafal, to collect and identify the main pests associated with this crop and to monitor their evolution throughout the crop phenological cycle. Observations were weekly made on the installed plots.

We identified some species formerly described as pests in Cape Verde Islands and some others that were found infesting the crop but were not described, previously, as tomato pests in the country: *Aphis* sp, *Brachycaudus* sp., Cicadellidae species, *Megalurothrips* sp. and *Tuta absoluta*. The population evolution and plant incidence of thrips, whiteflies, caterpillars, leafminer mines, aphids and mirids was monitored along this study. Vertical distribution of these pest and beneficials on the plant was also studied.

Tuta absoluta was identified in some farmers' fields and the damage caused by this pest was evaluated through a survey questionnaire to those farmers facing the problem.

Keywords: Cape Verdean agriculture, horticulture, *Lycopersicon esculentum*, pests, *Tuta absoluta*.

EXTENDED ABSTRACT

Tomato (*Lycopersicon esculentum*) is a major vegetable crop produced in Santiago Island, Cape Verde. A small numbers of insect species have been described as pests on this crop, which under certain conditions may compromise tomato production.

In this study a general description of the Cape Verdean agriculture and its horticulture is presented. Horticulture is considered one of the most profitable sectors of Cape Verdian agriculture and is strongly tie with food safety issues. Vegetable's production is a major source of income, mainly for families living in rural areas.

A literature review is presented for those species described as tomato pests (mites, caterpillars, white flies and thrips) as well as for the species which were not described yet as tomato pests but have such potential, the potential pests, and were observed in this study (aphids, *Megalurothrips* sp. and *Tuta absoluta*) and the mirids (natural enemies), mainly focused on the control methods.

Experimental plots were installed in São Jorge dos Órgãos, São Domingos and Tarrafal, with the objective of identifying the major pests associated with this culture and to monitor their progress throughout the crop phenological cycle.

In order to accomplish the objectives, weekly samplings were carried out in installed plots and data records on field data sheets. Additional information was recorded through emerged insects during the work period and captured specimens of each species, preserved for later identification.

Bemisia tabaci, *Helicoverpa armigera* and *Nesidiocoris tenuis*, which are referred in literature in the tomato crop were identified, and also *Aphis* sp., *Brachycaudus* sp., *Megalurothrips* sp. and *Tuta absoluta*, which have not been referenced yet for to the tomato, specially for the last three, referenced to the country for the first time.

The incidence and population's evolution of thrips, whiteflies, caterpillars, mines, aphids and mirids were followed and they occurred in all plots, with the exception of thrips that were present only in São Jorge plots, with relatively high incidence but low populations, and aphids that did not appear in the same plot.

The evolution of the incidence was quite high for aphids and mirids and white flies for a few weeks, but for mines and caterpillars such variable was generally low. Population of white flies, caterpillars and mines was generally low but for aphids and mirids populations were usually high.

Tuta absoluta was infesting growers' tomato fields with high infestations. A survey questionnaire to nine growers was carried out and according to them the average yield decreased about 2.9kg/m² (before the pest the average production was 3.3kg/m² and after *T.*

absoluta arrival it drops to 0.4kg/m²). Some of the growers were considering to abandon tomato production and eventually five of them did already abandon at the survey's date. The tomato leafminer was detected attacking mainly the leaves, but its incidence was perceived by farmers as high (50% on average).

All farmers did pesticide treatments with *B. thuringiensis*, deltamethrin and sulfur.

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	iv
Abstract	v
Extended abstract	vi
Índice de figuras	xi
Índice de quadros	xii
Lista de abreviaturas	xiii
1. Introdução	1
2. Enquadramento do país	2
2.1 Agricultura em Cabo Verde	2
2.1.1 Importância económica e social	2
2.1.2 Investimentos no sector agrícola	5
2.2 O subsector horticultura na agricultura cabo-verdiana	6
2.2.1 Evolução da produção hortícola	6
2.2.2 A horticultura e a segurança alimentar	7
2.3 Caracterização da Ilha de Santiago	9
2.3.1 Temperatura	11
2.3.2 Pluviometria	11
2.3.3 Vento	12
2.3.4 Humidade relativa e nebulosidade	13
2.3.5 Solo	13
3. A cultura do tomate na Ilha de Santiago	14
3.1 Variedades tradicionais. Esforço de adaptação de novas variedades	14
3.2 Variedades actualmente utilizadas	15
3.3 Práticas culturais do tomate em Cabo Verde e constrangimentos à sua produção	15
3.4 Problemas fitossanitários da cultura	16
3.4.1 Pragas	16
3.4.2 Doenças	17
3.4.3 Infestantes	17
4. Pragas e auxiliares artrópodes do tomate na Ilha de Santiago	18
4.1 Pragas referenciadas	18
4.1.1 Ácaros	18
4.1.2 Lagartas	19

4.1.3	Mosquinhas-brancas	22
4.1.4	Tripes	23
4.2	Pragas potenciais	25
4.2.1	Afídeos	25
4.2.2	<i>Megalurothrips</i> sp.	26
4.2.3	Mosca da fruta	27
4.2.4	<i>Tuta absoluta</i>	28
4.3	Auxiliares	30
4.3.1	Mirídeos	30
5.	Problemas entomológicos na cultura do tomate na Ilha de Santiago	31
5.1	Introdução	31
5.2	Materiais e métodos	32
5.2.1	Descrição das parcelas	32
5.2.2	Metodologias de observação, recolha e identificação de insectos	34
5.2.2.1	Observações	34
5.2.2.2	Recolha de insectos	34
5.2.2.3	Identificação das espécies capturadas	35
5.2.3	Análise estatística	36
5.3	Resultados	36
5.3.1	Espécies identificadas	37
5.3.2	Período de ocorrência, incidência e níveis de populacionais na planta inteira e por estrato	41
5.3.3	Análise estatística da incidência e do número de pragas e de mirídeos, por estrato	54
5.4	Discussão dos resultados	53
5.4.1	Espécies observadas	57
5.4.2	Evolução da incidência e da população de pragas e mirídeos ao longo das semanas, na planta e por estrato	58
6.	Ocorrência de <i>Tuta absoluta</i> na Ilha de Santiago	62
6.1	Introdução	62
6.2	Materiais e métodos	62
6.2.1	Identificação da nova praga	62
6.2.1.1	Preparação da genitália	63
6.2.1.2	Captura de insectos em armadilha de feromona sexual	63
6.2.2	Avaliação da importância dos estragos	63
6.3	Análise e discussão dos resultados	65

6.3.1 Identificação específica da nova praga	65
6.3.2 Avaliação da importância dos estragos	65
7. Conclusões	68
Referências bibliográficas	70
Anexos	78
Anexo 1 - Ficha de campo utilizado no registo de observações para estudo da evolução da incidência e da população	79
Anexo 2 - Datas e parcelas em que as amostragens não corresponderam à metodologia utilizada no trabalho	80
Anexo 3 - Questionário utilizado para o inquérito realizado aos agricultores com ataque de <i>Tuta absoluta</i>	81

Índice de figuras

Fig. 1 - Áreas cultivadas (em L) em regadio para hortícolas, fruteiras e cana de açúcar em Cabo Verde.	7
Fig. 2 - Evolução prevista da produção hortícola 1995 – 2020 em Cabo Verde.	8
Fig. 3 - Divisão administrativa da Ilha de Santiago, Cabo Verde.	10
Fig. 4 - Variação da precipitação e da temperatura média ao longo do ano em Santiago, Cabo Verde.	12
Fig. 5 - Insectos observados nas parcelas estudadas: adulto de cicadélideo (a-b), lagartas de <i>Helicoverpa armigera</i> (c-f).	39
Fig. 6 - Insectos observados nas parcelas estudadas: características utilizadas na identificação de <i>Nesidiocoris tenuis</i> (a-c), Lygaeidae (d), genitália de <i>Bemisia tabaci</i> (e), exemplar de mosquinha-branca não identificada, provavelmente <i>Aleurodicus dispersus</i> (f-g), antenas de <i>Megalurothrips</i> sp. (h), detalhes das sedas na região abdominal (i) e nas asas (j).	40
Fig. 7 - Período de ocorrência das diferentes pragas ao longo das semanas.	42
Fig. 8 - Evolução da incidência das pragas (ou sinais da sua presença) e de mirídeos ao longo das semanas: a) Parcela 1 de São Jorge, b) Parcela 2 de São Jorge, c) Parcela de São Domingos, d) Parcela de Tarrafal – amostragem de três folhas e de um cacho de frutos, por estrato, em três estratos e em 30 plantas.	43
Fig. 9 - Evolução da incidência das pragas (ou sinais da sua presença) e de mirídeos, por estrato, ao longo das semanas: a) Parcela 1 de São Jorge, b) Parcela 2 de São Jorge, c) Parcela de São Domingos, d) Parcela de Tarrafal – amostragem de três folhas e de um cacho de frutos, por estrato, em três estratos e em 30 plantas: estrato 1 - estrato inferior, estrato 2 - estrato médio, estrato 3 - estrato superior.	46
Fig. 10 - Evolução da população de pragas (ou sinais da sua presença) e mirídeos ao longo das semanas: a) Parcela 1 de São Jorge, b) Parcela 2 de São Jorge, c) Parcela de São Domingos, d) Parcela de Tarrafal – amostragem de três folhas e de um cacho de frutos, por estrato, em três estratos e em 30 plantas.	49
Fig. 11 - Evolução da população de pragas (ou sinais da sua presença) e mirídeos, por estrato, ao longo das semanas: a) Parcela 1 de São Jorge, b) Parcela 2 de São Jorge, c) Parcela de São Domingos, d) Parcela de Tarrafal – amostragem de três folhas e de um cacho de frutos, por estrato, em três estratos e em 30 plantas: estrato 1 - estrato inferior, estrato 2 - estrato médio, estrato 3 - estrato superior.	52
Fig. 12 - Estragos provocados por <i>Tuta absoluta</i> em campos de tomate: nas folhas (a, b), frutos (c, d) na parcela (e). Armadilha sexual tipo delta instalado (f).	64

Índice de quadros

Quadro 1 - Pragas referenciadas para a cultura do tomate em Cabo Verde.	16
Quadro 2 - Inimigos naturais locais e introduzidos utilizados na limitação natural das pragas do tomate em Cabo Verde.	21
Quadro 3 - Informações relativas a cada uma das parcelas de tomateiro utilizadas na parte prática do trabalho.	32
Quadro 4 - Produtos utilizados e datas dos tratamentos fitossanitários realizados nas parcelas estudadas.	33
Quadro 5 - Resultados da análise estatística da incidência das pragas e de mirídeos nas parcelas estudadas, por estrato.	55
Quadro 6 - Resultados da análise estatística do número de insectos de determinada praga e de mirídeos que infestaram a cultura, por estrato.	56

Lista de abreviaturas

DGA - Direcção Geral da Agricultura

DGASP - Direcção Geral da Agricultura Silvicultura e Pecuária

ECOWAP/PDDAA - Política Agrícola Regional para a África Ocidental/ Programa Detalhado para o Desenvolvimento Agrícola Africano

FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação

GEP - Gabinete de Estudos e Planeamento

GTZ - Agência Alemã de Cooperação Técnica

IAEA - Agência Internacional de Energia Atómica

INE - Instituto Nacional de Estatística

INIA - Instituto Nacional de Investigação Agrária

INIDA - Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário

INRB - Instituto Nacional de Recursos Biológicos

ISA - Instituto Superior de Agronomia

L - Litro (a unidade de área oficial em Cabo Verde é o litro, que equivale a 1000m²)

LPFACV - Lista dos Produtos Fitossanitários Autorizados em Cabo Verde

PDH - Plano Director de Horticultura

PIB - Produto Interno Bruto

PNUD/ONUDES - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PNUD/UNDTCD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento/ Departamento de Cooperação Técnica das Nações Unidas para o desenvolvimento

RGA - Recenseamento Geral da Agricultura

1. INTRODUÇÃO

A agricultura cabo-verdiana é caracterizada por ser do tipo tradicional, de subsistência, cujas explorações agrícolas são maioritariamente do tipo familiar (99,8%) (DEGI/DGPOG, 2004) e cujo sistema de produção é pluricultural. A produção de sequeiro, essencialmente milho e feijões diversos, é utilizada em primeiro lugar para o auto-aprovisionamento das famílias e o excedente gerado é comercializado. As culturas hortícolas de regadio, pelo contrário, são produzidas para a comercialização e constituem uma importante fonte de rendimento para as famílias, principalmente as rurais, e, em muitos casos, a única fonte de rendimento em conjunto com os excedentes gerados das culturas de sequeiro (Mendes, 2009).

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é uma das principais hortícolas produzidas em Santiago. Contudo, a sua produção é afectada pelas pragas a ela associadas. Em algumas situações, a produção é comprometida devido a infestações elevadas e ao controlo inadequado das pragas. A correcta identificação das pragas é de importância crucial para uma adequada gestão e tomada de decisões, quando o combate é necessário. Com o objectivos de i) identificar as principais pragas da cultura do tomate na Ilha de Santiago Cabo Verde, ii) acompanhar a evolução populacional das pragas e dos auxiliares mirídeos e a sua incidência ao longo do tempo e iii) verificar a distribuição vertical na planta destes artrópodes, instalaram-se três parcelas experimentais, em São Jorge dos Órgãos, São Domingos e Tarrafal, e efectuaram-se observações semanais e amostragens, ao longo do ciclo cultural. Por se ter tido conhecimento, durante a estada em Cabo Verde, da presença eventual de traça do tomateiro efectuou-se a sua identificação específica e realizaram-se inquéritos por questionário com vista a avaliar a importância dos estragos causados por esta praga, em tomate, em Cabo Verde.

O presente trabalho foi estruturado em sete capítulos: depois de uma pequena introdução realizada no Capítulo 1, fez-se um enquadramento do País em termos sócio-geográficos, caracterizou-se a agricultura cabo-verdiana, em especial a horticultura, identificou-se a importância desta na agricultura do País, e descreveu-se a Ilha de Santiago em termos climáticos e dos solos, no Capítulo 2. Caracterizou-se, no Capítulo 3, a cultura do tomate e as práticas culturais utilizadas na Ilha de Santiago e identificam-se, de forma resumida, os problemas fitossanitários da cultura. No Capítulo 4, apresenta-se uma revisão bibliográfica sobre as pragas referenciadas na cultura do tomate em Cabo Verde, assim como uma revisão bibliográfica das pragas potenciais, espécies que não estão referenciadas como pragas desta cultura mas que foram observadas no trabalho experimental. No Capítulo 5, apresenta-se a metodologia utilizada e os resultados obtidos no que se refere à identificação das espécies de insectos praga e auxiliares detectados, e evolução da incidência e das

populações nas plantas de tomate e discutem-se estes resultados. No Capítulo 6, apresenta-se a metodologia utilizada na identificação de *Tuta absoluta* (Meyrick) e analisam-se e discutem-se os dados obtidos dos inquéritos realizados aos agricultores. No Capítulo 7, tecem-se algumas considerações finais.

2. ENQUADRAMENTO DO PAÍS

O Arquipélago de Cabo Verde localiza-se no Oceano Atlântico, a Oeste da costa do Senegal, a uma distância desta de cerca de 500 km, entre as latitudes 17° 12' 5" e 14° 48' Norte e as longitudes 22° 44' e 25° 22' Oeste de Greenwich.

O Arquipélago, de origem vulcânica, é constituído por 10 ilhas e 13 ilhéus, que se encontram divididos em dois grupos, de acordo com a sua posição em relação aos ventos dominantes: a Norte o grupo do Barlavento, que comporta as Ilhas de Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, São Nicolau, Sal e Boavista e seis ilhéus, e a Sul o grupo do Sotavento a que pertencem as Ilhas de Maio, Santiago, Fogo e Brava e sete ilhéus.

O País conta com uma área total de 4.033km² e uma zona económica exclusiva (ZEE) de 734.000km² (Conselho de Ministros do Governo de Cabo Verde).

A população, em 2010, era estimada em 525.310 habitantes, em que a população urbana representava 60,6% (318.491 habitantes) e a rural 39,4% (206.819 habitantes) (Conselho de Ministros do Governo de Cabo Verde).

O crescimento económico é devido principalmente ao sector dos serviços. Contudo, o sector agrícola garante emprego a 45% da população e constitui a principal fonte de rendimentos de cerca de 40% da população activa (Conselho de Ministros do Governo de Cabo Verde).

A capital do País, a cidade da Praia, localiza-se na Ilha de Santiago, a maior ilha e o centro político do arquipélago.

2.1 Agricultura em Cabo Verde

2.1.1 Importância económica e social

A agricultura cabo-verdiana é caracterizada por ser uma agricultura tradicional, de subsistência, organizada em pequenas explorações essencialmente do tipo familiar e cujo sistema de produção é pluricultural. De acordo com o RGA (2004), 99,8% das explorações agrícolas existentes em Cabo Verde são do tipo familiar. A produção é para o auto-abastecimento, em primeiro lugar, e o excedente gerado é utilizado no abastecimento dos mercados locais e exportado para ilhas com menor propensão para a agricultura. De

realçar que a produção de sequeiro, basicamente milho (*Zea mays* L.), feijões (*Cajanus cajan* (L.) Huth, *Lablab purpureus* (L.) Sweet, *Phaseolus vulgaris* L., *Vigna unguiculata* Walp.) e batata doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), é utilizada essencialmente para o auto-aprovisionamento, enquanto as hortícolas e frutas (produtos mais perecíveis e cujo sistema de conservação não existe, quer industrialmente quer ao nível das famílias) são principalmente para a venda. Segundo Mendes (2009), cerca de 86% da produção de sequeiro destina-se ao auto-aprovisionamento e 11% ao armazenamento para as campanhas seguintes. No caso das hortícolas, apenas 3 a 5% destina-se ao consumo das famílias.

As principais culturas produzidas no sequeiro são o milho e o feijão, em consociação. Estes, durante muitos anos foram a base da alimentação cabo-verdiana, associadas ao prato típico tradicional - a cachupa. Apesar de actualmente outros produtos alimentares como o arroz e as massas terem uma grande expressão na alimentação da população, verifica-se que esta consociação está ainda muito presente na produção agrícola, não obstante o facto de fazer parte da cultura do País. De acordo com a Estratégia de desenvolvimento no horizonte 2015 para a agricultura e pescas (FAO, 2004), esta consociação ocupa 95% das terras cultivadas. Contudo, hoje tem-se verificado uma tendência “clara” na substituição gradual do milho e dos feijões por culturas hortícolas como a batata doce, batata comum (*Solanum tuberosum* L.), repolho (*Brassica oleracea* L.) e fruteiras sobretudo nas zonas de altitude (GEP, 2004). No regadio, a principal cultura é cana de açúcar (*Saccharum officinarum* L.) que ocupa cerca de 66% das áreas regadas em Santo Antão e 11% em Santiago. As hortícolas e as fruteiras (bananeira e papaieira) têm aumentado a sua expressão neste tipo de agricultura (DEGI/DGPOG, 2010).

A grande vulnerabilidade associada ao sector agrícola deve-se à escassez dos recursos naturais, solo por um lado, e água, por outro.

Da superfície total do País, apenas 10% corresponde a solo arável, o que equivale a 445.306 litros (o litro (L) é a unidade de medida de área em Cabo Verde e corresponde a 1.000m²). Este está distribuído de forma bastante desigual entre as ilhas. Dados do RGA (2004) indicam que aproximadamente 90% do total da área agrícola cultivável encontra-se distribuída por 3 ilhas: Santiago com 52,7%, Santo Antão com 20,8% e Fogo com 15,8%. A área agrícola cultivável está dividida, segundo o tipo de aproveitamento, em área agrícola de sequeiro, de regadio quente e regadio fresco e de sequeiro e regadio. Segundo o RGA (2004), aproximadamente 90,5% da área agrícola cultivável é ocupada com a agricultura de sequeiro, enquanto que a de regadio abrange cerca de 8,1% (36.256L).

Do total da área cultivável, 99,6% pertencem às explorações agrícolas familiares.

A água é um recurso natural bastante limitante na produção agrícola do País. A baixa pluviometria que se verifica é insuficiente para abastecer os aquíferos, nascentes e ribeiras. Devido à falta de infra-estruturas de armazenamento da água da chuva e porque a precipitação cai normalmente de forma intensa e concentrada no tempo, associada ao tipo de escoamento que geralmente é torrencial, esta perde-se por evaporação e por escoamento.

Um estudo realizado em 1975, por responsabilidade do PNUD/UNDTCD, concluiu que mais de 50% da precipitação que cai perde-se por evaporação, 33% perde-se por escoamento superficial e apenas 17% abastece os aquíferos. Em 1987, o PNUD/ONUDES, na elaboração do esquema director dos recursos hídricos, chegou a conclusões próximas das anteriores: 67% evapora-se, 20% perde-se por escoamento superficial e 13% alimenta os aquíferos (DGA, 2004).

Visto que a agricultura, e em especial a horticultura, apresenta elevados consumos de água, os recursos hídricos disponíveis através de nascentes e reforçados com a água acumulada nas barragens actualmente em construção (item desenvolvido no ponto 1.3) aumentará a disponibilidade de água para rega, ultrapassando a actual área regada em mais de 2.300L, apenas na Ilha de Santiago.

Tanto a agricultura de sequeiro como a de regadio dependem ainda, exclusivamente, do regime de chuvas, que é caracterizado por ser escasso e distribuído de forma irregular no espaço e no tempo, com episódios cíclicos de secas, alternados com chuvas torrenciais. Esta situação favorece as grandes oscilações que se verificam ao nível da produção de ano para ano; anos mais chuvosos correspondem a anos mais produtivos, com produção de excedentes que são exportados para ilhas menos produtivas. Por outro lado, a escassez dos recursos naturais limitam a produção, que não é capaz de garantir a auto-suficiência do País, situação que obriga a que haja importação. Segundo Monteiro & Delgado (2003), *“apenas 10% das necessidades alimentares (cereais e tubérculos) é coberto pela agricultura, dependendo o resto das necessidades da ajuda alimentar internacional e das importações”*.

Apesar da situação vulnerável que este sector tem por base, a agricultura apresenta um papel económico e social bastante importante para o País, principalmente nas zonas rurais, onde a pobreza é mais acentuada; cerca de 44,3% da população rural é pobre (Governo de Cabo Verde, 2009).

Para além de contribuir para a subsistência de um elevado número de famílias e gerar emprego, a agricultura desempenha um papel importante na estabilização dos preços dos bens alimentares (Monteiro & Delgado, 2003).

Em 2000, o sector hortícola representava 8,5% do PIB de Cabo Verde, e tinha um peso de 60-70% do PIB do sector agrícola (DGASP *et al.*, 2001).

2.1.2 Investimentos no sector agrícola

O compromisso que o governo cabo-verdiano aceitou em investir na agricultura foi afirmado no pacto ECOWAP/PDDAA, em 2003, em Maputo. Neste pacto foi definido que os países signatários disponibilizarão pelo menos 10% do orçamento nacional ao sector agrícola e que trabalharão para que a taxa de crescimento anual deste, seja de pelo menos 6%.

Para além do financiamento nacional neste sector, o País conta ainda com a ajuda financeira de parceiros internacionais, através de tratados multi-laterais e bilaterais, que apoiam projectos em áreas prioritárias de desenvolvimento, como é o caso da agricultura, no geral, e especificamente das barragens.

A escassez de água para rega é um dos factores que mais pressão cria na agricultura cabo-verdiana. Neste sentido, e como forma de reduzir esta pressão e favorecer o desenvolvimento económico e social do sector agrícola, alguns países como China e Portugal têm apoiado um conjunto de projectos de mobilização de água, com a construção de barragens e diques de grande porte, furos e sistemas de bombagem de água.

Actualmente existe em Cabo Verde apenas uma barragem, a de Poilão, cujo armazenamento máximo é de 1.200.000m³ de água, e rega cerca de 650L de terreno nos concelhos de São Jorge dos Órgãos e Santa Cruz.

Estão em construção mais três barragens, a de Faveta, em São Salvador do Mundo, a de Saquinho, no concelho de Santa Catarina e a de Salineiro, na Ribeira Grande, todas na Ilha de Santiago e que armazenarão no seu conjunto 1.938.000m³ de água e terão uma capacidade de rega de cerca de 1.820L de terrenos.

Faz ainda parte do pacote de ajuda a criação de mais três barragens, nas Ilhas de Santo Antão, São Nicolau e Santiago, 70 furos para a captação de água subterrânea, 29 diques de grande porte, bem como o desenvolvimento de sistemas de bombagem de água com recursos às energias renováveis, espalhados pelo País (Governo de Cabo Verde, 2011).

Existe ainda informação jornalística de projectos de construção de mais três barragens: a de Flamengos, no município de São Miguel, a de Figueira Gorda, no concelho de Santa Cruz e a do Principal, no concelho da Calheta de São Miguel, que terão uma capacidade de acumular mais de 1.350.000m³ de água, todas na Ilha de Santiago, não sendo claro se alguma destas corresponde à anteriormente mencionada como projectada para a Ilha de Santiago.

Merece ainda destaque o investimento em formação no sector, de que é exemplo o recente acordo estabelecido entre os governos de Cabo Verde e do Brasil destinado a possibilitar a formação em horticultura, na EMBRAPA, de numerosos técnicos cabo-verdianos (DAI, 2007). Pretende-se, afinal “... *O aumento da produção e da produtividade das culturas irrigadas satisfazendo as necessidades de consumo em hortícolas a partir da produção*

nacional e adequação da agricultura de sequeiro às condições agro-ecológicas do País, numa perspectiva de gestão sustentada dos principais recursos naturais” (DGASP, 2011).

2.2 O subsector horticultura na agricultura cabo-verdiana

O sector hortícola continua a ser considerado um dos mais rentáveis da agricultura cabo-verdiana, segundo o Livro Branco sobre o estado do Ambiente (DGA, 2004). Esta posição privilegiada deve-se ao facto de, para além de gerar emprego directamente, proporcionar a criação de postos de trabalho associados à venda e revenda, comercialização de factores de produção, transporte, embalagem e alguma transformação. De acordo com a mesma fonte: “... *A introdução de novas tecnologias (sementes melhoradas, sistemas de rega eficientes, adubos e pesticidas adequados), aliadas a uma política de apoio ao sector hortícola vem permitindo um aumento considerável nos rendimentos e na produção em geral, bem como uma melhoria nítida na qualidade dos produtos e na sua disponibilização ao longo do ano...*”.

A produção hortícola nacional acompanha a procura, abastecendo o mercado em todos os produtos, com excepção da batata comum e cebola, que são consumidos em maior quantidade (DGA, 2004) e por conseguinte são também importados, muito embora se verifique que pontualmente existem no mercado produtos de outras proveniências que são introduzidos para colmatar falhas pontuais.

As hortícolas são as principais culturas que ocupam as áreas de regadio a nível nacional, com excepção da Ilha de Santo Antão em que a cana de açúcar é a principal cultura. A Fig.1 mostra a importância das hortícolas em relação às outras culturas regadas.

2.2.1 Evolução da produção hortícola

Tem-se verificado nos últimos anos uma crescente evolução da produção hortícola, fruto do trabalho de consciencialização dos agricultores para os benefícios que este sector apresenta. A criação de melhores condições para a prática da horticultura, como a introdução de variedades mais produtivas e adaptadas às condições climáticas do País, diversificação e maior disponibilidade de sementes, acesso menos difícil à água de rega, micro-irrigação entre outras, surge como incentivos a esta prática.

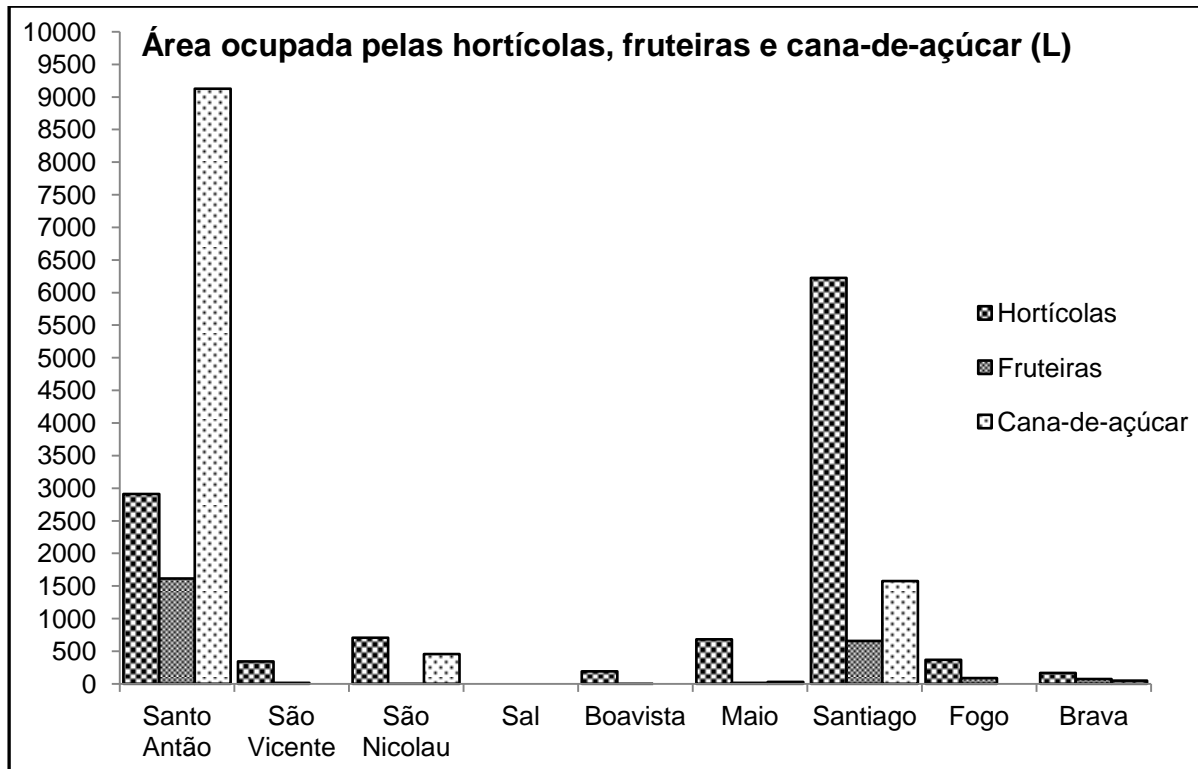


Fig. 1 - Áreas cultivadas (em L) em regadio para hortícolas, fruteiras e cana de açúcar em Cabo Verde (DEGI/DGPOG, 2010).

De salientar que esta evolução deve-se essencialmente aos factores anteriormente descritos; numa proporção ainda pouco significativa mas crescente, associada à substituição da consociação milho-feijão pelas culturas hortícolas (DGASP *et al.*, 2001).

O consumo de hortícolas foi estimado em 42kg/hab/ano, conforme o DGASP *et al.* (2001), valor este abaixo das necessidades alimentares, de acordo com a organização mundial de saúde, que o situa nas 400g/dia (incluindo frutas, mas excluindo batatas e outros tubérculos) (OMS, 2011). Os objectivos futuros, traçados pelo governo, prendem com o aumento deste valor, que se pretende que atinja os 100kg/hab/ano em 2020 (DGASP *et al.*, 2001).

A Fig. 2 apresenta a evolução da produção hortícola entre os anos de 1995 e 2020.

2.2.2 A horticultura e a segurança alimentar

A agricultura cabo-verdiana, apesar de ser essencialmente do tipo tradicional e realizada num contexto climático bastante desfavorável, em que as produções são reduzidas e insuficientes para abastecer os mercados nacionais, é de extrema importância económica e social (esta última mais importante nas zonas rurais), na medida em que a ela está intimamente associada o conceito de segurança alimentar. Este conceito sofreu alterações ao longo dos anos, e na cimeira mundial da alimentação, em 1996, ficou definido que:

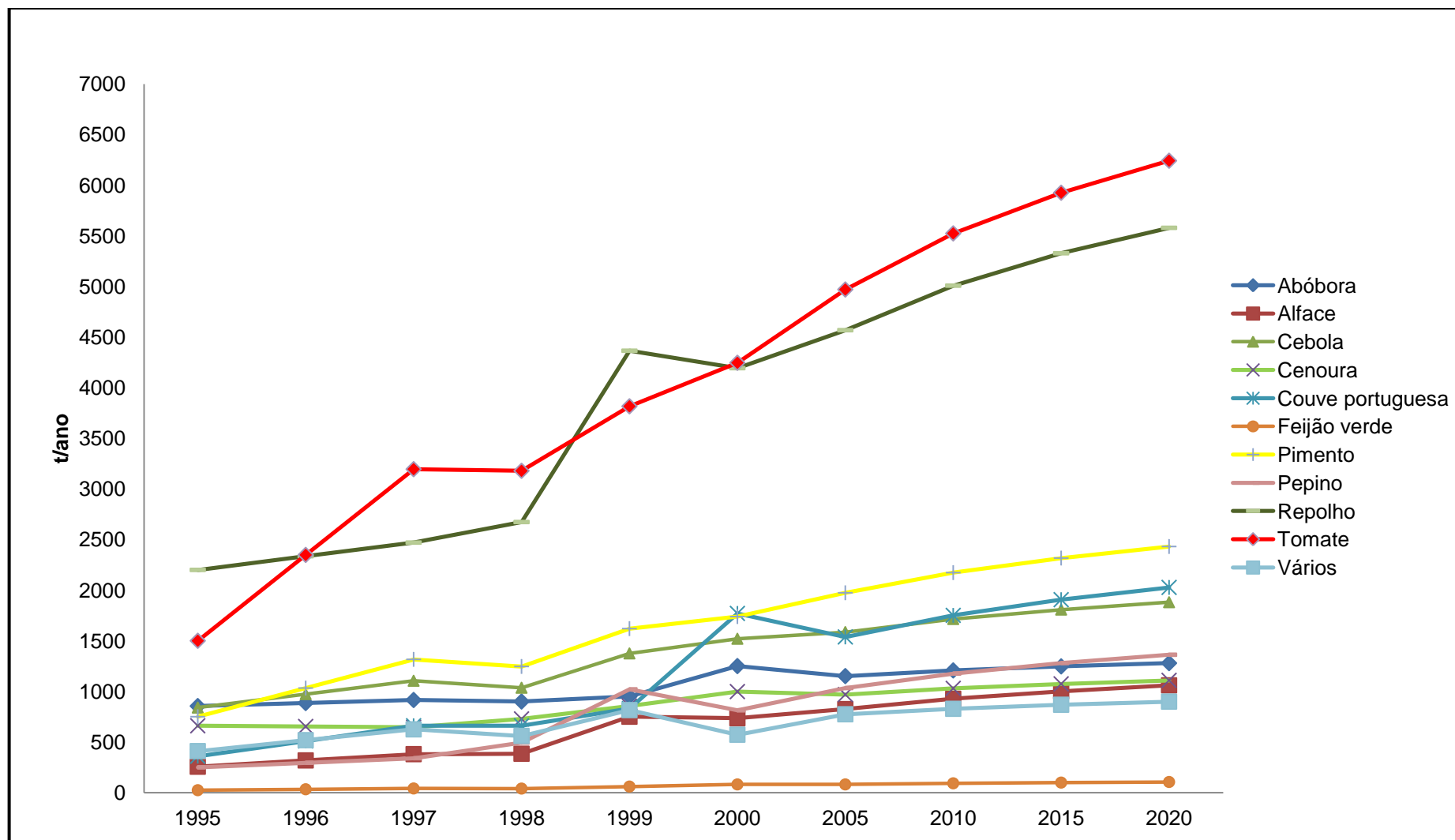


Fig. 2 - Evolução e previsão da produção hortícola 1995 – 2020 em Cabo Verde (DGASP *et al.*, 2001)

“Existe *segurança alimentar quando as pessoas têm, a todo momento, acesso físico e económico a alimentos seguros, nutritivos e suficientes para satisfazer as suas necessidades dietéticas e preferências alimentares, a fim de levarem uma vida activa e sã*” (FAO, 1996).

O incentivo e a promoção do sector hortícola, atrás referido, figuram como estratégia do governo, ciente desta problemática, para reduzir a insegurança alimentar e pobreza existentes e que está associada a inúmeras famílias, principalmente no meio rural. A produção hortícola constitui uma mais-valia para os agricultores na medida em que estas culturas geram elevado valor acrescentado.

O pacto assinado entre o governo de Cabo Verde e a União Africana, em 2003, vem confirmar a vontade do governo em trabalhar para atenuar esta problemática. Conforme se pode ler no pacto ECOWAP/PDDAA: “... *A materialização deste programa (Programa Detalhado para o Desenvolvimento da Agricultura em África – PDDAA) em acções concretas a nível regional e nacional permitirá atingir um nível sustentado de crescimento económico, contribuindo assim para uma redução significativa da pobreza e da insegurança alimentar...*” (Governo de Cabo Verde, 2007). No mesmo documento pode-se ainda ler que “... *A visão a longo prazo do desenvolvimento agrícola/rural deverá contribuir para reduzir para metade a pobreza, a fome e a mal nutrição no horizonte 2015 ...*”, ligando o que se pretende com este pacto aos objectivos de desenvolvimento do milénio.

Silva (2009), ao estudar a importância da horticultura na segurança alimentar em Cabo Verde, concluiu que esta contribui com 72%, em média, para o rendimento total das famílias que praticaram a agricultura de regadio, e que o rendimento médio anual das famílias que praticam esta agricultura é duas vezes e meia superior ao das famílias que não a praticam, encarecendo grandemente o poder de compra daquelas e a segurança alimentar. Concluiu igualmente que o consumo médio de hortícolas, frutas e tubérculos é cerca de três vezes superior nos agregados familiares que têm agricultura de regadio, em detrimento dos que não tem, situação esta que nos mostra que a horticultura, para além de contribuir para uma diversificação da dieta alimentar das famílias, melhora a segurança alimentar.

A prática da horticultura é, assim, reconhecida como estratégia importante para reduzir a pobreza e aumentar a segurança alimentar.

2.3 Caracterização da Ilha de Santiago

A Ilha de Santiago, com uma área de 991km², está dividida administrativamente em nove concelhos e 11 freguesias, conforme ilustra a Fig. 3. A Ilha alberga aproximadamente 57% da população total do País, o que corresponde a 299.920 habitantes, divididos em

população urbana com um peso de 59,5% e população rural, representando 40,5% (Conselho de Ministros do Governo de Cabo Verde).



Fig. 3 - Divisão administrativa da Ilha de Santiago em Cabo Verde (Hernández, 2008)

A agricultura é um sector bastante importante em Santiago, não apenas ao nível do mercado da Ilha, mas também a nível nacional. É a ilha com maior área agrícola cultivável, cerca de 235.000L, o que corresponde a aproximadamente 52,7% do total desta área; é a principal ilha em termos de área disponível para sequeiro (54,9% do total) e a segunda mais importante em termos de área regada, com, aproximadamente 33,7% da área total regada (RGA, 2004).

Existem nesta Ilha 20.772 explorações agrícolas familiares, o que equivale a cerca de 59,1% do total do País. É a segunda ilha com mais explorações agrícolas não familiares, precedida por São Vicente, que apresenta maior tecido empresarial instalado no País, resultante da existência de várias indústrias transformadoras de produtos agrícolas ao pescado. Encontram-se em Santiago dois dos principais mercados nacionais de venda de produtos agrícolas, o do Plateau (Praia) e o de Santa Catarina (Assomada). Apesar de não ter sido possível comparar o comércio inter-ilhas, para se determinar qual a que mais contribui para abastecer as que apresentam menor grau de auto-provisionamento, pode-se dizer, tendo em conta o anteriormente exposto, que a Ilha de Santiago funciona como o maior abastecedor do País.

2.3.1 Temperatura

As temperaturas são geralmente uniformes durante todo o ano, encontrando-se a temperatura média próxima dos 25°C. Contudo, nos meses de Agosto a Outubro observa-se uma ligeira subida da temperatura, atingindo os valores máximos anuais que podem aproximar-se dos 30°C, e em situações excepcionais ultrapassar este valor. As temperaturas mínimas verificam-se nos meses de Dezembro e Janeiro e podem atingir os 15°C em determinadas regiões (Amaral, 1964).

2.3.2 Pluviometria

Existem duas estações bastantes diferenciadas; a estação da seca que decorre nos meses de Dezembro a Junho e a estação das chuvas que surge nos restantes meses, sendo os meses de Julho e Novembro de transição.

A posição da Ilha em relação aos ventos alísios é um factor importante na distribuição das chuvas. Assim, a costa leste da Ilha, porque está aberta a estes ventos, que acumulam humidade ao passarem pelo oceano, é muito mais húmida que a costa oeste, onde os ventos chegam com pouca humidade, depois de chocarem com os maciços da Serra da Malagueta e do Pico da Antónia.

É difícil falar-se em médias de precipitação porque são muito variáveis os valores quer mensais, quer anuais, para além da grande variação entre zonas. Contudo, constata-se que a precipitação média nas zonas situadas a menos de 400m não ultrapassa os 300mm; estes valores são ainda inferiores nas zonas opostas às influências dos ventos alísios, enquanto nas zonas de altitude acima dos 500m e expostas aos ventos alísios podem atingir valores superiores a 700mm (Amaral, 1964). Nos últimos anos tem-se verificado um decréscimo dos valores médios da precipitação (Monteiro & Delgado, 2003).

A Fig. 4 mostra a variação da precipitação média e da temperatura ao longo de um ano na Ilha de Santiago.

A irregularidade da precipitação é muito mais importante nas zonas do litoral do que nas zonas húmidas de elevadas altitudes, pois nestas zonas, a existência da chamada chuva oculta, associada ao processo convectivo desenvolvido no interior das massas de ar que provoca a condensação da humidade nelas contidas, incrementa em muito a disponibilidade de água (Amaral, 1964).

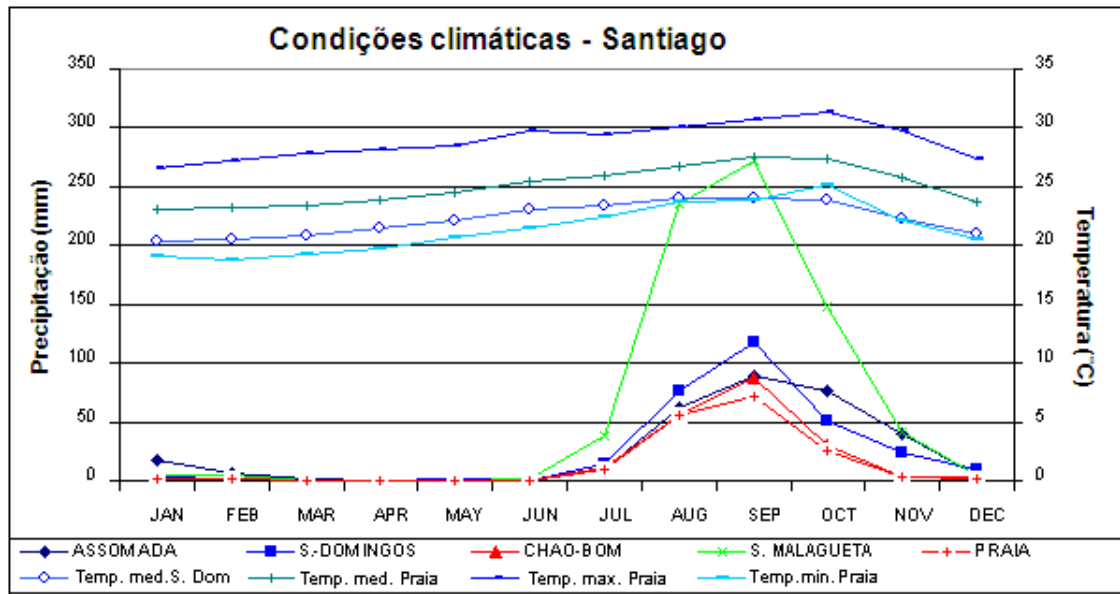


Fig. 4 - Variação da precipitação e da temperatura média ao longo do ano em Santiago, Cabo Verde (nº de anos e período desconhecidos) (DGASP *et al.*, 2001)

A distribuição da precipitação serviu de base para a definição das zonas bio-climáticas (Conselho de Ministros do Governo de Cabo Verde), de acordo com as suas potencialidades em:

- Zona árida – situada entre 0 e 200m de altitude, precipitação média inferior a 300mm
- Zona semi-árida – entre 200 e 400m, pluviometria média oscila entre 300 e 400mm
- Zona semi-húmida – localizada entre 400 e 600m, precipitação varia entre 400 e 600mm
- Zona húmida – situada acima dos 700m, com pluviometria média superior a 600mm

2.3.3 Vento

A Ilha situa-se numa zona onde os alísios do nordeste sopram com regularidade durante todo o ano; apenas na estação das chuvas se produzem perturbações significativas neste fluxo.

Nos meses de Janeiro a Junho predominam os ventos do norte e nos restantes os de nordeste; nos meses de Julho a Setembro podem soprar ventos de sul e oeste. A monção do atlântico sul, que carrega ventos quentes e húmidos, é o principal responsável pela precipitação que cai na época das chuvas, de Agosto a Outubro (Amaral, 1964).

2.3.4 Humidade relativa e nebulosidade

A humidade relativa é sempre elevada durante todo o ano. Contudo, verificam-se pequenas oscilações no decorrer deste. Os valores máximos ocorrem em Setembro. Nos meses de Outubro a Fevereiro a humidade relativa decresce até atingir o valor mínimo em Março e a partir de Abril aumenta novamente até ao seu valor máximo.

À medida que se caminha para o interior da Ilha, e conseqüentemente se sobe para regiões mais altas, a humidade relativa aumenta e diminui a temperatura.

Para o período de 1982-2002, a humidade relativa média, medida na estação meteorológica da Praia, foi de 67%, em que o valor mínimo foi de 56% e o máximo de 70% (Hernández, 2008).

As zonas altas, no interior da Ilha, ficam envolvidas por nevoeiro nos meses de Setembro a Novembro; no litoral é raro devido, em parte, ao vento moderado que sopra da terra para o mar e que impede a acumulação de ar arrefecido (Amaral, 1964).

2.3.5 Solos

A seguir ao clima, o relevo e os solos constituem o factor mais limitante ao desenvolvimento agrícola do País. Genericamente, os solos de Cabo Verde são pouco evoluídos, devido à juventude dos materiais geológicos, intensidade e formas de relevo e às particularidades climáticas (a aridez e o regime de precipitação). Por isso, em muitas áreas os Leptosolos (Litosolos e parcialmente solos Litólicos) são dominantes, e, caracterizam-se por serem pedregosos, de pequena espessura efectiva e apresentarem baixa capacidade de retenção de água, condicionando desta forma o desenvolvimento radicular e dificultando o regime e a gestão da água de rega. Apresentam contudo, de forma bastante variável e irregular, teores elevados de nutrientes.

A grande variabilidade de solos e formas de relevo que existem na Ilha de Santiago favorecem o enorme contraste que se verifica em termos de disponibilidade de nutrientes, podendo existir em áreas próximas zonas de défice entrelaçadas com zonas de excesso.

Nos vales e nos leitos das ribeiras encontram-se formações aluviais e coluviais, sobre as quais se desenvolvem os Fluvisolos e possivelmente Regossolos, que independentemente da eventual variabilidade das suas características, são normalmente fáceis de trabalhar e tendem a ser profundos, resolvendo em parte o problema associado à espessura efectiva do solo, na medida em que há maior desenvolvimento radicular e retenção de água. Dadas as condições topográficas são adequadas à agricultura regada.

Nas zonas de elevada altitude (como, por exemplo, as regiões de Santa Catarina, Rui-Vaz e outras) apesar da produtividade de biomassa tender a ser superior à das restantes zonas da

ilha verifica-se que estas apresentam um teor de matéria orgânica no solo próximo ou igual ao das zonas mais próximas do litoral (baixa altitude e menor produção de biomassa), devido ao intenso processo de decomposição da matéria orgânica que se verifica. As características gerais do terreno (o clima associado ao relevo e solos) condicionam assim a distribuição espacial da produção hortícola na ilha, na medida em que condicionam a maior ou menor disponibilidade de água para as culturas e de solos para esta prática. As condições climáticas por seu turno condicionam o aparecimento de problemas fitossanitários, nomeadamente as pragas e doenças. Por outro lado estes factores climáticos associados ao solo e aos factores a ele associados condicionam assim a distribuição espacial da produção hortícola na ilha.

Constata-se que, nas zonas mais altas, onde a humidade é muito elevada, as principais hortícolas produzidas são a couve-portuguesa, repolho e batata doce, porque são estas que melhor se adaptam à humidade, sem pôr em risco a sanidade da cultura. Já nas zonas de altitude média e no litoral são produzidos tomate, pimento (*Capsicum annuum* L.), beringela (*Solanum melongena* L.), feijões em consociação com o milho, batata comum e batata doce, mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), entre outras.

3. A CULTURA DO TOMATE NA ILHA DE SANTIAGO

3.1 Variedades tradicionais. Esforço de adaptação de novas variedades com o objectivo de aumentar a produção.

A produção de tomate, durante muitos anos, e até finais da década de 80, foi obtida através de variedades tradicionais não melhoradas, que estavam adaptadas às condições ambientais, mas cujo rendimento era muito baixo. Foram também utilizadas variedades europeias, introduzidas durante o período colonial como Marmande VF, Roma e Russol (FAO, 2000). A produção era realizada principalmente durante a época fresca, altura em que havia maior disponibilidade de água e menor incidência de pragas.

A partir dos anos 90, foram realizados programas de melhoramento, visando entre outros aspectos, a selecção de variedades mais produtivas, a partir de variedades locais, e a adaptação às condições climáticas do País de variedades provenientes de outras regiões do mundo de alto rendimento.

De acordo com FAO (2000), em resultado da disponibilidade e do acréscimo de uso de variedades localmente adaptadas (fornecidas aos agricultores pelo INIDA), as quais permitem produzir durante todo o ano, inclusive na estação quente e húmida. A produção nacional de tomate aumentou consistentemente de 200t por ano, em 1987, para 3000t em

1997. Segundo a mesma fonte, esta cultura tem vindo a assumir uma importância crescente, estimulada pelo aumento da procura interna e pela rentabilidade que proporciona aos agricultores.

3.2 Variedades actualmente utilizadas

Presentemente, as variedades utilizadas pelos agricultores são Calor, Produtor e Prestigia, que foram desenvolvidas pelo CPDA – INIDA, Robusta, que foi seleccionada em Cabo Verde e a variedade Nativa. São variedades de ciclo curto, precoces, não tutoradas e não são realizadas intervenções em verde.

As três primeiras variedades apresentam frutos redondo-achatados, costelados e de polpa medianamente firme. O peso médio por fruto varia entre 65 e 90g e o rendimento entre 12 e 60t/ha (INIDA, s/d). Os frutos das variedades Nativa e Robusta são firmes, de peso médio de 60 a 80g. O rendimento é de cerca de 19t/ha na época quente e 40t/ha na época fresca e 16t/ha na época quente e 36t/ha na época fresca, respectivamente (INIDA, s/d).

Os valores dos rendimentos aqui apresentados devem ser considerados como valores de referência para os agricultores, na medida em que estes foram obtidos em campos experimentais.

Estas variedades são resistentes aos nemátodes, à necrose apical e ao fendilhamento. As variedades Nativa e Robusta são ainda resistentes ao calor (INIDA, s/d).

Em Santiago, as variedades Calor, Produtor e Prestigia representam aproximadamente 80% da produção (INIDA, s/d).

3.3 Práticas culturais do tomate em Cabo Verde e constrangimentos à sua produção

A cultura do tomate é actualmente realizada durante todo o ano e ao ar livre, em todas as ilhas, com excepção da Ilha do Sal, onde se realiza também sobre abrigos elevados com sistema de hidroponia.

A fase da germinação é efectuada pelo próprio agricultor, em talhões de reduzidas dimensões, no próprio terreno ou na proximidade deste. Cada agricultor executa o seu próprio viveiro, não existindo a prática de comprar as plântulas em viveiristas.

O compasso utilizado normalmente é de 0,4m na linha por 0,7m na entrelinha.

O tutoramento é uma prática cultural muito pouco recorrente no seio dos agricultores. Esta é realizada essencialmente pelos que dispõem de cana (*Arundo donax* L.), espécie

vulgarmente utilizada no tutoramento, nas suas explorações, devido à inviabilidade económica associada à compra e colocação.

A produtividade do tomate foi estudada na Ilha de Santiago por Mendes (2009) e de acordo com este autor, o nível de produtividade na época quente é de 2,3kg/m² tanto para o sistema de rega gota-a-gota como para o sistema de rega tradicional. Para a época fresca, a produtividade é de 2,1kg/m² e 2,3kg/m², respectivamente.

A utilização dos factores de produção estrume e adubo foram igualmente estudados por este autor, que concluiu que para a cultura do tomate são utilizados em média e no período fresco, cerca de 1kg/m² de estrume tanto na rega gota-a-gota como na tradicional e aproximadamente 0,024 kg/m² e 0,008 kg/m² de adubo, na rega gota-a-gota e tradicional, respectivamente. Para o período quente, foram empregados em média 0,72 kg/m² e 0,96 kg/m² de estrume, na rega gota-a-gota e tradicional, respectivamente, e 0,025 kg/m² e 0,029 kg/m² de adubo, nos dois tipos de rega, respectivamente.

3.4 Problemas fitossanitários da cultura

3.4.1 Pragas

Foram realizados alguns estudos em Cabo Verde, sobre as pragas agrícolas, para as culturas de sequeiro e de regadio. Apresentam-se, no Quadro 1, as pragas que se encontram referenciadas, para a cultura do tomate, e que serão objecto de desenvolvimento no Capítulo 2.

Quadro 1 - Pragas referenciadas para a cultura do tomate em Cabo Verde

Praga	Referência
<i>Acherontia atropos</i> (L.) (Lep.: Sphingidae)	INIDA & GTZ (1994)
<i>Aleurodicus dispersus</i> Russell (Hem.: Aleyrodidae)	INIDA (2002), Monteiro (2004), Monteiro <i>et al.</i> (s/d)
<i>Aculops lycopersici</i> (Tryon) (Acari: Eriophyidae)	Silva <i>et al.</i> (2000)
<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) (Hem.: Aleyrodidae)	Lima (1982), INIA (1990)
<i>Chrysodeixis chalcites</i> (Esper) (Lep.: Noctuidae)	INIA (1990)
<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner) (Lep.: Noctuidae)	Lima (1982), INIA (1990), INIDA & GTZ (1994), Silva <i>et al.</i> (2000)
<i>Phthorimaea operculella</i> (Zeller) (Lep.: Gelechiidae)	INIA (1990)
<i>Thrips tabaci</i> Lindeman (Thysan.: Thripidae)	Lima (1982), INIA (1990)

3.4.2 Doenças

Para a cultura do tomate, as principais doenças identificadas são (Silva *et al.*, 2000, INIDA, 1996):

- Alternariose do tomateiro ou pinta preta do tomate, causada por *Alternaria solani* (Sorauer). Outras plantas importantes, hospedeiras deste fungo em Cabo Verde, são o pimento, a batata comum e a beringela;
- Míldio do tomateiro, causado por *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary. Em Cabo Verde ocorre em muito menor escala que a alternariose-do-tomateiro e o oídio-do-tomateiro. Este fungo encontra-se igualmente sobre outras solanáceas como a batata comum e a beringela;
- Oídio do tomateiro, causado por *Leveillula taurica* (Lév.) G. Arnaud. O biótipo deste fungo encontrado na maioria dos campos de tomate em Cabo Verde, hospeda-se igualmente na beringela e no pimento e existe ainda a possibilidade de ser o mesmo que se hospeda na mangueira (*Mangifera indica* L.);
- Problemas fisiológicos. Ocasionalmente podem ocorrer problemas fisiológicos como a podridão apical dos frutos, que são agravados pelo stress hídrico e pela elevada intensidade luminosa;
- Vírus do mosaico comum do tomateiro (Tomato mosaic virus - TMV) hospeda-se também noutras culturas importantes como o pimento, a batata comum, o feijão-congo (*Cajanus cajan*), o tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), entre outras;
- TSWV (Tomato spotted wilt virus), conhecido em Cabo Verde como vira cabeça do tomate, é transmitida, neste País, por *T. tabaci*. Hospeda-se igualmente em outras culturas importantes como o pimento, alface (*Lactuca sativa* L.) e tabaco;
- TYLCV (Tomato yellow leaf curl virus, um geminivírus) conhecido em Cabo Verde como vírus-do-frisado-amarelo-do-tomateiro pode causar prejuízos elevados. Esta virose é referida, pelo INIDA (2004), como sendo “ ... a doença que mais afecta a cultura do tomate, particularmente as variedades locais (*Calor, Produtor, Prestigia, Robusta e Nativa*) que são largamente utilizadas pelos agricultores”.

3.4.3 Infestantes

As infestantes, de modo geral, não chegam a causar estragos na cultura visto que os agricultores estão sempre presentes nas parcelas, e, sempre que necessário realizam a monda, que em Cabo Verde é feita sempre de forma manual com o auxílio de sachas.

Existem trabalhos diversos sobre a flora adventícia do País (Diniz *et al.*, 2002; Fernandes, 2008); no entanto não se conseguiu identificar nenhum que faça referência a infestantes na cultura do tomate, muito provavelmente devido ao facto de o sistema de produção ser pluricultural e, portanto, difícil de determinar, nestes trabalhos, quais as infestantes associadas a cada cultura.

4. PRAGAS E AUXILIARES ARTRÓPODES DO TOMATE NA ILHA DE SANTIAGO

4.1 Pragas referenciadas

A cultura do tomate apresenta, em Cabo Verde, um conjunto de artrópodes, de diferentes ordens, referenciados como pragas, e que foram mencionados no capítulo anterior.

Neste capítulo será efectuada uma revisão bibliográfica sobre estes artrópodes, incidindo-se principalmente nos estragos que provocam na cultura, seus hospedeiros e meios de protecção.

4.1.1 Ácaros

O ácaro do bronzeamento do tomate (*Aculops lycopersici*) é a única espécie que se encontra referenciada em Cabo Verde como praga na cultura do tomate. Este ácaro encontra-se em maior abundância perto do pecíolo das folhas e alimenta-se, preferencialmente, ao longo das nervuras da página superior das folhas (Royalty & Perring, 1996). A infestação começa geralmente na base da planta e alastra-se para cima (Cervantes, 1991). A densidade populacional do ácaro do bronzeamento do tomate é muito superior em plantas em stress hídrico que em plantas que recebem a quantidade de água adequada (Gispert *et al.*, 1989).

O ácaro do bronzeamento do tomate infesta para além do tomateiro outras culturas como pimento, batata comum, petúnia (*Petunia* spp.), tabaco, beringela e erva moira (*Solanum nigrum* Sendt), mas nestes casos o ataque não é tão severo como no tomateiro (Keifer *et al.*, 1982; Cervantes, 1991; EPPO, 2004a). A beringela, no entanto, apresenta elevada tolerância a infestações desta praga (Cervantes, 1991; EPPO, 2004a). A infestante erva-moira é considerada uma hospedeira importante deste ácaro (Cervantes, 1991).

Os estragos causados por este ácaro estão associados à alimentação. As folhas e caules atacados tornam-se castanhos e posteriormente murcham. Os frutos, quando atacados,

apresentam a epiderme castanho-avermelhada e áspera (Keifer *et al.*, 1982). Estes tornam-se pouco atractivos e não comercializáveis.

O tempo quente e seco favorece o desenvolvimento dos ácaros (EPPO, 2004a), que se não forem combatidos podem eventualmente dizimar a cultura (Keifer *et al.*, 1982; EPPO, 2004a). A dessecação e morte das plantas, causada pela elevada infestação, resultam da perda de água devido à destruição da epiderme (Royalty & Perring, 1996).

O controlo de infestantes hospedeiras deste ácaro é uma medida cultural que deve ser posta em prática como forma de reduzir a população (Cervantes, 1991; EPPO, 2004a).

O ácaro predador *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot é eficaz na protecção, quando usado no início da infestação. O ácaro predador *Neoseiulus californicus* McGregor e o díptero *Feltiella acarisuga* (Vallot) podem igualmente ser utilizadas na protecção desta praga (EPPO, 2004a).

Os acaricidas devem ser utilizados apenas quando os agentes biológicos se mostrem pouco eficazes no controlo da população e devem ser escolhidos de forma a preservar os inimigos naturais. Algumas populações de ácaros desenvolveram resistência a acaricidas e, em algumas situações, resistência cruzada (EPPO, 2004a). Em Cabo Verde as substâncias activas autorizadas para o combate aos ácaros no tomateiro são: quinometionato, enxofre, óleo mineral, hexitiazox e dicofol (DGASP, 2009). A EPPO recomenda o uso de dicofol e enxofre (EPPO, 2004a).

4.1.2 Lagartas

As lagartas referenciadas como pragas na cultura do tomate em Cabo Verde são: lagarta do tomate (*Helicoverpa armigera*), *Chrysodeixis chalcites*, lagarta do feijão (*Acherontia atropos*) e traça da batata (*Phthorimaea operculella*). Distinguem-se as lagartas de *H. armigera* das restantes pela existência de duas bandas longitudinais e onduladas em cada lado do corpo, de coloração clara, e, de uma banda dorsal dupla mais escura. Quando completamente desenvolvidas, estas lagartas podem atingir 4 cm de comprimento e a coloração pode variar de amarelo a verde, castanho ou rosado (INIA, 1990; INIDA & GTZ, 1994). As lagartas de *C. chalcites* são verdes e a cabeça castanho-clara. Apresentam duas linhas finas de cor verde-escura ou preta e duas bandas laterais de cor branca e duas dorsais. Devido à presença de apenas três pares de falsas patas, para além dos três pares de patas torácicas, estas lagartas movem-se de forma característica, contorcendo-se e esticando-se. No último instar estas lagartas atingem 3,5-5 cm de comprimento (INIA, 1990; Sullivan *et al.*, 2010).

As lagartas da espécie *A. atropos* são tipicamente verde-amareladas e apresentam faixas oblíquas na região dorsal, pontuadas de azul. Na cabeça, de cor amarelada, observa-se uma faixa lateral preta. As lagartas medem cerca de 13 cm de comprimento no último instar

(INIDA & GTZ, 1994). A espécie *P. operculella* apresenta lagartas de cor esbranquiçada com manchas rosadas no dorso. A cabeça, as patas e o último anel abdominal são castanho-escuros. No último instar larval estas medem cerca de 1,2 cm de comprimento (INIA, 1990).

Em Cabo Verde, as culturas do tomate, da batata comum e feijões diversos são atacados por *H. armigera* e *A. atropos* e a primeira ataca ainda as culturas do milho, do amendoim (*Arachis hypogaea* L.), as crucíferas e as cucurbitáceas. *Chrysodeixis chalcites* ataca igualmente as culturas do tomate, do milho, as cucurbitáceas, feijões diversos e a cultura da cenoura (*Daucus carota* L.). *Phthorimaea operculella* ataca a cultura do tomate, da batata comum, do pimento, do tabaco e da beringela (INIA, 1990; INIDA & GTZ, 1994).

Os estragos provocados pela lagarta do tomate devem-se à alimentação das lagartas que consomem folhas, flores e frutos em qualquer estado de maturação. Uma única lagarta pode fazer várias galerias. Estas perfurações facilitam ainda a entrada de patógenos (INIA, 1990; INIDA & GTZ, 1994; Sullivan *et al.*, 2010).

As lagartas de *C. chalcites* alimentam-se preferencialmente de folhas e flores, mas podem atacar os frutos ainda imaturos, no entanto as galerias são mais superficiais que as formadas pela lagarta do tomate (INIA, 1990). Os dois últimos instares larvares são os mais vorazes (Sullivan *et al.*, 2010). A lagarta do feijão provoca estragos nos hospedeiros por devorar as folhas. Contudo, como as lagartas surgem de forma isolada, os estragos não são elevados (INIDA & GTZ, 1994). As lagartas da traça da batata após eclosão penetram nas folhas e caules do hospedeiro para se alimentarem, formando galerias. No caso da batata, as larvas penetram também nos tubérculos, formando galerias que no início são superficiais mas à medida que as lagartas crescem tornam-se cada vez mais profundas (INIA, 1990).

Na protecção destas pragas, medidas culturais como a destruição dos resíduos de culturas anteriores, a eliminação de infestantes conhecidas como hospedeiras destas pragas, a rotação de culturas e o pousio podem reduzir os níveis populacionais. A utilização de plantas-isco como o repolho ou outras brássicas, intercaladas na cultura ou nas margens desta têm dado bons resultados na protecção contra *C. chalcites*, segundo Perera & Molina (2007).

Garcia *et al.* (1998) concluíram que *Telenomus* sp. pode ser utilizado na protecção biológica de *C. chalcites*. O parasitóide oófago *Trichogramma achaeae* Nagaraja & Nagarkatti demonstra ser um agente eficaz na limitação natural de *C. chalcites*, de acordo com del Pino *et al.* (2009) apresentando taxas de parasitismo de cerca de 85%; parasitóides de larvas do género *Cotesia*, *Hyposoter didymator* (Thunberg) e *Exorista sorbillans* (Wiedemann) são também inimigos naturais desta praga. De Clercq *et al.* (1998) demonstraram que os predadores *Podisus maculiventris* (Say) e *Podisus nigrispinus* (Dallas) apresentam elevado potencial na protecção biológica de *C. chalcites*.

A limitação natural de *A. atropos* por parte de predadores é limitada na medida em que esta praga desenvolveu um conjunto de estratégias de protecção e defesa, como coloração críptica, a regurgitação do conteúdo intestinal, e a apalatibilidade, resultante do facto de reterem no organismo compostos fotoquímicos que obtêm a partir da ingestão de solanáceas e que funcionam como defesa destas plantas, que são neurotóxicos para os vertebrados, como a calistegina (Nash *et al.*, 1993; Nishida, 2002).

Em Cabo Verde, e de acordo com a bibliografia, existe um conjunto de inimigos naturais, locais ou introduzidos, que se encontram indicados no Quadro 2, que contribuem para a limitação natural destas pragas.

Quadro 2 - Inimigos naturais locais e introduzidos utilizados na limitação natural das pragas do tomate em Cabo Verde (Lima & van Harten, 1984; Mück, 1988)

Praga	Inimigo local (Santiago)	Inimigo natural introduzido
	<i>Drino zonata</i> (Curran)	
<i>C. chalcites</i>	<i>Euplectrus laphygmae</i> Ferrière * <i>Trichogrammatoidea lutea</i>	<i>Cotesia marginiventris</i> (Cresson)
		<i>Apanteles kazak</i> (Telenga)
		<i>Cotesia marginiventris</i>
		<i>Telenomus remus</i> Nixon
<i>H. armigera</i>	<i>Goniophthalmus halli</i> Mesnil <i>Trichogrammatoidea lutea</i> Girault	<i>Trichogramma achaeae</i> Nagaraja & Nagarkatti
		<i>Apanteles subandinus</i> Blanchard
		<i>Orgilus lepidus</i> Muesebeck
<i>P. operculella</i>	<i>Drino zonata</i>	<i>Copidosoma desantisi</i> Annecke & Mynhardt <i>Copidosoma koehlerii</i> Blanchard

*Os autores tinham dúvidas sobre a identificação específica deste insecto.

A lagarta do tomate e *C. chalcites* são eficazmente controladas com tratamentos de *Bacillus thuringiensis*, sendo todos os instares larvares susceptíveis (Gabarra & Besri, 1999; Broza & Sneh, 1994). *B. thuringiensis* é também eficaz na protecção da traça da batata (Arx & Gebhardt, 1990; Broza & Sneh, 1994).

A utilização de baculovírus da granulose demonstrou bons resultados combate à traça da batata (Arx & Gebhardt, 1990; Salah & Aalbu, 1992).

Da lista de produtos fitossanitários autorizados em Cabo Verde para a protecção da cultura do tomate contra lepidópteros constam as substâncias activas acefato (lagartas), *B. thuringiensis* (lagartas), deltametrina (lagartas e traças) e imidaclopride (*C. chalcites*) (DGASP, 2009).

4.1.3 Mosquinhas-brancas

As mosquinhas-brancas que se encontram referenciadas como pragas na cultura do tomate em Cabo Verde são as espécies *Bemisia tabaci* e *Aleurodicus dispersus*.

As ninfas e os adultos reúnem-se preferencialmente nos estratos superiores da planta e na página inferior das folhas, mas também podem ser observados na página superior, nos caules e frutos e alimentam-se no floema das plantas (van Lenteren & Noldus, 1990; Mani, 2010). Como resultado da alimentação estes insectos excretam melada, que se deposita nas folhas e frutos (van Lenteren & Noldus, 1990).

As mosquinhas-brancas são pragas muito polífagas alimentando-se de um vasto leque de culturas que incluem espécies economicamente importantes e infestantes; estima-se que tenha cerca de 600 espécies de hospedeiros (EPPO, s/d a). Em Cabo Verde, *B. tabaci* ataca principalmente o tomate, o tabaco, a batata doce e a batata comum, a mandioca, o pepino (*Cucumis sativus* L.), a abóbora (*Cucurbita* spp.) e feijões diversos (INIA, 1990) e a espécie *A. dispersus* ataca igualmente o tomateiro, batata doce, mandioca, feijões, mas também a bananeira (*Musa* spp.), papaieira (*Carica papaya* L.), goiabeira (*Psidium guajava* L.), entre outras (Monteiro, 2004; Monteiro *et al.*, s/d).

As ninfas e adultos alimentam-se do conteúdo celular, criando manchas cloróticas à superfície das folhas (EPPO, s/d a). A deposição de melada, que é excretada por estes insectos como resultado da alimentação, nas folhas e frutos, serve como meio de crescimento para fungos, que ao colonizarem as folhas afectadas formam uma camada escura designada por fumagina. A área fotossintética é assim reduzida e os frutos tornam-se impróprios para comercialização (van Lenteren & Noldus, 1990; Mani, 2010).

As mosquinhas-brancas são ainda importantes vectores de transmissão de viroses (van Lenteren & Noldus, 1990). Em Cabo Verde, a espécie *B. tabaci* encontra-se referenciada como vector transmissor do vírus do frisado amarelo do tomateiro (TYLCV) (Lima, 1982; INIA, 1990; Silva *et al.*, 2000).

O controlo das mosquinhas-brancas através da poda das plantas infestadas é uma medida temporária, e o facto de esta praga apresentar uma vasta gama de plantas hospedeiras, diminui as hipóteses de se reduzir a população e a reentrada desta praga nas culturas (Geetha, 2000; EPPO, s/d a).

A protecção através de inimigos naturais, predadores e parasitóides, tem demonstrado resultados satisfatórios. Calvo *et al.* (2009) concluíram que *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) apresenta alta eficácia no controlo de *B. tabaci*. Esta espécie existe em Cabo Verde e infesta, espontaneamente, campos de tomate (INIA, 1990), pelo que a sua utilização na protecção biológica desta praga deve ser ponderada. Na Ilha de Santiago, Cabo Verde, foram identificados os inimigos naturais *Encarsia tricolor* Forster e *Eretmocerus mundus*

Mercet, parasitóides locais de *B. tabaci*, cuja utilização na limitação natural deve ser analisada. D'Almeida *et al.* (1998) relataram a redução da população de *A. dispersus* em cerca de 80%, através da acção de *Encarsia guadeloupa*e Viggiani e *Encarsia haitiensis* Dozier. Estes parasitóides foram introduzidos em Cabo Verde para o controlo desta praga (INIDA, 2002) e em 2003, a espécie *E. guadeloupa*e evidenciava sinais de boa adaptação às condições ecológicas deste país e demonstrava ser eficaz na redução da população de *A. dispersus* (INIDA, 2003).

A protecção química desta praga é de difícil sucesso uma vez que apenas os insectos que se encontram expostos são susceptíveis aos efeitos dos insecticidas; as ninfas e os adultos encontram-se preferencialmente na página inferior das folhas e muitas vezes as ninfas estão cobertas com material ceroso, espesso e floculento que as protege (Mani, 2010). A presença destes insectos na página inferior das folhas dificulta igualmente este tipo de combate. Adicionalmente, a abundância de plantas hospedeiras de mosquinha-branca torna a luta química economicamente inviável (Butler, 1989; Mani, 2010).

Em Cabo Verde não existe nenhum insecticida autorizado para o combate às mosquinhas-brancas em tomateiro, de acordo com a Lista de Produtos Fitossanitários Autorizados em Cabo Verde (DGASP, 2009).

4.1.4 Tripes

A espécie *Thrips tabaci*, a única referenciada como praga da cultura do tomate em Cabo Verde (Lima, 1982; INIA, 1990), faz a postura dos ovos no interior do tecido vegetal, abrindo um orifício com o ovíscapo (Lewis, 1973).

As larvas de tripes, de ambos os instares, são activas, alimentam-se e são móveis (Lewis, 1973). Estas são normalmente encontradas em áreas protegidas da planta como os botões florais ou as extremidades das folhas (Jensen, 2000).

Os tripes são insectos muito polípagos, alimentando-se de folhas, flores e frutos de hortícolas, fruteiras e ornamentais, de entre os quais, encontram-se referenciados o tomateiro, cucurbitáceas diversas, cenoura, cebola (*Allium cepa* L.), feijoeiro, pimenteiro, pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch), pereira (*Pyrus communis* L.), videira (*Vitis vinifera* L.), roseira (*Rosa* spp.), crisântemos (*Chrysanthemum* spp.), entre outros (EPPO, s/d b).

Em Cabo Verde, os tripes atacam, para além do tomate, as brássicas e o tabaco, mas preferencialmente a cebola (INIA, 1990).

Os estragos causados pelos tripes devem-se à alimentação das larvas e dos adultos, estragos directos, e à transmissão de *Tospovirus*, estragos indirectos (Kindt, 2004).

A alimentação ocorre nas folhas, flores, frutos e também no pólen e as zonas afectadas apresentam manchas cloróticas de cor cinza ou prateada. Este tipo de estragos pode reduzir

a actividade fotossintética da planta, distorcer o crescimento desta quando a alimentação ocorre no interior dos tecidos meristemáticos, ou apenas reduzir o valor estético das plantas afectadas (Lewis, 1973; Brødsgaard, 2004; Kindt, 2004). Quando a alimentação ocorre nas flores, os estragos podem ser tão extensos que põem em causa a produção de frutos (Brødsgaard, 2004).

Os tripses são ainda importantes vectores de viroses, da família *Tospoviridae*, que são transmitidos exclusivamente por espécies pertencentes à família Thripidae (Rilley *et al.*, 2011). De entre as viroses transmitidas pelos tripses encontra-se o vírus anelar do tomateiro (TSWV), o único que está referenciado em Cabo Verde (INIDA, 1996).

Uma gestão adequada da rega, pode reduzir os estragos na medida em que plantas sujeitas a stress hídrico são mais susceptíveis a sofrerem ataques (Lewis, 1973).

As espécies que hibernam no solo ou em restos de culturas podem ser controladas através da rotação das culturas, utilizando no esquema as plantas que não são hospedeiras desta praga. O controlo de infestantes é igualmente importante, não apenas por estas serem hospedeiras de tripses, mas também porque o TSWV infecta igualmente infestantes (Lewis, 1973).

A limitação natural de populações de tripses, ao ar livre, é conseguida através da acção de predadores e parasitóides (Lewis, 1973), ácaros, os nemátodes parasitas e antocorídeos (Mound, 2005). Em estufa, a acção dos inimigos naturais é conseguida através de largadas. As larvas de crisopídeos são dos predadores mais vorazes desta praga (Lewis, 1973). Têm sido igualmente utilizadas as espécies *Amblyseius barkeri* (Hughes) e *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) como agentes de protecção biológica (EPPO, s/d b).

O controlo químico dos tripses é de difícil sucesso, devido em grande parte ao elevado número de indivíduos que infestam plantas individuais e ao rápido aumento da população, associada à reprodução e à migração (Lewis, 1973). O facto de, em determinadas espécies, os ovos estarem protegidos pela epiderme da folha dificulta igualmente o combate, para além de as larvas e os adultos apresentarem a capacidade de se esconderem em fendas e cavidades, onde a pulverização do insecticida não consegue atingir. A resistência a insecticidas desenvolvida por algumas populações é outro factor importante (EPPO, s/d b).

No combate aos tripses através da luta química deve-se ter em consideração que os insecticidas de contacto são pouco eficazes no controlo de larvas e adultos que, normalmente estão escondidos nas bainhas das folhas ou nas flores, actuando apenas nos que estão expostos nas folhas ou frutos; são, contudo, eficazes no controlo das pupas, que habitam no solo. Os insecticidas sistémicos não persistentes são eficazes no combate aos tripses incluindo os que se encontram em zonas de difícil acesso através da pulverização por actuarem por ingestão. Estes são, no entanto, ineficazes no combate aos estados que habitam no solo, pois estes não se alimentam (Lewis, 1973).

As substâncias activas autorizadas para o combate a tripes em tomateiro, em Cabo Verde, são deltametrina e acefato (DGASP, 2009).

4.2 Pragas potenciais

Considerou-se como pragas potenciais para a cultura do tomate os *taxa* detectados sobre esta cultura na parte prática deste trabalho (5.3.1; 6.2.1).

A mosca da fruta, *Bactrocera invadens* Drew, Tsuruta and White ((Diptera: Tephritidae) foi também incluída por se temer que o tomateiro venha a ser um hospedeiro desta praga em Cabo Verde.

4.2.1 Afídeos

Conforme bibliografia consultada, não existe referência de afídeos na cultura do tomate.

Os afídeos que se encontram referenciados como pragas das culturas hortícolas em Cabo Verde são: *Aphis craccivora* Koch nas leguminosas, *Brevicoryne brassicae* (L.) associada às crucíferas, *Myzus persicae* (Sulzer) associada às solanáceas mas não o tomate e *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) nos cereais, especialmente o milho (INIA, 1990; INIDA/GTZ, 1994).

A maioria dos afídeos que constituem pragas tem pouco efeito individualmente. São importantes porque ocorrem em número tão elevado que impõem uma perda considerável de nutrientes e fluidos nas plantas que atacam, para além de serem vectores de viroses (Miles, 1989).

Os estragos provocados por afídeos resultam da alimentação das colónias nos tecidos jovens, enfraquecendo as plantas e distorcendo o crescimento. Causam manchas cloróticas, cloroses e distorções das folhas, nanismo e a murchidão das plantas. A fumagina produzida, devido à alimentação, deposita-se nas folhas e frutos, reduzindo a área fotossintética e a qualidade dos frutos (EPPO, 2004b). Estes insectos são ainda responsáveis pela transmissão de importantes vírus como Alfalfa mosaic alfamovirus, Cucumber mosaic cucumovirus e Potato Y potyvirus, no tomate (EPPO, 2004b)

No controlo dos afídeos, a utilização de plantas livres desta praga atrasa o desenvolvimento de populações. A inspecção de plantas à procura de colónias e a utilização de armadilhas adesivas amarelas para a monitorização fornece informação importante sobre a presença da praga no campo. Algumas infestantes são hospedeiras de afídeos e actuam como reservatórios de vírus, pelo que o controlo destas plantas é necessário (EPPO, 2004b).

Existe um conjunto de agentes biológicos utilizados, eficazmente, na limitação natural de afídeos tais como coleópteros (*Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville, *Harmonia axyridis* (Pallas), *Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L.), díptero (*Aphidoletes aphidimyza* (Rondani)), himenópteros (*Aphelinus abdominalis* (Dalman), *Aphidius ervi* Haliday, *Aphidius colemani* Viereck), neuróptero (*Chrysoperla carnea* Stephens) e o fungo *Verticillium lecanii* (EPPO, 2004b).

Em Cabo Verde a espécie *R. maidis* é predada por sirfídeos, joaninhas e percevejos, e parasitada por *Aphelinus* sp. e *Aphidius colemani* (INIDA/GTZ, 1994).

Apesar de não se conhecerem estudos sobre afídeos que os identifiquem como praga da cultura do tomate em Cabo Verde, existe um conjunto de substâncias activas autorizadas para o combate a esta praga nesta cultura: acefato, imidaclopride, pirimicarbe (DGASP, 2009).

4.2.2 Tripes do género *Megalurothrips*

A informação sobre aspectos de bio-ecologia dos tripes, os estragos que provocam, as medidas de protecção culturais e químicas foram anteriormente apresentadas no subcapítulo pragas referenciadas. Foi detectado na parte prática deste trabalho uma espécie deste género para a qual não se conseguiu chegar à identificação específica. Assim, neste ponto serão apresentadas algumas considerações sobre a espécie *Megalurothrips sjostedti*, uma espécie deste género e uma das principais pragas deste grupo na África Ocidental, e será efectuada uma revisão sobre os inimigos naturais, uma vez que esta poderá ser a espécie que foi observada.

Esta praga ataca principalmente *Vigna unguiculata*, apresentando como hospedeiros alternativos outras espécies da família Fabaceae (Tamò *et al.*, 2002).

Apesar de espécies deste género não estarem referenciados como vectores de viroses, de acordo com a lista que Rillely *et al.* (2011) apresentaram sobre todos os tripes referenciados como vectores transmissores de viroses, Cork *et al.* (2009) referencia a espécie *M. sjostedti* como tal.

Tamò *et al.* (1993) concluíram que o antocorídeo *Orius* sp. é um eficaz predador de larvas de *M. sjostedti*. *Ceranisus femoratus* foi identificado nos Camarões como parasitóide de *M. sjostedti* e tem demonstrado elevada eficácia (Tamò *et al.*, 2002; Cork *et al.*, 2009) e outra espécie do mesmo género, *Ceranisus menes* (Walker) tem-se mostrado promissor na protecção biológica (Cork *et al.*, 2009). Esta praga pode ainda ser susceptível a fungos entomopatogénios (Cork *et al.*, 2009). De um conjunto de fungos estudados, os fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* são os mais promissores candidatos no controlo de *M. sjostedti* em *Vigna unguiculata* (Ekesi *et al.*, 1998).

A utilização de bio-pesticidas foi estudada por Oparaeke (2006) que demonstrou que o extracto aquoso de *Piper guineense* Schumacher é eficaz no controlo de *M. sjostedti*, pelo que a sua utilização como insecticida biológico deve ser aprofundada.

4.2.3 Mosca da fruta

Bactrocera invadens é uma espécie invasora que recentemente se espalhou pela África Ocidental (Vayssieres *et al.*, 2009). Actualmente esta espécie encontra-se em Cabo Verde e ataca principalmente mangueira, provocando prejuízos consideráveis (Baldé *et al.*, 2011).

Existem referências de ataque desta praga em cerca de 25 espécies diferentes, pertencentes a 13 famílias. De entre as culturas que ataca encontram-se: abóbora (*Cucurbita* spp.), pimento (*Capsicum annuum* L.), tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), banana (*Musa acuminata* Colla), laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck.), limão (*Citrus limon* (L.) Burm.f.), manga (*Mangifera indica* L.), papaia (*Carica papaya* L.), entre outras (EPPO, 2011; Manrakhan *et al.*, s/d).

Os estragos provocados por esta praga devem-se à postura dos ovos que ocorre abaixo da epiderme dos frutos e ao desenvolvimento das larvas no interior destes. As larvas alimentam-se da polpa e os frutos atacados tornam-se impróprios para comércio (Ye & Liu, 2005; EPPO, s/d c). Os frutos com elevado teor de açúcares expelem um líquido açucarado que normalmente solidifica próximo da área de postura (EPPO, s/d c).

A monitorização de *B. invadens* pode ser obtida através armadilhas com metil-eugenol, que atrai os machos. O combate a esta praga pode ser conseguido através da técnica de aniquilação do macho (MAT, um método de atracção e morte) adicionando, ao “isco”, malatião (Manrakhan *et al.*, s/d) ou outro insecticida autorizado. Paraferomonas como metil-eugenol são geralmente muito voláteis e podem ser utilizadas em armadilhas-delta, painéis e armadilhas do tipo Tephri; uma descrição detalhada destas armadilhas é feita por IAEA (2003). A percentagem de fêmeas capturadas com paraferomonas, contudo, é muito baixa (IAEA, 2003). Ambos os sexos são atraídos por hidrolisado de proteína e pelos três componentes de “Biolure” (Manrakhan *et al.*, s/d). Os iscos para a captura de fêmeas são baseados no odor de alimentos ou de plantas hospedeiras. Com estes iscos os machos são também capturados mas em menor percentagem que as fêmeas (IAEA, 2003).

Na luta química podem ser utilizados iscos em spray (outro método de atracção e morte); as substâncias activas que podem ser combinadas com o hidrolisado de proteína são malatião e spinosade (Manrakhan *et al.*, s/d).

Os iscos em spray (“bait spray”) têm vantagem sobre “cover spray”, pois podem ser aplicados localmente, reduzindo consideravelmente a interferência com os inimigos naturais (EPPO, s/d c).

4.2.4 *Tuta absoluta*

A traça do tomate (*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep: Gelechiidae)) é uma pequena borboleta, que apresenta um ciclo de vida cuja duração pode variar entre 29 e 38 dias, dependendo da temperatura ambiente (Vieira, 2008).

Os ovos, de cor creme, são colocados preferencialmente na página inferior das folhas, de forma isolada, mas também no caule, pedúnculo e frutos, e cada fêmea pode colocar até 260 ovos (EPPO, 2005; Vieira, 2008).

Após eclosão, as lagartas, de cor creme no primeiro instar e cabeça escura, passam por quatro instares larvares (EPPO, 2005) e pupam no solo, na superfície foliar ou dentro de galerias que formam nas folhas, dependendo das condições ambientais (EPPO, 2005). A partir do segundo instar, as lagartas tornam-se esverdeadas ou rosadas (Vieira, 2008). Da pupa, de cor castanha (EPPO, 2005), emerge o adulto que se caracteriza por apresentar a cabeça e tórax cinza, antenas filiformes (EPPO; 2005; Vieira, 2008) e as asas revestidas por escamas cinza-prateada, com pequenas manchas pretas na asa anterior (EPPO, 2005). Os adultos apresentam hábitos noturnos (EPPO, 2005; Arnó & Gabarra, 2010), mas também pode-se observar alguma actividade no início da manhã (Arnó & Gabarra, 2010). Durante o dia permanecem escondidos entre a folhagem (EPPO, 2005; Arnó & Gabarra, 2010).

Esta praga pode hibernar no estado de ovo, pupa ou adulto (EPPO, 2005).

O ataque pela traça do tomate ocorre durante todo o ano, principalmente na época mais seca. No período chuvoso, esta praga quase desaparece (Alvino *et al.* 2009).

O principal hospedeiro de *T. absoluta* é o tomate. Contudo, esta praga ataca outras culturas importantes, como a batata comum, a beringela, o feijão, o pimento e algumas adventícias como *Solanum nigrum*, *Solanum elaeagnifolium* Cav., *Solanum puberulum* Phil., *Datura stramonium* L., *Datura ferox* L. e *Nicotiana glauca* Graham (EPPO, 2005; Arnó & Gabarra, 2010; Payer, 2010).

Os estragos provocados pela traça do tomate devem-se à actividade alimentar das larvas, que se alimentam do mesófilo da folha, deixando a epiderme intacta (Caffarini *et al.*, 1999), e do fruto, que perfuram formando galerias (Arnó & Gabarra, 2010). As larvas produzem minas e todos os órgãos da planta são susceptíveis de serem atacados, e em qualquer estado de desenvolvimento da planta (EPPO, 2005).

Os principais prejuízos devem-se a perfurações nos frutos, que os tornam susceptíveis a infecções de patógenos, podridões, e conseqüentemente inviáveis à comercialização (Vieira, 2008; Arnó & Gabarra, 2010). No caso da batata, a traça do tomate ataca apenas as folhas (Korycinska & Moran, 2009).

Esta praga, diminui o rendimento e a qualidade do tomate, podendo, em casos de infestação extrema, causar prejuízos de 100% da produção (Arnó & Gabarra, 2010).

O combate às pragas passa pela utilização integrada dos vários métodos de protecção disponíveis na medida em que esta praga tem-se mostrado de difícil combate através do uso de um único método.

As medidas culturais passam, em primeiro lugar, pelo uso de plântulas isentas da praga.

O uso de redes duplas, nas estufas, associadas a malha com densidade mínima de 9 x 6 filamentos/cm², deve ser praticado como medida para prevenir a entrada da praga nas estufas. Contudo, esta medida reduz a limitação natural pelos parasitóides, para além de reduzir a ventilação das estufas (Arnó & Gabarra, 2010).

O material vegetal infestado não deve ser deixado no terreno, pois a praga rapidamente coloniza novas plantas. Este deve ser completamente destruído, assim como os resíduos da cultura, depois da colheita. Recomenda-se ainda um intervalo mínimo de seis semanas entre diferentes culturas susceptíveis à praga, e a rotação de culturas (Arnó & Gabarra, 2010).

O controlo biológico de *T. absoluta* através de predadores e parasitóides tem sido amplamente estudado. Os predadores *Macrolophus pygmaeus* (Rambur) e *Nesidiocoris tenuis* foram identificados como os inimigos naturais mais promissores no controlo de *T. absoluta* na Europa, alimentando-se dos ovos da praga (Arnó & Gabarra, 2010; Kabiri *et al.*, 2010). A utilização do predador *N. tenuis* na limitação natural desta praga em Cabo Verde deve ser encarada na medida em que existe no País e a bibliografia o referencia como sendo eficaz. Predadores como *Chrysoperla externa* e *Podisus nigrispinus* têm demonstrado serem promissores no controlo biológico desta praga no Brasil (Vieira, 2008). As espécies *Dicyphus maroccanus* Warner e *Nabis pseudoferus ibericus* Remane foram igualmente identificadas como inimigos naturais de *T. absoluta* (Arnó & Gabarra, 2010).

A utilização do parasitóide *Trichogramma pretiosum* Riley em associação com aplicações de *Bacillus thuringiensis* tem sido aplicada no controlo da praga (Vieira, 2008).

Em Espanha, o parasitóide *Stenomesus* spp. surge espontaneamente e foi identificado infestando campos de tomate atacados pela traça do tomate (Arnó & Gabarra, 2010).

O parasitóide de ovos de *T. absoluta* *Trichogramma achaeae* foi reconhecido como potencial limitador natural desta praga e actualmente tem-se feito largadas deste inimigo natural em estufas de tomate (Cabello *et al.*, 2009; Arnó & Gabarra, 2010). Este parasitóide está identificado em Cabo Verde (Kabiri *et al.*, 2010), pelo que deverá ser encarada a sua utilização como agente biológico no controlo desta praga.

Payer (2010) demonstrou que o parasitóide *Trichogramma evanescens* Westwood e o parasitóide *Diglyphus isaea* (Walker) podem ser utilizados na limitação natural de *T. absoluta*.

A utilização de entomopatogéneos no combate à traça do tomate tem revelado baixa eficácia, com excepção de *Bacillus thuringiensis* ssp *kurstaki*, que tem apresentado elevada

eficácia no combate a esta praga, cuja susceptibilidade a este insecticida é maior nas larvas do primeiro instar. A sua aplicação tem sido extensiva em áreas sujeitas a programas de luta biológica (Arnó & Gabarra, 2010; González-Cabrera *et al.*, 2011).

O controlo de *T. absoluta*, através da aplicação de insecticidas tem sido o método mais utilizado (Oliveira *et al.*, 2009). Em Espanha, os insecticidas cuja substância activa é o indoxacarbe ou o spinosade têm revelado eficácia satisfatória no combate às larvas da traça do tomate, e a substância activa deltametrina têm apresentado um efeito “knock-down” em populações de adultos (Korycinska & Moran, 2009).

No Brasil, algumas das substâncias activas recomendadas para o combate à traça do tomate são: flufenoxurão, lufenurão, tebufenozida e teflubenzurão (RCI- reguladores de crescimento de insectos), abamectina (avermectina), *Bacillus thuringiensis*, clorpirifos, fosalona e carbaril (Vieira, 2008).

Apesar da eficácia satisfatória em algumas situações, este método tem-se revelado limitante, devido por um lado aos hábitos alimentares das lagartas, que ao penetrarem no interior dos órgãos (folhas, frutos e caules) para se alimentarem, ficam “protegidas” do insecticida, e por outro lado devido à elevada capacidade reprodutiva e ao facto das gerações serem muito pequenas, o que aumenta o risco de desenvolverem mecanismos de resistência (Arnó & Gabarra, 2010).

Já foram detectados sinais de resistência a abamectina, cartap, metamidofos e permetrina, no Brasil (Siqueira *et al.*, 2000) e deltametrina e também abamectina, na Argentina (Lietti *et al.*, 2005).

Como forma de reduzir a possibilidade das populações adquirirem resistência, é importante alterar as diferentes substâncias activas, homologadas para o efeito, com diferentes modos de acção (Arnó & Gabarra, 2010).

4.3 Auxiliares

4.3.1 Mirídeos

Nesidiocoris tenuis (Reuter) é um pequeno percevejo, com cerca de 4 a 5mm de comprimento, de corpo alongado e cor verde-clara. É o único heteróptero referenciado na cultura do tomate em Cabo Verde e apesar de não se ter observado estragos por ele provocados é considerado como praga pelo INIA (1990). Foi observado a colonizar, naturalmente, campos de tomateiro e a espécie *Jatropha gossypifolia* L. (INIA, 1990).

Este insecto tem o estatuto de predador facultativo pois alimenta-se tanto de insectos, e neste caso assume o papel de predador, como de plantas, sendo que neste caso pode

assumir o estatuto de praga (Perdikis *et al.*, 2009). Como predador é um agente eficaz na limitação de mosquinhas-brancas, mas também de afídeos, ácaros e mineiras (Calvo *et al.*, 2009; Castañé *et al.*, 2011). Alimenta-se ainda de ovos de lepidópteros (Perdikis *et al.*, 2009; Castañé *et al.*, 2011) e é responsável por reduções significativas nas populações da traça do tomate, alimentando-se tanto dos ovos como das larvas (Urbaneja *et al.*, 2009).

Como praga, os estragos provocados estão associados à alimentação, que pode ocorrer em qualquer estrato da planta, apesar de apresentar forte preferência para as folhas mais novas e gema apical (Castañé *et al.*, 2011). Os principais sintomas são o aparecimento de anéis necróticos nos caules, folhas e nos pecíolos das flores, podendo causar o aborto das flores, e ainda pontuações necrosadas nos frutos (Calvo & Urbaneja, 2004; Calvo *et al.*, 2009).

Num estudo realizado por Calvo *et al.* (2009), este observou que os estragos provocados *N. tenuis* no tomateiro diminuía quando havia maior disponibilidade de *B. tabaci*.

Em Cabo Verde não existe nenhuma substância activa autorizada para o combate aos mirídeos, em nenhuma cultura.

A substância activa benzoato de emamectina, utilizada no combate à traça do tomate, pode ser utilizada em programas de protecção integrada pois o uso desta substancia activa não influencia a mortalidade de adultos do predador *N. tenuis* (Lopez *et al.*, 2011).

5. PROBLEMAS ENTOMOLÓGICOS NA CULTURA DO TOMATE NA ILHA DE SANTIAGO

5.1 Objectivos

A cultura do tomate é uma das principais hortícolas produzidas na Ilha de Santiago e a produção encontra-se actualmente em franca expansão. Existem, no entanto, um conjunto de pragas que podem comprometer a produção e consequentemente causar sérios prejuízos. Com o objectivo de se identificarem as principais pragas na cultura do tomate, na Ilha de Santiago, instalaram-se três parcelas experimentais em São Jorge dos Órgãos, São Domingos e Tarrafal, e realizaram-se observações e amostragens durante os meses de Março a Junho. Para além deste objectivo, pretendeu-se analisar a distribuição “por estratos verticais” das várias pragas e dos predadores mirídeos, no sentido de perceber quais as presas potencialmente limitadas por estes auxiliares. Simultaneamente analisou-se a evolução ao longo do tempo da população das pragas e auxiliares e das suas incidências.

5.2 Materiais e métodos

O trabalho de campo consistiu em acompanhar o aparecimento e desenvolvimento das pragas na cultura do tomate, através do seguimento desta cultura durante o seu ciclo fenológico.

5.2.1 Descrição das parcelas

Para a realização do trabalho, foram instaladas três parcelas em três Campos Experimentais do INIDA, localizadas nos concelhos de São Domingos, São Jorge dos Órgãos e Tarrafal. Paralelamente, foi acompanhada e foram realizadas observações numa parcela, situada igualmente no Campo Experimental do INIDA, em São Jorge dos Órgãos, que já estava instalada na altura do início do trabalho. Nesta altura esta cultura ainda não apresentava o primeiro cacho floral aberto. Esta parcela é designada no presente trabalho por Parcela 1 de São Jorge, enquanto que a parcela instalada especificamente para a dissertação é denominada por Parcela 2 de São Jorge.

Todo o trabalho que envolveu a preparação do terreno, a fase de viveiro, a instalação das parcelas e a manutenção destas, foi realizado com a ajuda preciosa dos trabalhadores de campo da referida instituição.

A informação sobre área, datas de sementeira em viveiro, transplante e variedade utilizada relativa a cada uma das parcelas consta no Quadro 3. A variedade utilizada não foi uma das mais usadas pelos agricultores; o INIDA estava a avaliá-la com vista à sua entrada no catálogo de variedades.

Quadro 3 - Informações relativas a cada uma das parcelas de tomateiro utilizadas na parte prática do trabalho.

Localização da parcela	Área (m ²)	Data de sementeira	Data de transplante	Variedade	Culturas existentes na proximidade
São Domingos	284	04-03-2010	30 e 31-03-2010	CV01	Tomate, canas
São Jorge - Parcela 1	702	*	25-02-2010	Produtor	Papaia, mandioca
São Jorge - Parcela 2	484	04-03-2010	08-04-2010	CV01	Cana de açúcar e batata comum
Tarrafal	968	19-03-2010	14-04-2010	CV01	Papaia, mandioca e batata doce

* Sem informação

Os viveiros foram realizados em pequenos talhões situados próximo do local definitivo.

Verificou-se atraso na operação de transplante devido a falta de água para regar a Parcela 2 de São Jorge.

A água utilizada para a rega das parcelas de São Domingos e São Jorge era proveniente de furos situados na proximidade dos campos experimentais. No caso da parcela de Tarrafal, a água era proveniente de uma nascente, que era bombeada e armazenada num tanque. Em todas as parcelas a rega foi efectuada através do sistema gota-a-gota.

A adubação foi realizada na rega de acordo com as recomendações do Manual de Fertilidade do Solo e Fertilização das Culturas. No entanto, a escassez de água para rega veio a comprometer a fertirrega.

O compasso utilizado foi de 0,4m na linha x 0,7m na entrelinha, o recomendado pelos técnicos dos serviços oficiais de Cabo Verde, para esta cultura.

O tutoramento das plantas foi uma prática cultural utilizada em todas as parcelas devido à necessidade de mantê-las erectas para permitir a correcta observação por estratos. Para tutorar foram usadas canas retiradas de plantas da espécie *Arundo donax* L., espécie comumente utilizada para este fim.

Relativamente aos tratamentos fitossanitários, foi realizado um tratamento preventivo para o oídio, em cada uma das parcelas. Na Parcela 2 de São Jorge foram ainda realizados tratamentos curativos para o oídio, quando as plantas apresentaram sinais de infecção. Na Parcela 2 de São Jorge e na Parcela de Tarrafal foram ainda efectuados tratamentos para lagarta do tomate. Os produtos utilizados, assim como as datas de realização dos tratamentos encontram-se indicados no Quadro 4.

Quadro 4 - Produtos utilizados e datas dos tratamentos fitossanitários realizados nas parcelas estudadas.

Local	Produto utilizado	Data
Parcela de São Domingos	enxofre *	18/05/2010
Parcela 1 São Jorge	triadimefão*	***
	triadimefão**	08/04/2010
Parcela 2 São Jorge	triadimefão *	15/04/2010
	enxofre **	12/05/2010
	enxofre **	03/06/2010
	<i>Bacillus thuringiensis</i> **	24/06/2010
Parcela de Tarrafal	enxofre *	09/04/2010
	<i>Bacillus thuringiensis</i> **	27/05/2010

* Tratamento preventivo

** Tratamento curativo

*** Sem informação

5.2.2 Metodologias de observação, recolha e identificação de insectos

5.2.2.1 Observações

O processo de observação das parcelas consistiu em seleccionar 30 plantas por parcela, semanalmente, e registar as informações numa ficha de campo (Anexo 1). Cada planta foi dividida imaginariamente em três estratos: o estrato inferior (estrato 1), mais próximo do solo, o médio (estrato 2) e o superior (estrato 3), mais afastado do solo. Por planta e em cada um dos estratos foram observadas três folhas e anotadas na ficha de campo as informações relativas a cada uma das pragas presentes: nº de exemplares de cada praga por estrato e por planta, estado de desenvolvimento (ninha ou adulto, no caso da mosquinha-branca e afídeos), localização na folha (página inferior ou superior). Para a lagarta do tomate foi também observado um cacho de fruto por estrato, registando-se a localização (folha ou fruto). No caso das larvas-mineiras tentou-se distinguir se a mina era recente e tinha larva no seu interior ou estava vazia ou com larva morta. Para calcular a incidência contaram-se as plantas/estratos com presença de cada uma das pragas estudadas.

No total foram observadas 270 folhas por parcela, semanalmente.

5.2.2.2 Recolha de insectos

Como um dos objectivos era recolher amostras que permitissem a identificação posterior das espécies presentes, recolheram-se alguns indivíduos de cada morfotipo aparente que se conservaram até proceder à identificação específica no ISA.

Os insectos capturados foram deslocados da planta, recorrendo a pequenos toques no órgão onde estavam alojados, e recolhidos para tubos Eppendorf, com ajuda de uma agulha.

Apenas os tripes foram conservados em etanol a 70%, os restantes foram conservados a seco nos tubos Eppendorf.

No caso da lagarta do tomate, as larvas foram mantidas numa caixa fechada com rede, com solo e um tomate de modo a terminar o desenvolvimento larvar e pupal. Após emergência, os adultos foram recolhidos para frasco.

Para o caso das larvas mineiras, na tentativa de se obter adultos a partir das larvas observadas nas minas, foram colhidas algumas folhas e mantidas em caixas de Petri, no laboratório.

5.2.2.3 Identificação das espécies capturadas

- Afídeos

Inicialmente os insectos foram perfurados do lado ventral do abdómen e diafanizados numa solução de hidróxido de potássio a 10%, em banho-maria, durante 10 minutos a contar do início da fervura. Posteriormente, os exemplares foram lavados em líquido detergente a 25% durante 5 minutos e depois em água destilada. Em seguida foram desidratados em etanol a 96% durante 5 minutos e imersos em eugenol, durante 15 minutos, para clarificar. Os exemplares foram montados em lâmina e lamela, usando como meio o bálsamo do Canadá. Os exemplares capturados foram identificados a partir de características da morfologia externa dos adultos, pela Doutora Elsa Valério, a partir da chave de identificação de Millar (1990).

- Lagarta

Para a identificação da espécie recorreu-se à observação morfológica das lagartas e dos adultos emergidos das mesmas. A identificação foi confirmada pela Professora Elisabete Figueiredo, do ISA.

- Mirídeos

Os mirídeos capturados foram observados com o auxílio de uma lupa binocular. A identificação ao nível da espécie fez-se a partir da chave de identificação de Goula & Alomar (1994).

- Mosquinha-branca

A identificação das espécies recolhidas teve por base as características da glândula acessória do aparelho reprodutor das fêmeas.

A preparação das mosquinhos-brancas para a identificação das espécies consistiu em diafanizar, a frio, as amostras recolhidas numa solução de hidróxido de sódio a 2%, durante 24 horas. Posteriormente, os insectos foram desidratados por tratamento de sequência de álcoois, etanol a 50%, 70% e 96%, durante 10 minutos cada. Em seguida, os insectos foram transferidos para lâminas com concavidades, com uma gota de água destilada, e separados o abdómen do resto do corpo, com o auxílio de uma lupa binocular. As características da glândula acessória do aparelho reprodutor das fêmeas foram observadas ao microscópio e comparadas com as descritas na chave de identificação de Guimarães (1996), a única conhecida que utiliza as características da glândula acessória de fêmeas adultas para a identificação específica.

- Tripes

Para a identificação dos tripes, os exemplares recolhidos foram diafanizados. Para tal, as amostras foram imersas numa solução de hidróxido de sódio a 2%, durante 24 horas. Posteriormente foram colocadas, individualmente, entre lâmina e lamela, com uma gota de solução de Hoyer. As asas e as patas foram afastadas do corpo, para a correcta observação dos caracteres morfológicos importantes para a identificação. A identificação dos tripes foi executada pela Doutora Célia Mateus do INRB, utilizando para tal a chave de identificação de Mound & Kibby (1998).

5.2.3 Análise estatística

Realizaram-se análises estatísticas para estudar a distribuição dos insectos por estrato. Para tal efectuaram-se testes à normalidade. Quando se assumiu normalidade dos dados, efectuaram-se análise de variância e, quando se detectaram diferenças significativas, utilizou-se o teste de Tukey de comparação múltipla de médias para determinar quais os estratos que eram significativamente diferentes. Nos casos em que se rejeitou a normalidade, utilizou-se o teste não paramétrico de Friedman, que permite fazer a análise emparelhada dos dados (neste estudo, a análise dos estratos ordenados por parcela e por data) e, quando se detectaram diferenças significativas procedeu-se à comparação de medianas utilizando a metodologia de Daniel (1978) para determinar quais os estratos que eram significativamente diferentes. Para a realização dos testes estatísticos recorreu-se ao programa SPSS versão 17.0, excepto no caso de comparação múltipla de medianas.

5.3 Resultados

As deslocações para as parcelas eram efectuadas em transportes do INIDA, estando portanto dependentes destes e dos horários aplicados. Por motivos logísticos, em determinadas datas houve a necessidade de se sair antes da hora habitual, o que impossibilitou a amostragem do número de plantas de acordo com a metodologia descrita no capítulo materiais e métodos. Estas excepções encontram-se discriminadas no Anexo 2. No decorrer do trabalho de campo surgiram algumas limitações relativamente à instalação e manutenção das parcelas. Na Parcela 1 de São Jorge, a que já estava instalada aquando do início do trabalho, observou-se que as plantas estavam infestadas por oídio desde o início das observações. Por motivos logísticos a parcela não foi atempadamente tratada o que levou à deterioração das plantas, que três semanas depois do início das observações já não estavam em condições fitossanitárias adequadas para se realizarem observações.

Na Parcela 2 de São Jorge a falta de água para rega atrasou a transplantação para local definitivo. Após transplantação surgiram novamente problemas de falta de água e as plantas entraram em stress hídrico. Esta situação arrastou-se por algum tempo o que teve como consequência o encurtamento do ciclo fenológico. Na Parcela de São Domingos, após transplantação surgiu igualmente o problema de falta de água para rega e cerca de 50% das plantas morreram. As que sobreviveram mostraram claramente sinais de stress e entraram em floração poucos dias após o início da rega adequada, completando o ciclo fenológico em poucas semanas.

A Parcela de Tarrafal foi a que menos sofreu com a falta de água. No entanto, devido a falta de trabalhadores foi necessário levar alguns para esta parcela para ajudar nos trabalhos de campo (transplantação, tutoramento, monda de infestantes, entre outros), o que fez atrasar o início das observações. Adicionalmente, porque esta parcela estava instalada numa zona relativamente longe da sede do INIDA, não foi possível a deslocação com a frequência desejada.

Por último, o acompanhamento até ao fim do ciclo cultural não foi possível devido a motivos pessoais (a autora teve de regressar a Portugal).

5.3.1 Espécies identificadas

- Afídeos

Dos quatro exemplares de afídeos que foram analisados, identificou-se um exemplar pertencente ao género *Aphis* e outro pertencente ao género *Brachycaudus*. Os exemplares analisados eram adultos, alados.

- Cicadélídeos

No decorrer do trabalho de campo observou-se a presença de cicadélídeos nas parcelas acompanhadas, incluindo a Parcela 1 de São Jorge, mas como os insectos estavam presentes de forma muito reduzida, optou-se por não se fazer amostragens.

Os exemplares capturados eram, em termos de morfologia externa, muito parecidos à espécie *Cicadulina mbila* (Naudé) (Fig. 5 a-b) que se encontra referenciada em Cabo Verde (INIDA/GTZ, 1994). No entanto, não foi possível confirmar-se a espécie porque dos nove exemplares analisados apenas dois eram machos e a observação da genitália destes não foi conclusiva para se garantir que a espécie era *C. mbila*.

- Lagarta

A espécie identificada, a partir da observação das lagartas e adultos emergidos das lagartas, foi *Helicoverpa armigera* (Fig. 5 c-f).

- Larva mineira

Neste caso não foram contabilizados os insectos, mas sim os estragos observados, considerando-se em cada amostragem apenas as minas recentes. Todas as minas observadas, em todas as parcelas acompanhadas, eram, aparentemente, de dípteros, devido à forma que estas apresentavam. Não foi possível obter-se os adultos a partir das larvas presentes nas minas porque as folhas murchavam e acabavam por secar antes das larvas saírem das minas.

- Heterópteros

Dos 11 exemplares de heterópteros analisados, nove eram mirídeos que pertenciam à espécie *Nesidiocoris tenuis* (Fig. 6 a-c) e dois pertenciam à família Lygaeidae (Fig. 6 d).

- Mosquinha-branca

Das preparações realizadas identificou-se a espécie *Bemisia tabaci* (Fig. 6 e), a partir da chave de identificação de Guimarães (1996).

Observou-se ainda um exemplar de mosquinha-branca, adulto, cujas características da glândula acessória do aparelho reprodutor são diferentes das analisadas por Guimarães (1996), pelo que não foi possível identificar a espécie. Contudo, as características da morfologia externa são parecidas às descritas para a espécie *Aleurodicus dispersus* (Aiswariaya *et al.* 2007), que se encontra referenciada em Cabo Verde e que infesta a cultura do tomate (Monteiro, 2004) razão pela qual é provável que a espécie capturada seja esta (Fig. 6 f-g).

- Tripes

Todos os indivíduos capturados pertenciam ao género *Megalurothrips* (Fig. 6 h-j), com excepção de um indivíduo da subordem Tubulifera, família Phlaeothripidae, que não foi possível identificar ao nível da espécie. Relativamente aos indivíduos do género *Megalurothrips* pode-se dizer que pertencem muito provavelmente à espécie *Megalurothrips sjostedti* (Trybom), mas esta identificação requer confirmação (Doutora Célia Mateus, com. pes.).



Fig. 5 - Insetos observados nas parcelas estudadas: adulto de cicadélídeo (a-b), lagartas de *Helicoverpa armigera* (c-f) (originais da autora).



Fig. 6 - Insectos observados nas parcelas estudadas: características utilizadas na identificação de *Nesidiocoris tenuis* (a-c), Lygaeidae (d), genitália de *Bemisia tabaci* (e), exemplar de mosquinha-branca não identificada, provavelmente *Aleurodicus dispersus* (f).



Fig. 6 (cont.) - Insetos observados nas parcelas estudadas: exemplar de mosquinha-branca não identificada, provavelmente *Aleurodicus dispersus* (g), as antenas de *Megalurothrips* sp. (h), detalhes das sedas na região abdominal (i) e nas asas (j).

5.3.2 Período de ocorrência, incidência e níveis populacionais na planta inteira e por estrato

Apresenta-se na Fig. 7 o período de ocorrência das diferentes pragas observadas nas várias parcelas. As áreas a cores indicam as semanas em que as pragas foram observadas (a cada praga corresponde determinada cor). As áreas a cinza indicam as semanas em que não foram feitas observações e as áreas a branco indicam as semanas em que foram feitas amostragens mas não foram observadas a praga em questão.

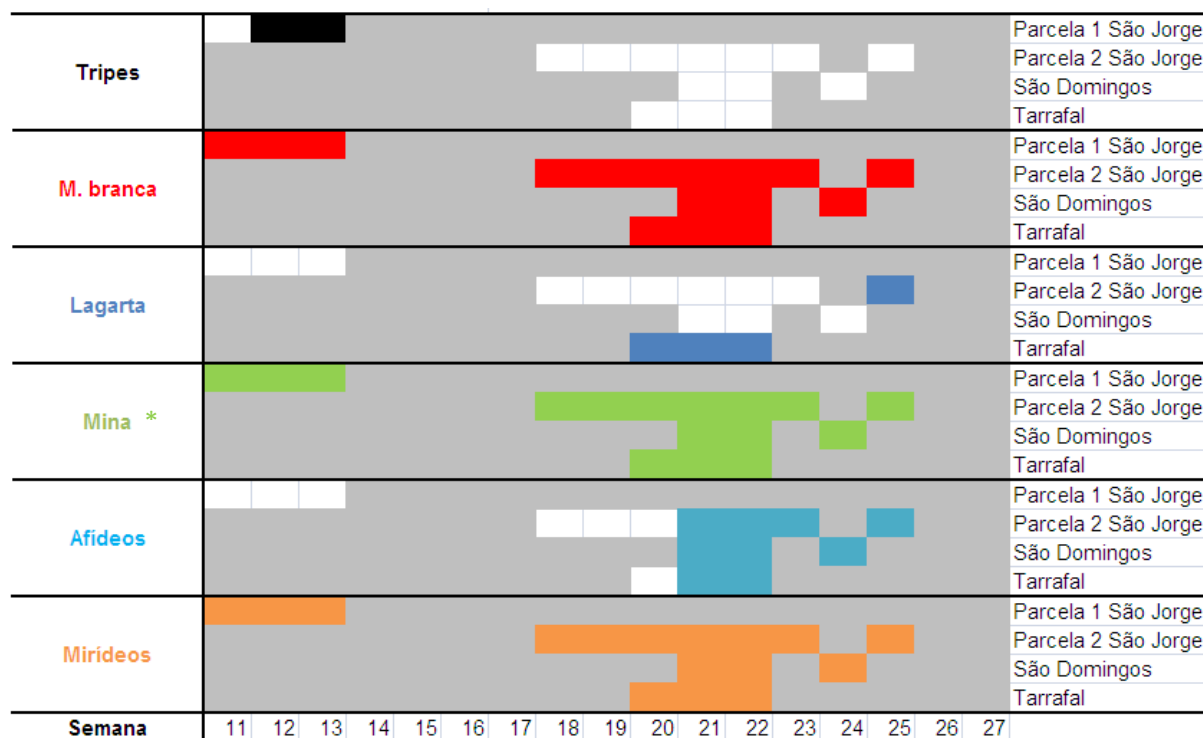


Fig. 7 - Período de ocorrência das diferentes pragas ao longo das semanas. *No caso da larva mineira, a avaliação foi efectuada por avaliação dos estragos (minas recentes).

➤ Incidência das pragas e mirídeos ao longo das semanas, na planta inteira

A incidência das pragas estudadas e mirídeos ao longo das semanas é apresentada na Fig. 8 e é analisada, em seguida, por praga.

O valor apresentado para as duas evoluções estudadas (incidência e população) para o caso dos afídeos e mirídeos podem não corresponder à realidade uma vez que houve algumas dificuldades na identificação destes grupos. Assim, no caso dos afídeos pode existir erro por excesso e nos mirídeos por defeito.

A evolução da incidência e da população de pragas ao longo das semanas estudadas não foi influenciada, aparentemente, por factores climáticos (ver 2.3.1, 2.3.2., 2.3.3 e 2.3.4)

• Afídeos

Apenas a Parcela 1 de São Jorge não foi atacada por afídeos durante o período de observação. A Parcela 2 de São Jorge apresentou incidências crescentes ao longo das semanas, a partir das três primeiras semanas em que não se registou a presença desta praga; o mesmo sucedeu na Parcela de Tarrafal, embora, neste caso, apenas com ausência na primeira das três semanas. A Parcela 2 de São Jorge apresentou o valor mais elevado de incidência de entre as três que apresentaram ataque desta praga, num total de 27 das 30 plantas amostradas. A Parcela de São Domingos não apresentou tendência de evolução

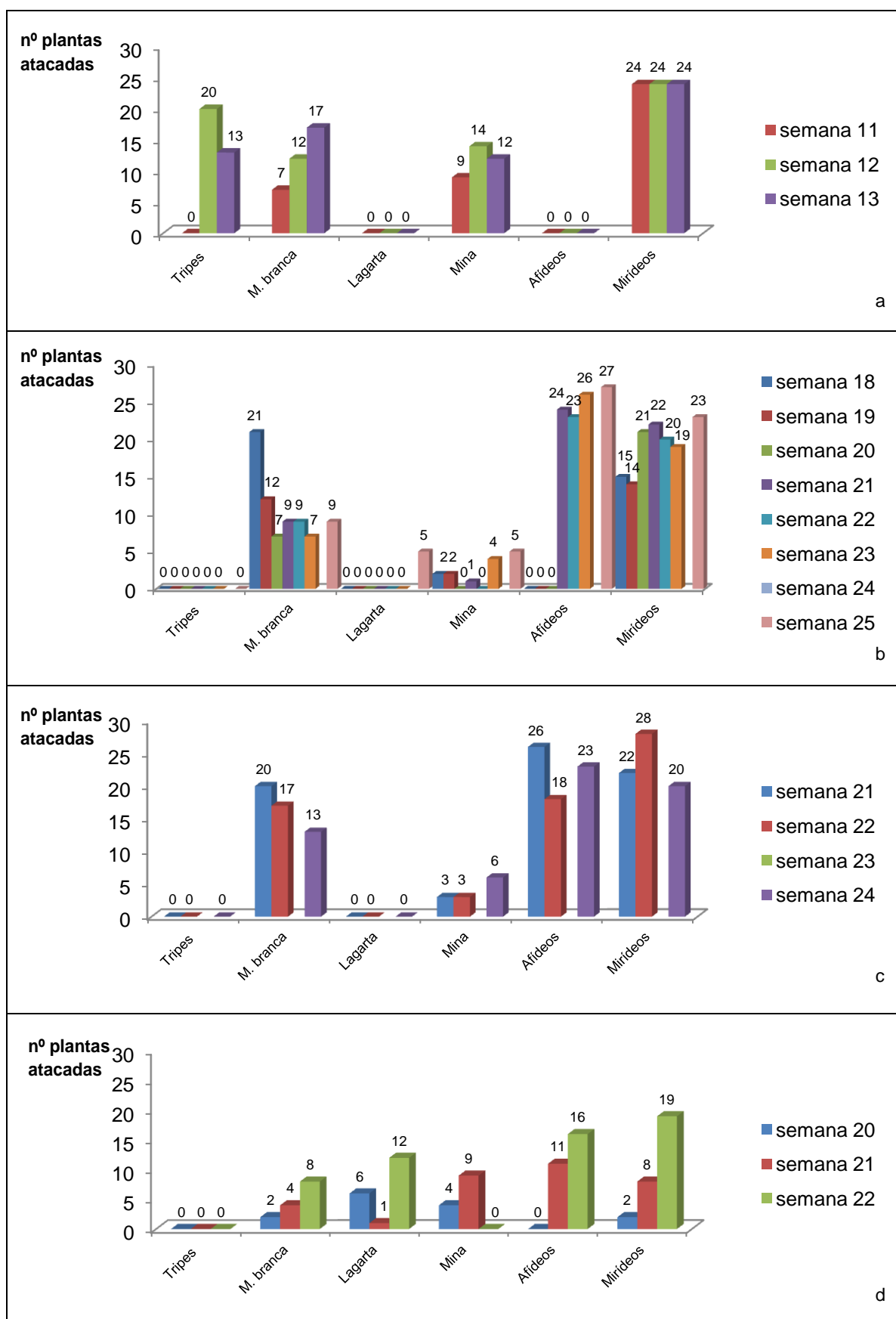


Fig. 8 – Evolução da incidência das pragas (ou sinais da sua presença) e de mirídeos ao longo das semanas: a) Parcela 1 de São Jorge, b) Parcela 2 de São Jorge, c) Parcela de São Domingos, d) Parcela de Tarrafal – amostragem de três folhas e de um cacho de frutos, por estrato, em três estratos e em 30 plantas.

nas três semanas de observação, com um número de plantas atacadas elevado (18 a 26 plantas atacadas).

- Lagartas

As lagartas apareceram apenas na Parcela 2 de São Jorge e na de Tarrafal.

Na Parcela 2 de São Jorge, esta praga foi observada apenas na última data de observação. Já na Parcela de Tarrafal esta praga foi registada desde o início das observações. Observou-se um decréscimo entre a primeira e a segunda semana de observação mas, na terceira e última semana a incidência aumentou para 12 plantas atacadas, em 30 observadas.

- Larva mineira

O número de plantas com minas observadas na Parcela 1 de São Jorge aumentou da primeira semana de observação para a segunda e em seguida baixou. Esta parcela foi a que apresentou maior incidência desta praga, 14 plantas atacadas em 30 observadas. Na Parcela 2 de São Jorge a evolução da incidência, apesar de não ter tido sempre o mesmo sentido ao longo das oito semanas, foi no entanto muito baixa, e em algumas semanas nula. A oitava semana de observação foi a que apresentou maior número de plantas atacadas, cinco plantas num total de 30 observadas. Na Parcela de São Domingos, observaram-se igualmente valores muito baixos da incidência desta praga. O número mais elevado foi de seis plantas atacadas em 30 observadas. A Parcela de Tarrafal apresentou sempre uma incidência muito baixa e na última semana o valor era nulo.

- Mosquinha-branca

A mosquinha-branca foi observada em todas as parcelas amostradas e em todas as semanas de observação. Na Parcela 1 de São Jorge, a incidência desta praga teve uma evolução crescente ao longo das três semanas de observação, ao passo que na Parcela 2 passou-se quase o contrário. Na Parcela de São Domingos, o número de plantas atacadas foi elevado na primeira observação (20 plantas num total de 30 observadas) mas foi decrescendo nas duas semanas seguintes de observação. A Parcela de Tarrafal foi a que apresentou menos plantas atacadas por esta praga. A incidência foi crescendo ao longo das três semanas de observação.

- Tripes

Os tripes surgiram apenas na Parcela 1 de São Jorge. Na primeira semana de observação não foi identificada a presença da praga, mas na segunda e terceira semanas foi e em

número relativamente elevado. De notar que houve um decréscimo no número de plantas atacadas da semana 12 para a semana 13.

- Mirídeos

A presença de mirídeos foi observada em todas as parcelas amostradas.

Nas Parcelas 1 e 2 de São Jorge e na Parcela de São Domingos este auxiliar esteve presente em todas as semanas e com incidência relativamente elevada. Na Parcela de Tarrafal, a incidência cresceu sempre ao longo do período de observação. Na primeira semana de observação o número de plantas onde se observou a presença de mirídeos era baixo, mas este valor aumentou consideravelmente até à terceira semana de observação.

➤ **Evolução da incidência das pragas e mirídeos ao longo das semanas, por estrato**

A incidência, por estrato, de cada uma das pragas estudadas e mirídeos é apresentada na Fig. 9.

- Afídeos

Os afídeos na Parcela 2 de São Jorge e nas duas primeiras semanas de observação atacaram predominantemente o estrato 2. Nas semanas seguintes, o estrato 3 foi o mais atacado. Na Parcela de São Domingos, assim como na de Tarrafal, o estrato 1 foi o menos atacado, sendo a incidência nos estratos 2 e 3 similares. As diferenças, estatisticamente significativas, foram observadas entre o estrato 1 e o estrato 2, para a situação da totalidade de dados agrupados (situação 2, ver Quadro 5).

- Lagarta

As lagartas surgiram apenas no estrato 2 na Parcela 2 de São Jorge. A presença desta praga foi observada no estrato 2 na penúltima semana de observação e nos três estratos na última semana na Parcela de Tarrafal. De notar que a presença da lagarta no estrato 3 coincide com a semana em que o número de plantas atacadas foi o mais elevado (última semana de observação).

- Larva mineira

Foram observadas minas em todos os estratos. O estrato mais atacado foi o estrato 2 em todas as parcelas observadas, com excepção da semana 12 na Parcela 1 de São Jorge (estrato 1 com maior número de minas) e das semanas 23 e 24 nas Parcelas 2 de São Jorge e de São Domingos, respectivamente (estratos 2 e 3 com igual incidência).

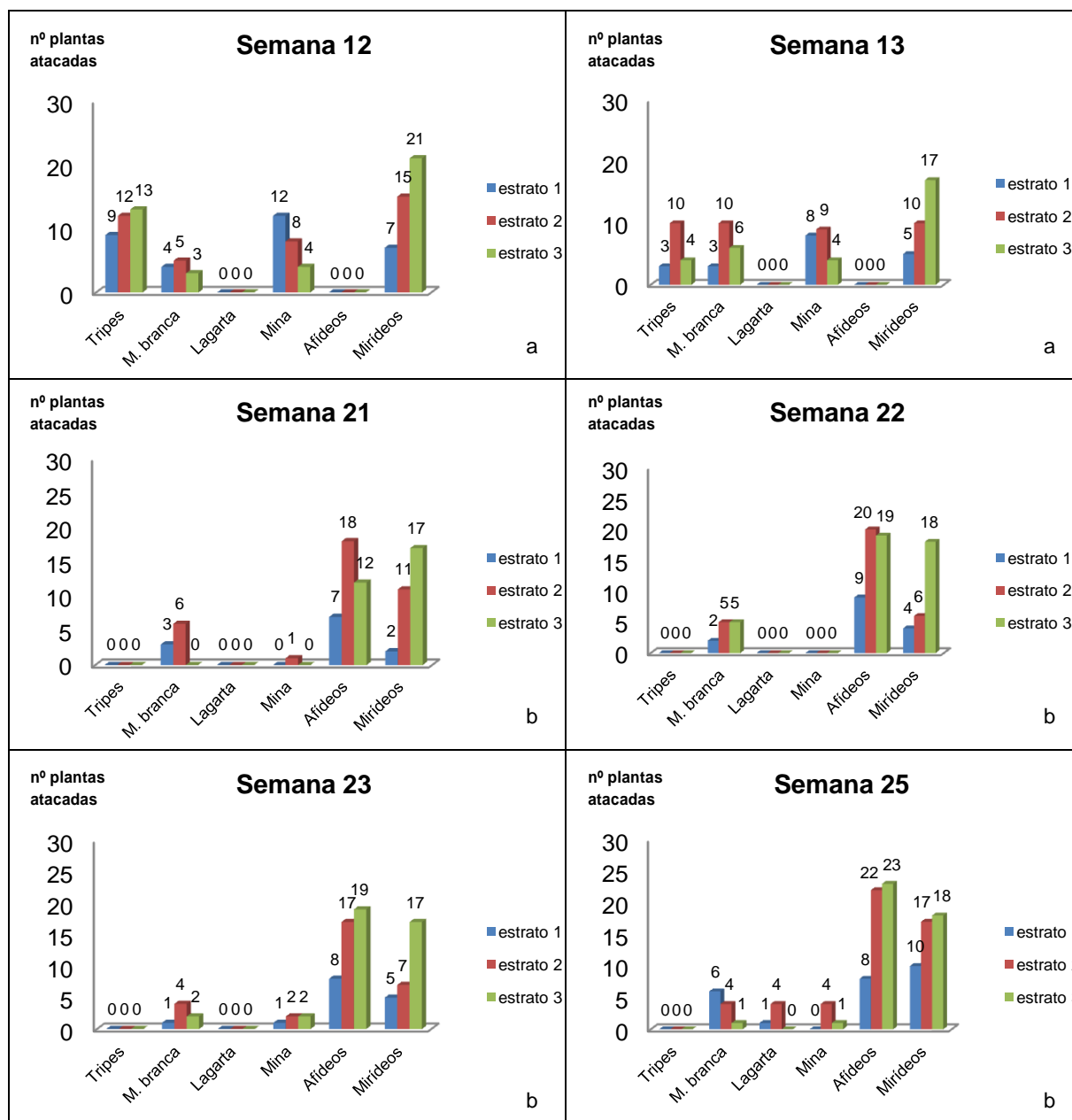


Fig. 9 - Evolução da incidência das pragas (ou sinais da sua presença) e de mirídeos, por estrato, ao longo das semanas: a) Parcela 1 de São Jorge, b) Parcela 2 de São Jorge, c) Parcela de São Domingos, d) Parcela de Tarrafal – amostragem de três folhas e de um cacho de frutos, por estrato, em três estratos e em 30 plantas: estrato 1- estrato inferior, estrato 2- estrato médio, estrato 3- estrato superior.

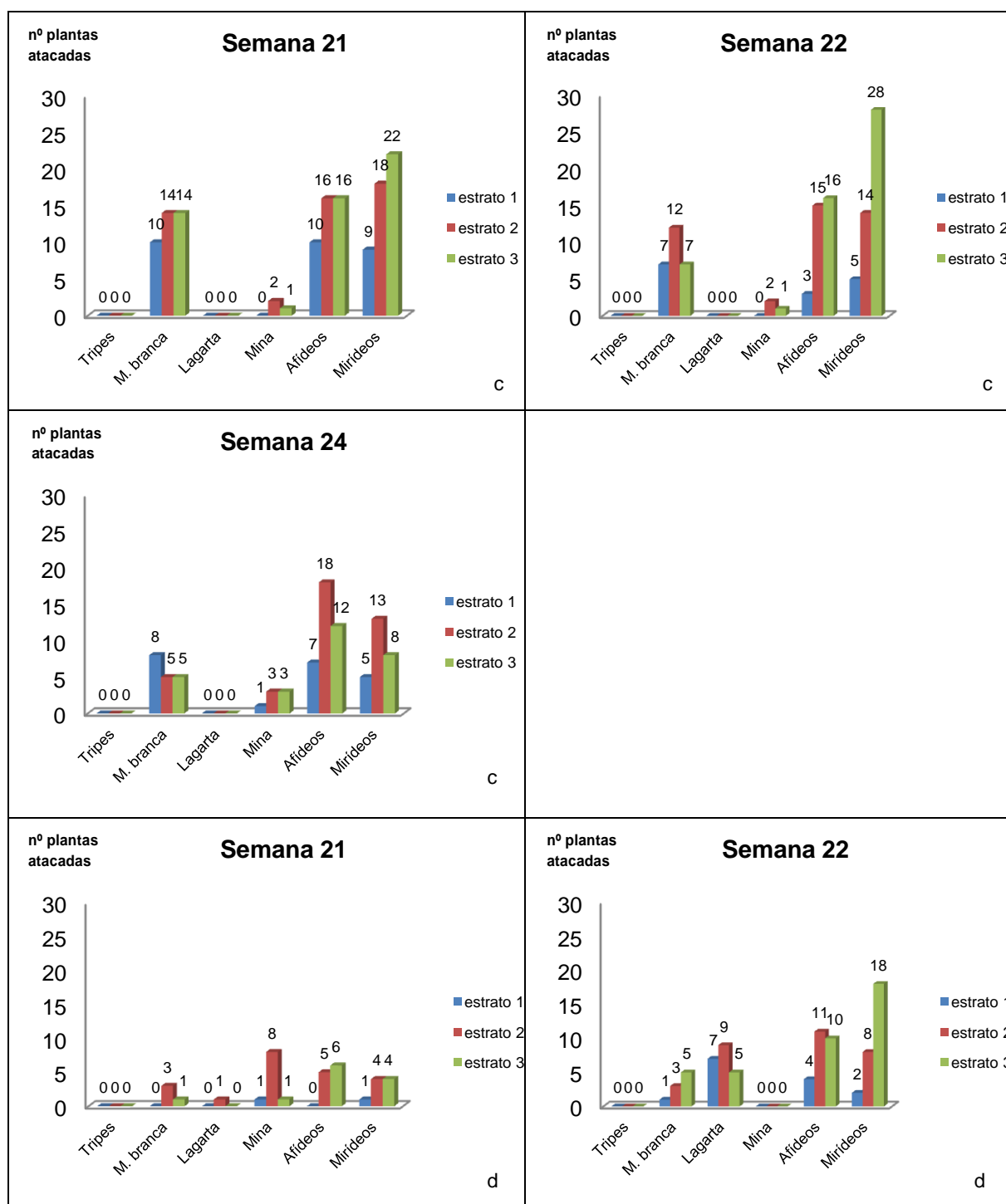


Fig. 9 (cont.) - Evolução da incidência das pragas (ou sinais da sua presença) e de mirídeos, por estrato, ao longo das semanas: a) Parcela 1 de São Jorge, b) Parcela 2 de São Jorge, c) Parcela de São Domingos, d) Parcela de Tarrafal – amostragem de três folhas e de um cacho de frutos, por estrato, em três estratos, e em 30 plantas; estrato 1- estrato inferior, estrato 2- estrato médio, estrato 3- estrato superior.

A Parcela de Tarrafal, na semana 22, não apresentou nenhum estrato atacado, assim como a Parcela 2 de São Jorge na mesma semana.

- Mosquinha-branca

A mosquinha-branca esteve presente nos três estratos analisados. Visualmente não pareceu haver estrato com maior incidência. A análise estatística revelou que os estratos 1 e 2 são diferentes, para a situação 2 (quando se analisam, em conjunto, todas as parcelas (Quadro 5)).

- Tripes

Na Parcela 1 de São Jorge os tripes estiveram presentes nos três estratos analisados, com uma predominância para o estrato 3 na primeira semana de observação e para o estrato 2 na segunda semana.

- Mirídeos

A presença de mirídeos foi observada em todos os estratos, com uma predominância clara para o estrato 3, com exceção da terceira semana de observação na Parcela de São Domingos, em que o estrato 2 apresentou maior número de plantas com presença do mirídeos e da primeira semana de observação na Parcela de Tarrafal onde os estratos 2 e 3 apresentaram o mesmo número de plantas com mirídeos. A predominância do estrato 3 foi confirmada pela análise estatística que mostrou ainda que os três estratos são estatisticamente diferentes, para as duas situações (na situação 1 os dados de Tarrafal não entram, Quadro 5).

➤ **Evolução da população de pragas e mirídeos ao longo das semanas, na planta inteira**

A evolução da população das pragas e mirídeos, por contagem em amostragem, ao longo das semanas de observação é apresentada na Fig. 10 e discutida, praga a praga, em seguida.

- Afídeos

Na Parcela 1 de São Jorge não foram observados afídeos. O número de afídeos na Parcela 2 de São Jorge foi sempre muito elevado, desde que apareceram na quarta semana de observação e a população manteve-se mais ou menos estável a partir daí até à última semana de observação, altura em que se verificou aumento. Na Parcela de São Domingos o

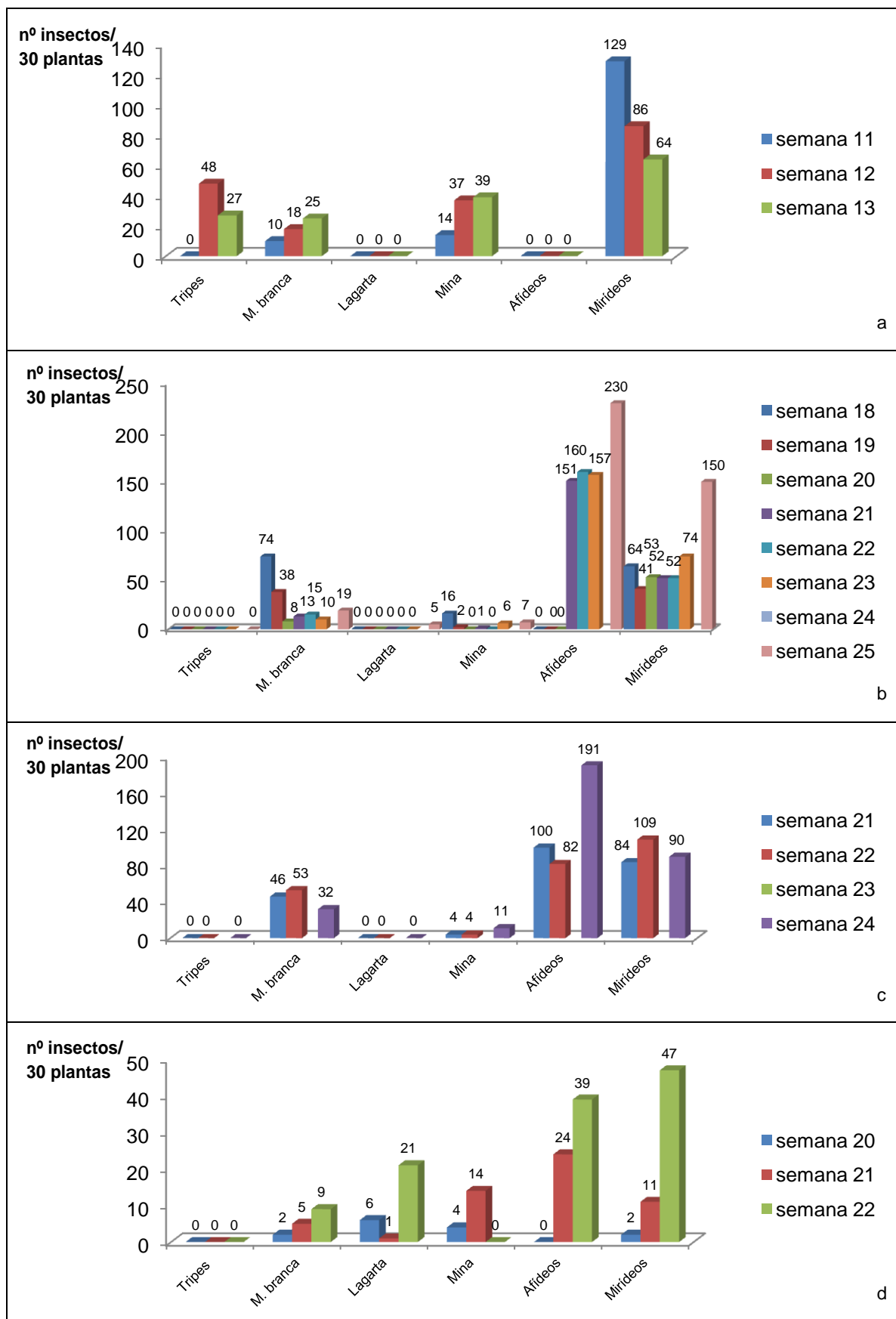


Fig. 10 - Evolução da população de pragas (ou sinais da sua presença) e mirídeos ao longo das semanas: a) Parcela 1 de São Jorge, b) Parcela 2 de São Jorge, c) Parcela de São Domingos, d) Parcela de Tarrafal – amostragem de três folhas e de um cacho de frutos, por estrato, em três estratos e em 30 plantas.

número de afídeos foi igualmente elevado, com subida também na última semana de observação. Na Parcela de Tarrafal as populações foram bastante mais baixas.

- Lagarta

O número de lagartas na Parcela 2 de São Jorge foi muito baixo. Na Parcela de Tarrafal este número foi muito baixo nas primeiras duas semanas mas aumentou consideravelmente na última semana de observação.

- Larva mineira

O número de minas aumentou gradualmente ao longo das três semanas de observação na Parcela 1 de São Jorge, tomando o valor mais elevado na última semana (39 minas em 30 plantas observadas). Na Parcela 2 de São Jorge o número de minas detectado foi maior na primeira semana de observação e decresceu em seguida para valores muito próximos de zero e subiu ligeiramente nas duas últimas semanas. Na Parcela de São Domingos o número de minas detectadas foi constante entre a primeira e a segunda semana e na terceira houve ligeiro um aumento deste número. Na Parcela de Tarrafal houve um aumento da primeira para a segunda semana, mas na terceira e última semana de observação o valor decresceu.

- Mosquinha-branca

O número de mosquinhas-brancas aumentou gradualmente nas semanas de observação na Parcela 1 de São Jorge. Na Parcela 2 de São Jorge a população foi bastante elevada no início e decresceu, em seguida, mantendo-se mais ou menos constantes nas últimas semanas. Na Parcela de São Domingos as populações mantiveram-se mais ou menos estáveis durante o período de observação, com populações menores na última semana. Na Parcela de Tarrafal verificou-se um ligeiro aumento ao longo das semanas, mas o número de insectos foi sempre muito baixo.

- Tripes

Os tripes surgiram na segunda semana de observação e apenas na Parcela 1 de São Jorge, tendo descido na terceira e última semana de observação.

- Mirídeos

O número de mirídeos decresceu gradualmente ao longo das semanas na Parcela 1 de São Jorge. Na Parcela 2 de São Jorge a população manteve-se mais ou menos constante, tal como na Parcela de São Domingos, excepto na última semana na primeira destas parcelas,

altura em que ocorreu uma subida acentuada (notar que na penúltima semana não se realizaram observações). A Parcela de Tarrafal foi a que apresentou menor número de mirídeos, tendo aumentado da primeira para a terceira semana de observação.

➤ **Evolução da população de pragas e mirídeos, por estrato, ao longo das semanas**

A evolução da população, por estrato, de cada uma das pragas estudadas e mirídeos é apresentada na Fig. 11.

- Afídeos

Os afídeos estiveram presentes em todos os estratos, com exceção da semana 21 na Parcela de Tarrafal. O estrato 1 foi o menos atacado em todas as parcelas. Este resultado é confirmado pela análise estatística que mostra que existem diferenças significativas entre o estrato inferior e o médio (situação 1) e entre o primeiro e o médio e o superior (situação 2) (Quadro 6).

- Lagarta

A lagarta esteve presente apenas no estrato 2 de São Jorge, na única semana em que a praga foi observada. Na Parcela de Tarrafal esteve presente apenas no estrato 2 na primeira semana de observação e na segunda semana nos três estratos analisados, mas com maior número de indivíduos no estrato 2.

- Larva mineira

Nas semanas em que se observaram minas, estas estavam predominantemente no estrato 2, com exceção da semana 12 na Parcela 1 de São Jorge em que o estrato 1 foi o mais atacado.

- Mosquinhos-brancos

As mosquinhos-brancos estiveram presentes nos três estratos. No entanto, não houve concordância no estrato com maior número de insectos ao longo das semanas e parcelas. A análise estatística mostrou que o estrato médio apresenta diferenças estatísticas em relação ao superior, mas não em relação ao inferior, nas duas situações (Quadro 6).

- Tripes

Observou-se a presença de tripes nos três estratos analisados, mas a população foi superior no estrato 2, nas duas semanas em que ocorreram.

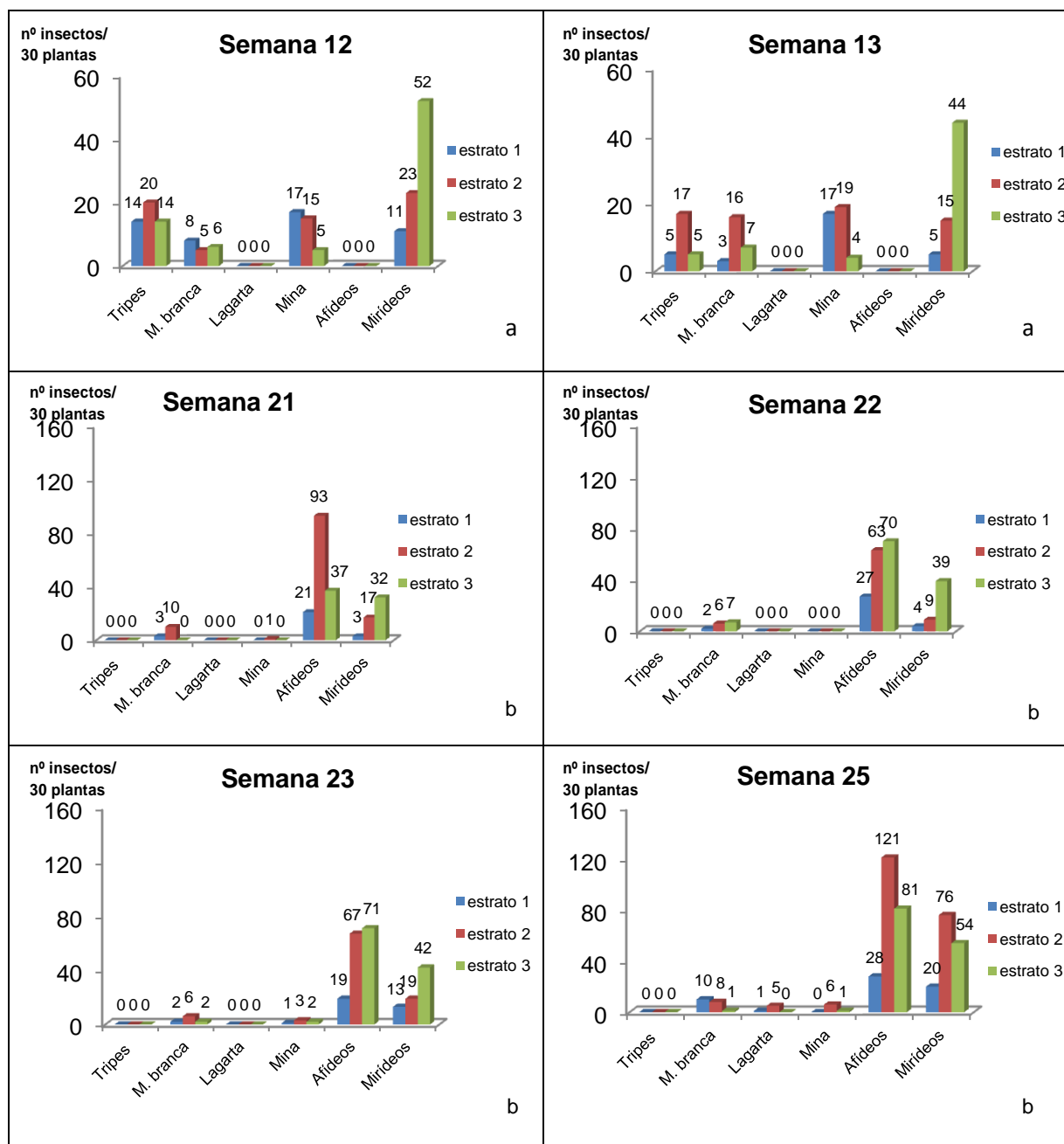


Fig. 11 - Evolução da população de pragas (ou sinais da sua presença) e mirídeos, por estrato, ao longo das semanas: a) Parcela 1 de São Jorge, b) Parcela 2 de São Jorge, c) Parcela de São Domingos, d) Parcela de Tarrafal- amostragem de três folhas e de um cacho de frutos, por estrato, em três estratos, e em 30 plantas; estrato 1-estrato inferior, estrato 2- estrato médio, estrato 3-estrato superior.

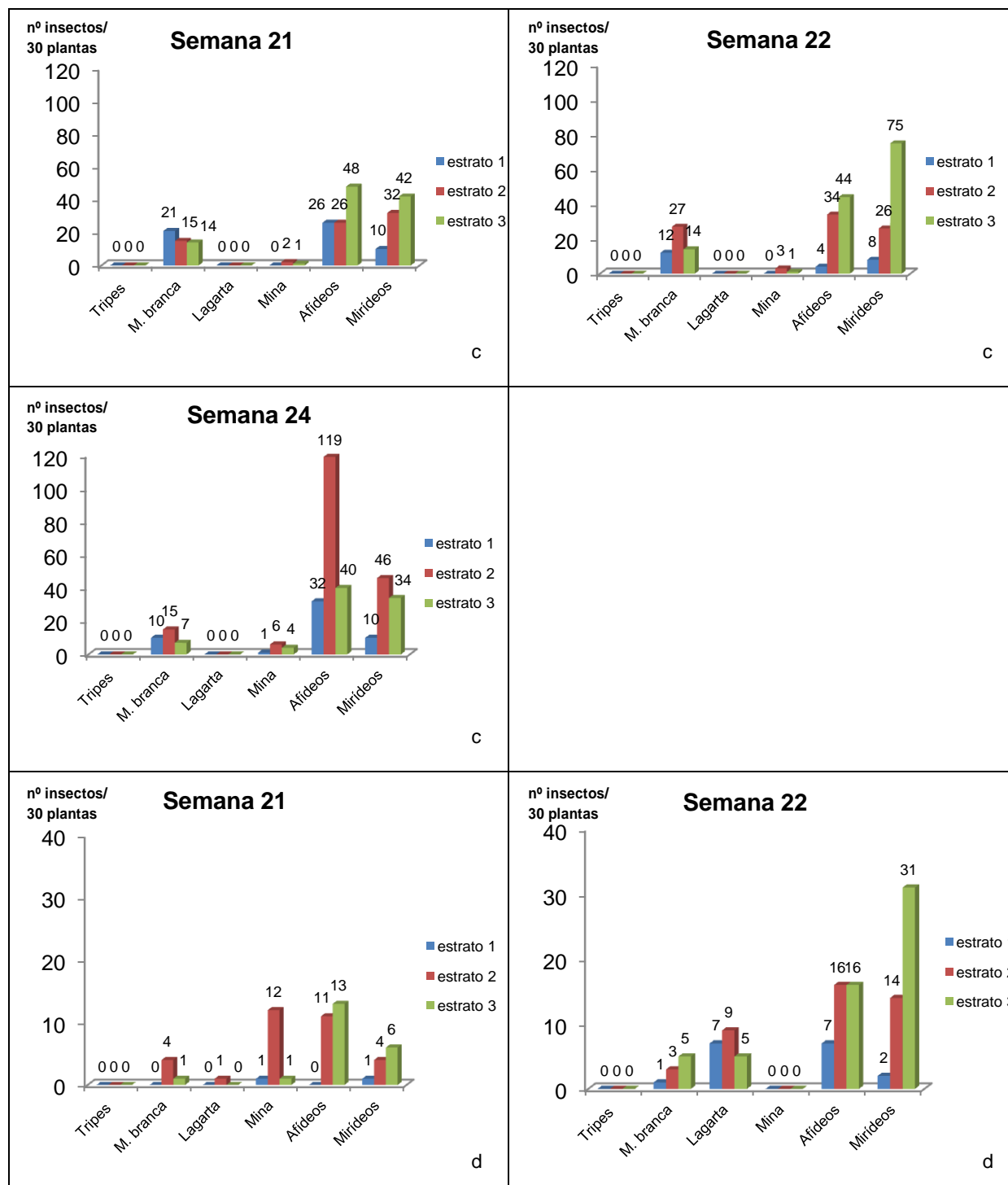


Fig. 11 (cont.) - Evolução da população de pragas (ou sinais da sua presença) e mirídeos, por estrato, ao longo das semanas: a) Parcela 1 de São Jorge, b) Parcela 2 de São Jorge, c) Parcela de São Domingos, d) Parcela de Tarrafal - amostragem de três folhas e de um cacho de frutos, por estrato, em três estratos, e em 30 plantas; estrato 1-estrato inferior, estrato 2- estrato médio, estrato 3-estrato superior.

- Mirídeos

Os mirídeos estiveram sempre presentes em todos os estratos e em todas as semanas. Observou-se uma predominância clara para o estrato 3, com exceção apenas das semanas correspondentes às semanas 25 da Parcela 2 de São Jorge e 24 da Parcela de São Domingos em que se detectou maior número de indivíduos no estrato 2. Verificou-se através da análise estatística que o estrato inferior é estatisticamente diferente dos estratos médio e superior (Quadro 6).

5.3.3 Análise estatística da incidência e do número de pragas e de mirídeos, por estrato

Comparou-se a incidência e a evolução da população de pragas e de mirídeos nos três estratos, no conjunto das parcelas. Os resultados são apresentados nos Quadros 5 e 6, respectivamente, tendo-se detectado algumas diferenças estatisticamente significativas, nomeadamente as que se verificaram em relação aos mirídeos e às mosquinhas-brancas, nas duas situações, e aos afídeos na situação 1.

Quadro 5 – Resultados da análise estatística da incidência das pragas e de mirídeos nas parcelas estudadas, por estrato.

Insecto (praga/auxiliar)	Estrato	Média	Desvio-padrão	Estatística ANOVA (F)	p *
Afídeos ²	1	5,18 a	1,12	372,00	0,000
	2	12,91 b	2,36		
	3	12,09 b	2,29		
Mirídeos ¹	1	5,78 a	0,83	340,51	0,000
	2	12,33 b	1,39		
	3	18,44 c	1,77		
Mirídeos ²	1	4,91 a	0,90	342,75	0,000
	2	11,18 b	1,39		
	3	17,09 c	1,94		
Insecto (praga/auxiliar)	Estrato	Média	Desvio-padrão	Estatística de Friedman (X ²)	p *
Afídeos ¹	1	5,78 a	1,27	10,89	0,000
	2	14,00 b	2,73		
	3	13,00 ab	2,71		
Lagarta ²	1	1,36	1,27	3,82	0,150
	2	1,91	1,28		
	3	0,55	0,55		
Mosquinha-branca ¹	1	4,89	1,01	5,69	0,060
	2	7,22	1,26		
	3	4,78	1,39		
Mosquinha-branca ²	1	4,09 a	0,98	6,65	0,040
	2	6,45 b	1,14		
	3	4,45 ab	1,18		

¹ Parcela 1 de São Jorge, Parcela 2 de São Jorge e Parcela de São Domingos

² Parcela 1 de São Jorge, Parcela 2 de São Jorge, Parcela de São Domingos e Parcela de Tarrafal

Nota: As médias (quando se efectuou ANOVA) ou as medianas dos dados a que correspondem as medias indicadas (no caso do teste não paramétrico de Friedman) que não estão seguidas por uma letra comum são diferentes entre si, com um nível de confiança de 95%.

Quadro 6 – Resultados da análise estatística do número de insectos de determinada praga e de mirídeos que infestaram a cultura, por estrato.

Insecto (praga/auxiliar)	Estrato	Média	Desvio-padrão	Estatística ANOVA (F)	p *
Afídeos ¹	1	17,44 a	4,24	83,61	0,000
	2	58,11 b	15,52		
	3	43,44 ab	9,66		
Afídeos ²	1	14,91 a	3,86	87,53	0,000
	2	50,00 b	13,69		
	3	38,18 b	8,58		
Mosquinha-branca ¹	1	7,78 ab	2,13	108,13	0,000
	2	11,89 a	2,40		
	3	6,00 b	1,49		
Mosquinha-branca ²	1	6,45 ab	1,94	111,84	0,000
	2	10,36 a	2,20		
	3	5,45 b	1,29		

Insecto (praga/auxiliar)	Estrato	Média	Desvio-padrão	Estatística de Friedman (X ²)	p *
Lagarta ²	1	0,73	0,63	5,636	0,060
	2	1,27	0,85		
	3	0,45	0,45		
Mirídeos ¹	1	9,33 a	1,748	14,89	0,000
	2	29,22 b	6,86		
	3	46,00 b	4,36		
Mirídeos ²	1	7,91 a	1,71	18,73	0,000
	2	25,55 a	6,11		
	3	41,00 b	5,15		

¹ Parcela 1 de São Jorge, Parcela 2 de São Jorge e Parcela de São Domingos

² Parcela 1 de São Jorge, Parcela 2 de São Jorge, Parcela de São Domingos e Parcela de Tarrafal

Nota: As médias (quando se efectuou ANOVA) ou as medianas dos dados a que correspondem as médias indicadas (no caso do teste não paramétrico de Friedman) que não estão seguidas por uma letra comum são diferentes entre si, com um nível de confiança de 95%.

5.4 Discussão dos resultados

5.4.1 Espécies observadas

No que se refere aos afídeos, dos dois géneros identificados, *Aphis* e *Brachycaudus*, apenas o primeiro se encontra referenciado como existindo no País. De acordo com a bibliografia consultada, e, das espécies pertencente a este género, apenas *Aphis craccivora* se encontra referenciada como praga, associada às leguminosas. Devido ao facto dos exemplares capturados serem alados, não se podem associar à cultura do tomate, visto que na altura poderiam apenas ter estado pousados, não constituindo assim uma praga da cultura. Esta hipótese é ainda reforçada pelo facto de se terem capturado tão poucos exemplares.

A espécie *C. mbila* encontra-se referenciada em Cabo Verde, mas como praga de gramíneas, principalmente milho (INIDA/GTZ, 1994). Esta espécie é considerada a mais comum de todos os cicadelídeos presentes em África (National Museum Wales, 2011) e o principal vector do vírus do listrado do milho (Mesfin *et al.*, 1995). Como referido no Capítulo 2, o milho é ainda uma das principais culturas produzidas e é produzida em toda a ilha, pelo que a presença de *C. mbila* nas parcelas de tomate pode ter sido uma transferência temporária de hospedeiro, visto que na altura do trabalho experimental não havia parcelas de milho instaladas. A presença de cana de açúcar e de *A. donax* na proximidade da Parcela 2 de São Jorge e de todas as parcelas, respectivamente, pode também ter favorecido a presença de *C. mbila* no tomate. Apesar deste cicadelídeo atacar principalmente gramíneas, e em especial milho, existe referência de *C. mbila* na cultura do tomate (National Museum Wales, 2011).

A lagarta do tomate foi o único noctuídeo observado nas parcelas. Esta é considerada praga-chave na cultura do tomate em Cabo Verde (Lima, 1982; Silva *et al.*, 2000) e a ela estão associados elevados prejuízos. A não observação desta praga na Parcela 1 de São Jorge deve-se, muito provavelmente, ao facto de esta parcela não ter entrado em frutificação até ao término das observações. A Parcela de São Domingos apesar de ter entrado em frutificação, esta foi muito precoce e os frutos eram pouco desenvolvidos. As plantas estavam ainda muito pequenas, a parte vegetativa pouco desenvolvida, devido ao stress hídrico por que passaram, e a floração foi muito incipiente.

Os mirídeos foram observados a colonizar, espontaneamente, as parcelas de tomate, como referido pela literatura (INIA, 1990). Contudo, a mesma literatura o referencia como praga sem que tenham sido observados estragos. Neste trabalho também não foram observados estragos provocados por este insecto, pelo que parece aceitável admitir-se que nesta

situação ele tenha desempenhado o papel de predador por que é mundialmente conhecido. No entanto, esta hipótese não foi reforçada pela comparação que se fez da evolução da incidência e da população de mosquinha-branca (uma das pragas que os mirídeos predam) e de mirídeos no capítulo resultados. Apesar do sucedido, também não se pode concluir, a partir dos resultados obtidos neste trabalho, que os mirídeos não são predadores de mosquinha-branca na cultura do tomate na Ilha de Santiago.

A espécie mais frequente foi *B. tabaci*. Não foi possível identificar a outra espécie de mosquinha-branca observada porque nas chaves de identificação específicas disponíveis utilizam características de ninfas do 4º instar: a chave de Guimarães (1996) abrange apenas as espécies existentes em Portugal nessa altura. De qualquer forma, a espécie identificada como *A. dispersus* foi observada raramente.

Os tripses que foram capturados na Parcela 1 de São Jorge pertencem todos eles ao género *Megalurothrips*, com excepção de um exemplar que pertence à subordem Tubulifera, família Phlaeothripidae. Esta família foi referenciada em Cabo Verde por zur Strassen (1992). O género *Megalurothrips* não se encontra referenciado em Cabo Verde, de acordo com a bibliografia consultada (bibliografia citada no Quadro 1 e zur Strassen (1992)). A espécie *M. sjostedti* está referenciada para alguns países da África Ocidental e ataca, principalmente, *Vigna unguiculata* (feijão bongolon), que em Santiago é amplamente cultivado.

Os exemplares analisados foram capturados sobre a cultura do tomate. No entanto, deve-se referir que na proximidade da parcela de tomate onde os tripses foram capturados existiam terrenos onde se cultiva o feijão bongolon, mas na altura das amostragens esta cultura não estava presente.

Porque este feijão é o principal hospedeiro desta praga, pode-se especular se não terá havido uma transferência temporária de hospedeiro. Esta hipótese é ainda reforçada pelo facto de não se ter encontrado qualquer referência de ataque deste insecto à cultura do tomate. No entanto, não se deve ignorar o facto de ter sido capturado sobre tomate e, portanto, pode constituir praga desta cultura.

A espécie *T. tabaci*, a única referenciada na cultura do tomate e que à partida seria de esperar que estivesse presente nestas amostragens, não foi observada nas parcelas acompanhadas.

5.4.2 Evolução da incidência e da população de pragas e mirídeos ao longo das semanas, na planta e por estrato

Ao analisar-se a evolução da incidência e da população de tripses pode-se constatar que apesar da incidência ser elevada numa das semanas, a população era muito baixa, sugerindo uma grande dispersão dos tripses, mas esta constatação é feita sobre um número

muito reduzido de observações. O estrato médio foi o mais atacado (incidência e população), sugerindo uma preferência por este estrato, não significativa (talvez pelo baixo número de observações).

De um modo geral a evolução da incidência e da população de mosquinhas-brancas seguiram um caminho paralelo; quanto o primeiro aumentava o segundo aumentava e quando o primeiro diminuía o segundo também diminuía, sugerindo dispersão dos insectos. Verificou-se que a população foi baixa em todas as parcelas e que mesmo nas situações em que a incidência foi elevada, a população se manteve de um modo geral muito baixa, à excepção da primeira semana na Parcela 2 de São Jorge.

Em termos gerais, a Parcela de São Domingos foi a que apresentou população mais elevada. Esta parcela foi a que mais sofreu de stress hídrico, mas esta situação não deve ter sido a razão para esta população mais elevada, visto que as mosquinhas-brancas são picadoras-sugadoras e têm tendência a preferir folhas novas (“tenras”).

No que se refere à análise por estrato, a incidência e a população de mosquinhas-brancas foram quase sempre superiores no estrato 2, com diferenças significativas quer no caso das incidências quer em termos populacionais. De modo geral, os estratos que apresentaram maior incidência ao longo das semanas e nas várias parcelas são também os que apresentaram maior população. A preferência pelos estratos superiores é documentada na bibliografia (van Lenteren & Noldus, 1990; Mani, 2010). Contudo, observou-se, no caso da dimensão da população diferenças significativas entre estrato superior e médio, sendo este último o que apresentou maiores densidades.

As mosquinhas-brancas são consideradas praga na cultura do tomate. Contudo, devido à baixa população observada nas parcelas estudadas, pode-se dizer que neste trabalho estes não constituíram praga desta cultura. Os estragos e prejuízos a elas associadas como a produção de melada e a transmissão de viroses não foram observados em nenhuma das parcelas acompanhadas.

A presença de mirídeos, em valor elevado de incidência e de população, foi observada em todas as parcelas, com excepção da Parcela de Tarrafal onde se registaram baixas incidências e populações, com valores significativamente mais elevados no estrato 3, no caso das incidência e nos estratos 2 e 3 no caso da dimensão da população.

Quando este insecto assume o estatuto de praga o estrato superior é o escolhido preferencialmente (Castañé *et al.*, 2011). No entanto, visto que este insecto assume também o estatuto de agente de limitação natural, é expectável que se encontre preferencialmente nos estratos onde as mosquinhas-brancas e outros insectos que são predados por ele se encontrem. A utilização dos resultados da Parcela de Tarrafal apenas reforçou os resultados obtidos.

A análise da evolução de mirídeos em paralelo com a das potenciais presas foi efectuada apenas para o caso das mosquinhas-brancas porque esta praga seria a presa mais importante. Ao analisar-se a evolução da incidência da mosquinha-branca em paralelo com a de mirídeos (Fig. 8), verificou-se que, na Parcela 1 de São Jorge, a um aumento do número de plantas com mosquinha-branca não correspondeu um aumento do número de plantas com mirídeos, mas só houve três semanas de observação e a incidência de mirídeos foi sempre elevada.

Na Parcela 2 de São Jorge, a variação verificada na evolução da mosquinha-branca e dos mirídeos não foi paralela, ou seja, os aumentos de incidência de mosquinha-branca não pareceram ter relação com os aumentos de incidência de mirídeos.

A Parcela de São Domingos apresentou uma variação inversa entre o número de plantas atacadas pela mosquinha-branca e o número de plantas com mirídeos, entre a primeira e a segunda semana de observação. Na semana seguinte verificou-se uma diminuição no número de plantas com mosquinha-branca e com mirídeos.

Na Parcela de Tarrafal, o aumento no número de plantas atacadas pela mosquinha-branca e de plantas com mirídeos cresceu simultaneamente.

Quanto à análise da evolução da população de mosquinhas-brancas e de mirídeos na Parcela 1 de São Jorge verificou-se que esta foi inversa; a primeira aumentou gradualmente e a segunda diminuiu gradualmente, ao longo das semanas. Na Parcela 2 de São Jorge observou-se que não houve um padrão de evolução do número de mosquinhas-brancas e de mirídeos ao longo do período de observação. Nas Parcelas de São Domingos e de Tarrafal verificou-se uma evolução paralela entre o número de mosquinhas-brancas e o de mirídeos. Ao realizar esta análise mas por estrato e ao comparar-se a incidência e a população de mosquinhas-brancas e de mirídeos nos três estratos verificou-se que os mirídeos estavam, também predominantemente, nos estratos 2 e 3 e que as mosquinhas-brancas se encontrariam predominantemente no estrato 2.

Sendo os mirídeos predadores de mosquinhas-brancas, seria de esperar uma evolução inversa entre a população desta praga e deste auxiliar, ou seja, seria de esperar uma diminuição da população de mosquinhas-brancas quando a de mirídeos aumentava, simultânea ou alguns dias depois, situação que não se verificou em algumas semanas. No entanto, não se deve esquecer que o número de semanas de observação foi pequeno e que esta situação tenderia a ser diferente se houvesse maior número de observações. Apesar do comportamento verificado não ser o esperado, observaram-se sinais que podem reflectir a actividade alimentar dos mirídeos sobre as mosquinhas-brancas, como a presença de número proporcionalmente elevado de mosquinhas-brancas mortas sobre a cultura.

Contudo, em algumas semanas a população desta praga era baixa ou muito baixa surgindo a dúvida sobre o que poderiam estar a usar como alimento. De acordo com a bibliografia *N.*

tenuis alimenta-se igualmente de afídeos, mineiras e ovos de lepidópteros (Castañé *et al.*, 2011). Durante o período de observação não foram observadas evidências de predação a afídeos e mineiras. No entanto, apesar de não se terem observado evidências, os mirídeos poderão ter-se alimentado de afídeos e esta hipótese é suportada pelo facto da população deste auxiliar ter aumentado, quando praticamente não havia mosquinhas-brancas, mas sim uma população elevada de afídeos. São exemplos desta situação o verificado na semana de 23 e 25 na Parcela 2 de São Jorge, e nas três semanas de observação na Parcela de Tarrafal.

O aparecimento da lagarta do tomate nas Parcela 2 de São Jorge e na Parcela de Tarrafal coincidiu com o início da frutificação e a incidência e dimensão da população foram superiores no estrato médio, sem que se tenham detectado diferenças significativas. A grande redução da população, e da incidência, que se observou entre a semana 20 e a 21 na Parcela de Tarrafal deve ter sido causado pelo tratamento fitossanitário com *B. thuringiensis* realizado com o objectivo de reduzir a população desta praga que, na altura, já começava a causar prejuízos. Contudo, o tratamento não impediu que a população aumentasse na semana seguinte.

A lagarta do tomate foi a única praga que provocou estragos de relevo nas parcelas acompanhadas.

A incidência e a população de minas foram aparentemente mais elevados nos estratos 2 e 3 na Parcela 1 de São Jorge. Verificou-se que, de um modo geral, a evolução da incidência e da população foi paralela ao longo das semanas e em todas as parcelas acompanhadas. Esta parcela foi a que apresentou maiores incidências e também maiores populações. As reduções verificadas ao longo das semanas não puderam ser associadas à actividade alimentar dos mirídeos porque não se observaram sinais de predação por parte destes.

Não foram observadas minas de traça do tomate em nenhuma das parcelas acompanhadas. A ausência desta praga nestas parcelas não é estranha visto que na altura das observações esta praga ainda não tinha sido detectada nas zonas onde as parcelas estavam situadas.

Os afídeos surgiram na semana 21 em todas as parcelas onde foram observadas. Esta situação não se deve à alteração das condições climáticas da ilha, pelo menos no que se refere à precipitação e a alteração da temperatura.

Após o seu aparecimento, na Parcela 2 de São Jorge a incidência manteve-se mais ou menos constante ao longo das semanas, ao passo que a população cresceu, sugerindo maior agregação ao longo das semanas. Na Parcela de São Domingos e na de Tarrafal as duas evoluções foram paralelas, sugerindo maior dispersão dos insectos. A Parcela de Tarrafal foi a que apresentou menores incidências e populações, do conjunto das três onde se observaram a presença deste insecto. A incidência e população de afídeos, ao longo das semanas de observação, foram significativamente superiores nos estratos 2 e 3. O facto de

os afídeos serem picadores-sugadores explica esta preferência pelos estratos superiores, onde as folhas são mais novas.

As pragas que foram identificadas como potenciais, porque até à data do trabalho não estavam referenciadas, foram todas identificadas a infestar as parcelas instaladas para o trabalho, com excepção da *B. invadens*, que não foi observada a infestar a cultura do tomate e *T. absoluta*, que foi apenas observada a atacar esta cultura, mas em campos de agricultores. Assim sendo, os afídeos e os tripses assumiram o estatuto de pragas ocasionais, *B. invadens* de praga potencial e *T. absoluta* assumiu o estatuto de praga-chave, devido aos estragos provocados e prejuízos.

6. Ocorrência de *Tuta absoluta* na Ilha de Santiago

6.1 Introdução

O aparecimento de relatos de ataque de uma nova praga na cultura do tomate com sintomatologia consistente com os estragos provocados por *T. absoluta*, na zona de Achada da Baleia, motivou a realização de uma investigação preliminar. Nesse sentido, e com o objectivo de observar a sintomatologia e capturar exemplares de insectos para a confirmação da espécie, fez-se deslocações a campos de agricultores, produtores de tomate, cujas plantas apresentavam sinais de ataque da referida praga.

Paralelamente, foram realizados inquéritos aos mesmos agricultores, com o intuito de avaliar a importância dos estragos provocados pela praga.

As parcelas atacadas pela nova praga localizavam-se, todas elas, no concelho de Santa Cruz, mais precisamente na localidade de Achada da Baleia.

6.2 Materiais e métodos

6.2.1 Identificação da nova praga

Foram observados os estragos nas folhas, caules e frutos do tomate, pela nova praga (Fig. 12 a, b, c, d, e).

Alguns exemplares de insectos (adultos) foram capturados e conservados em etanol a 70%, para posterior identificação, através da genitália interna. Devido a dificuldades na captura, só foi possível capturar quatro adultos.

6.2.1.1 Preparação da genitália

Os insectos foram diafanizados durante 10 minutos, a contar do início da fervura, num copinho de vidro, com uma solução de hidróxido de sódio a 10%. Este processo teve como objectivo tornar transparentes as estruturas esclerotizadas para ser possível a observação entre lâmina e lamela ao microscópio.

Em seguida, os insectos foram lavados, colocando-os em pequeno recipiente, com água destilada durante 10 minutos, e, posteriormente, desidratados por tratamento de 10 minutos em sequência de álcoois: etanol a 50%, a 70%, a 80% e a 96%.

Terminado este processo, os insectos foram colocados em lâminas com concavidade, com eugenol e, com o auxílio de uma farpa, foi retirada a genitália interna de cada exemplar as quais foram, depois, colocadas entre a lâmina e lamela com uma gota de solução de Hoyer e observadas ao microscópio.

São características importantes na genitália do macho para a confirmação da espécie *T. absoluta*: a forma do *aedaegus*, das valvas e presença e posição de sedas nas valvas. O *aedaegus* deve apresentar-se completamente recto, característica típica da espécie, assim como deve existir uma reentrância nas valvas com a presença de sedas a partir desta reentrância até à extremidade.

6.2.1.2 Captura de insectos em armadilha de feromona sexual

Foram instaladas duas armadilhas do tipo delta (Fig. 12 f), com feromona sexual específica de *T. absoluta*, formulação comercial da Biobest, em dois campos de agricultores, situados no concelho de Santa Cruz, na localidade de Achada da Baleia. As armadilhas foram colocadas no dia 4 de Março de 2010 e permaneceram no terreno durante 12 dias.

No laboratório de entomologia do Instituto Superior de Agronomia foram retirados da cartolina das armadilhas quatro exemplares de insectos, imergindo-os em gotas de petróleo durante alguns minutos e lavando-os, em seguida, com água destilada, de modo a eliminar algum do petróleo. Fez-se depois a extracção da genitália interna e observação ao microscópio, como descrito anteriormente.

6.2.2 Avaliação da importância dos estragos

Na tentativa de avaliar a importância dos estragos provocados por *T. absoluta* em campos de tomate, elaborou-se um inquérito por questionário (Anexo 4). Os agricultores inquiridos foram os agricultores cujas parcelas apresentavam sinais de ataque da referida praga.



Fig. 12 - Estragos provocados por *Tuta absoluta* em campos de tomate: nas folhas (a, b), frutos (c, d) na parcela (e) (originais da autora). Armadilha sexual tipo delta instalado (f) (original de Beata Nascimento).

Os inquéritos foram realizados em duas fases: a primeira foi realizada nos dias 8 e 17 de Junho de 2010 e a segunda fase foi realizada nos dias 15,16 e 18 de Janeiro de 2011. Os

inquéritos foram realizados inquirindo os agricultores, nos campos destes, na mesma altura em que se observavam os estragos provocados pela praga nas parcelas de tomate. A primeira fase foi realizada pela autora e pelo Sr. Tito Andrade, extensionista do INIDA que acompanha os agricultores, e a segunda foi realizada pelo Sr. Tito Andrade. Só se conseguiu inquirir nove agricultores.

A identificação das parcelas atacadas pela traça do tomate foi obtida por informação oral do Sr. Tito Andrade.

6.3 Análise e discussão dos resultados

6.3.1 Identificação específica da nova praga

A primeira análise à genitália foi inconclusiva devido ao mau estado em que se encontravam os insectos, e foi dificultada pelo facto de três dos quatro exemplares serem fêmeas e presumivelmente não da espécie *T. absoluta*.

Contudo, a partir da análise da genitália efectuada aos exemplares capturados com a armadilha, concluiu-se que a nova praga detectada na cultura do tomate na ilha de Santiago, em Cabo Verde, é *Tuta absoluta*.

6.3.2 Avaliação da importância dos estragos

A traça do tomateiro foi observada em todas as parcelas, atacando o tomate. Outras culturas que existiam na proximidade das parcelas atacadas eram milho, couve, repolho, batata doce e pimento.

De acordo com a informação oral transmitida pelo Sr. Tito Andrade, que acompanha os agricultores, a praga parecia continuar restringida a algumas zonas do concelho de Santa Cruz, em finais de Junho de 2011.

Segundo as respostas obtidas nos nove inquéritos realizados, todos os agricultores observaram ataques a folhas, 78% observaram ataques a frutos e 44% observaram ataques a caules.

Quando repararam na presença da praga, 44% dos agricultores responderam que esta já tinha atacado pelo menos $\frac{3}{4}$ da parcela. Dos restantes, 22% admitiram que a praga já tinha atacado $\frac{1}{4}$ e 33% que já tinha atacado metade da parcela. Nenhum agricultor relatou um ataque de 100% na parcela.

Em relação ao combate, todos os agricultores inquiridos realizaram tratamentos. Os produtos fitofarmacêuticos utilizados foram Decis (todos os agricultores), Thuricide (55% dos agricultores), Dipel (44% dos agricultores), Turex (22% dos agricultores) e enxofre (22% dos agricultores). Todos os agricultores utilizaram pelo menos dois produtos fitofarmacêuticos, o Decis EC e um dos acima referidos. A baixa eficácia dos produtos fitofarmacêuticos utilizados no combate à traça do tomate foi relatada por todos os agricultores.

Actualmente não existe ainda nenhum produto fitofarmacêutico autorizado, em Cabo Verde, para o combate à traça do tomate, provavelmente devido ao facto da entrada desta praga ser recente. Contudo, existe uma pequena lista de produtos fitofarmacêuticos autorizados para o combate a lepidópteros em tomateiro. Desta lista constam Thuricide, Dipel, Bactura, XenTari e Turex, todos eles apresentando como “substância activa” *Bacillus thuringiensis*, e ainda Decis (s.a. deltametrina) e Orthene 75% SP (s.a. acefato). Estas substâncias activas são eficazes no combate à traça do tomate, de acordo com a bibliografia; a primeira tem demonstrado elevada eficácia no combate a esta praga, principalmente nas larvas do primeiro instar (González-Cabrera *et al.*, 2010), ao passo que a substância activa deltametrina é referenciada como apresentado um efeito ‘knock-down’ em populações de adultos (Korycinska & Moran, 2009).

Os estragos foram, como já referido, observados nas folhas, frutos e caules; no entanto, nem todos os agricultores observaram ataques em todos os órgãos da planta. A proporção de estragos, por outro lado, diferiu em cada um dos órgãos. Todos os agricultores observaram ataques a folhas e a incidência média de ataque a este órgão foi superior a 47%. Em relação aos frutos, dos nove inquiridos, dois não mencionaram ataques a este órgão, visto que as plantas ainda não tinham atingido o estado fenológico de frutificação. A percentagem média de ataque a frutos foi superior a 49%. Com base nos agricultores que indicaram a proporção de ataque ao caule (33% dos agricultores inquiridos) a percentagem média de ataque reportado a este órgão foi inferior a 8%.

O abandono das parcelas foi uma opção tomada por 55% por agricultores inquiridos. Esta decisão deveu-se principalmente ao preço elevado dos produtos fitofarmacêuticos utilizados para o combate à traça do tomate (facto referido por todos os agricultores). Por outro lado, os agricultores são de opinião que os produtos fitofarmacêuticos não são eficientes e que não existem produtos que combatam a praga (60% para ambas as situações). Dos inquiridos, 40% responderam que os produtos são difíceis de encontrar. Nenhum agricultor apontou o facto dos produtos fitofarmacêuticos a usar para a traça do tomate prejudicarem a saúde como um motivo para o abandono da parcela. Convém salientar que se houvesse algum relato de abandono por este motivo, só fazia sentido surgir para os agricultores que usaram o Decis.

Os agricultores que abandonaram as suas parcelas ponderavam cultivar milhoxfeijão, repolho, batata doce ou pimento.

A produção média de tomate diminuiu consideravelmente. Antes do aparecimento da traça do tomate, os agricultores entrevistados apresentavam produções entre 4,7kg/m² e 2,3kg/m². A produção média rondava os 3,3kg/m². Depois do aparecimento da praga o valor mais elevado de produção referido foi de 0,9kg/m². A produção média passou a ser de 0,4kg/m².

Os agricultores tiveram uma percepção do ataque da praga como sendo muito agressiva. Associaram o ataque verificado a folhas e frutos, num valor próximo de 50%, a reduções de produção na ordem dos 80-90%.

De salientar que dois dos quatros agricultores que não abandonaram as parcelas são também os que apresentavam produções médias mais baixas antes do aparecimento desta praga. Os outros dois são os que apresentavam as produções médias mais elevadas. Os quatro agricultores que abandonaram as parcelas são os que apresentaram no geral, com uma excepção, as áreas mais pequenas, possivelmente porque são os que têm menor flexibilidade na sua relação com o mercado.

As variedades produzidas pelos agricultores inquiridos foram Calor (66%), CV01 (44%), Robusta (33%), Produtor (22%) e Marmande (11%). Dois dos três agricultores que usaram a variedade Robusta são também os que apresentaram as produções médias mais elevadas depois do aparecimento da praga. Esta variedade é aquela que é indicada no Catálogo Nacional de Variedades de Cabo Verde como apresentando elevada resistência ao fendilhamento, transporte, secura, podridão apical e nemátodes, razão pela qual a hipótese desta variedade apresentar menor sensibilidade ao ataque da traça do tomate surge como apelativa, e justificaria as produções médias mais elevadas após o ataque referido pelos inquiridos. Esta hipótese de menor sensibilidade varietal merece investigação futura.

A presença da traça do tomate em outras culturas foi relatada por três dos agricultores inquiridos. Estes observaram a presença desta praga na cultura do repolho (dois dos três casos) e do pimento (um caso). O relato na cultura do repolho poderá resultar de um erro de percepção dos inquiridos, já que podem estar a confundir lagartas da traça do tomate, cujos ataques não estão referenciados para esta cultura, com lagartas da traça da couve (*Plutella xylostella* (L.)) que existe em Cabo Verde e atacam as crucíferas com incidência mais ou menos elevada (INIA, 1990). Já, em relação ao pimento, os agricultores podem estar a fazer uma observação correcta, pois existem referências de ataques de *T. absoluta* a esta solanácea (Payer, 2010).

É muito provável que, a simultaneidade de observação da praga na semana 20 de 2010 por todos os agricultores inquiridos no primeiro período de amostragem, possa indiciar a data de

chegada da praga à Ilha, o que posiciona este acontecimento no final de Abril, princípio de Maio de 2010.

A partir de uma análise aos inquéritos é aceitável admitir-se que pode existir relação entre a data em que se notou a presença da praga pela 1ª vez nas parcelas, a proporção de estragos que a parcela tinha na altura desta observação e a data em que se decidiu abandonar a mesma. A hipótese a testar é se existe relação entre estas duas datas e o grau de infestação da parcela.

Da análise, verifica-se que não há um padrão consistente entre o não abandono da cultura e o grau de infestação das parcelas, ou seja, verificou-se que existiam parcelas cuja proporção de estragos era inferior a outras, mas os agricultores abandonaram estas antes das primeiras. Da mesma forma, havia parcelas que apresentaram níveis de infestação mais elevados, mas foram abandonadas mais tarde ou não foram abandonadas. Convém, no entanto, dizer que nesta análise foram tidos em consideração apenas os produtos fitofarmacêuticos utilizados para o tratamento, sem dar atenção ao número de tratamentos realizados (esta questão não fazia parte do inquérito).

Este resultado revela que o não abandono das parcelas está associado à própria percepção e sensibilidade de cada agricultor em relação à praga *T. absoluta* e à eficiência dos produtos fitofarmacêuticos, para além de estar relacionado com a importância da produção para o agricultor. Para alguns agricultores a produção conseguida pode ser o único meio de se auto-provisionar e de ter algum rendimento, através da venda, para outros existe um “escape”, como por exemplo a produção de outras culturas, rendimento proveniente de outras fontes, entre outros.

São necessários estudos de identificação de inimigos naturais locais, que possam limitar a população da traça do tomate, num país onde a utilização de produtos fitofarmacêuticos é muitas vezes economicamente inviável. A identificação de variedades que possam ser mais resistentes ao ataque desta praga pode também ser encarada como um meio de protecção.

7. CONCLUSÕES

A análise dos indivíduos capturados conduziu à identificação das seguintes espécies e géneros: *Aphis* sp., *Bemisia tabaci*, *Brachycaudus* sp., *Helicoverpa armigera*, Lygaeidae, *Megalurothrips* sp., *Nesidiocoris tenuis*, Phlaeothripidae e *Tuta absoluta*. Capturaram-se ainda outros indivíduos que não foi possível identificar ao nível genérico e/ou específico,

mas cujas características da morfologia externa levam a supor que pertençam às espécies referenciadas para o País: *Cicadulina mbila* e *Aleurodicus dispersus*.

Do conjunto de pragas que foram acompanhadas ao longo das semanas de observação, nenhuma chegou a causar prejuízos, com exceção da lagarta do tomate, cujos prejuízos foram consideráveis. As outras pragas causaram algum estrago, mas nada de relevante.

Existe *Tuta absoluta* na Ilha de Santiago, infestando a cultura do tomate. A incidência desta praga foi elevada e a produção de tomate comprometida. Os agricultores não conseguiram combater eficazmente a praga. A ausência de produtos fitofarmacêuticos eficazes, de acordo com os agricultores, e o preço elevado dos que existem, levou a que os agricultores abandonassem a produção de tomate, em detrimento de outras culturas como o repolho e o milho, que têm sido menos rentáveis.

São necessários estudos de identificação de inimigos naturais locais, que possam limitar a população desta praga, num país onde a utilização de produtos fitofarmacêuticos é muitas vezes economicamente inviável.

Referências bibliográficas

- Aiswariaya, K.K., Manjunatha, M. & Naik, M.I. (2007). Biology and host range of spiraling whitefly. *Karnataka Journal of Agricultural science* 20 (1): 149-152.
- Alvino, C. A., Ulian, I. Z., Dias, J. C., Correia, J. C. & Godoy, A. R. (2009). Controle da traça-do-tomateiro. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia* 7 (15): 6pp.
- Amaral, I. (1964). Santiago de Cabo Verde. A terra e os homens. Col. Memórias da Junta de Investigação do Ultramar, 2ª série, Nº48. Junta de Investigação do Ultramar, Lisboa, 444pp.
- Arnó, J. & Gabarra, R. (2010). Controlling *Tuta absoluta*, a new invasive pest in Europe. *Training in Integrated Pest management* Nº 5. IRTA, Spain, 8 pp.
- Arx, R. v. & Gebhardt, F. (1990). Effects of a granulosis virus, and *Bacillus thuringiensis* on life-table parameters of the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella*. *Entomophaga* 35 (1): 151-159.
- Baldé, A., Lopes, D. J. H., Cabrera, R. & Lima, A. (2011). Contribuição para o estudo de *Bactrocera invadens* em Cabo Verde. Livro de resumos do IX Encontro Nacional de Protecção Integrada, ESAV/IPV, Viseu, 1pp.
- Brødsgaard, H. F. (2004). Biological control of thrips on ornamental crops. *In*: Heinz, K. M., van Driesche, R. G., Parrella, M. P. (Eds.). Biocontrol in protected culture, Ball Publishing, Batavia, pp 253-264.
- Broza, M. & Sneh, B. (1994). *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* as an effective control agent of lepidopteran pests in tomato fields in Israel. *Journal of Economic Entomology* 87 (4): 923-928.
- Cabello, T., Gallego, J. R., Vila, E., Soler, A., del Pino, M., Carnero, A., Hernández-Suárez, E. & Polaszek, A. (2009). Biological control of the South American Tomato Pinworm, *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae), with releases of *Trichogramma achaeae* (Hym.: Trichogrammatidae) on tomato greenhouse of Spain. *IOBCwprs Bulletin*, 49: 225-230.
- Caffarini, P. M., Folcia, A. M., Panzardi, S. R. & Pérez, A. (1999). Incidencia de bajos niveles de daño foliar de *Tuta absoluta* (Meyrick) en tomate. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas* 25: 75-78.
- Calvo, J. & Urbaneja, A. (2004). *Nesidiocoris tenuis*, un aliado para el control biológico de mosca blanca. *Horticultura Internacional* 44: 20-25.
- Calvo, J., Bolckmans, K., Stansly, P. A. & Urbaneja, A. (2009). Predition by *Nesidiocoris tenuis* on *Bemisia tabaci* and injury to tomato. *BioControl* 54: 237-246.

- Castañé, C., Arnó, J., Gabarra, R. & Alomar, O. (2011). Plant damage to vegetable crops by zoophytophagous mirid predators. *Biological control* 59 (1): 22-29.
- Cervantes, L. S. (1991). Detección de la presencia del Ácaro (*Aculops lycopersici*) causante del bronceamiento del tomate (*Lycopersicon esculentum*) en El Salvador, AMÉRICA CENTRAL. *Agronomía mesoamericana* 2: 49-55.
- Cork, A., Dobson, H., Grzywacz, D., Hodges, R., Orr, A. & Stevenson, P. (2009). Review of pre- and post-harvest pest management for pulses with special reference to Eastern and Southern Africa. Natural Resources Institute. University of Greenwich, Central Avenue, Chatham Maritime.
- D'Almeida, Y. A., Lys, J. A., Neuenschwander, P. & Ajuonu, O. (1998). Impact of two accidentally introduced *Encarsia* species (Hymenoptera: Aphelinidae) and other biotic and abiotic factors on the spiralling whitefly *Aleurodicus dispersus* (Russell) (Homoptera: Aleyrodidae), in Benin, West Africa. *Biocontrol Science and Technology* 8: 163-173.
- DAI (2007). Ajuste complementar ao acordo básico de cooperação técnica e científica entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República de Cabo Verde para implementação do projecto "Apoio ao desenvolvimento da horticultura em Cabo Verde". (http://www2.mre.gov.br/dai/b_cabo_39_6087.htm, acessado em Abril, 2001)
- Daniel, W. W. (1978). Applied nonparametric statistics. Houghton Mifflin, Boston, 510pp.
- De Clercq, P., Merlevede, F., Mestdagh, I., Vandendurpel, K., Mohaghegh, J. & Degheele, D. (1998). Predation on the tomato looper *Chrysodeixis chalcites* (Esper) (Lep., Noctuidae) by *Podisus maculiventris* (Say) and *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Het., Pentatomidae). *Journal of Applied Entomology* 122: 93-98.
- DEGI/DGPOG (2004). Recenseamento geral da agricultura. Dados gerais. MAA, Praia, 134pp.
- DEGI/DGPOG (2010). Actualização da base de dados de regadio_2010 (Dados provisórios). MADRRM, Praia, 15pp.
- del Pino, M., Carnero, A., Cabello, T. & Hernández, E. (2009). Complejo de parasitoides de *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789) (Lep.: Noctuidae) en cultivos de platanera de Canarias. VI Congreso Nacional de Entomología Aplicada. Palma de Mallorca 19. (*Cit in del Pino et al., 2011*).
- del Pino, M., Carnero, A., Hernández, E. & Cabello, T. (2011). La Lagarta o bicho camello, *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789), una plaga emergente en los cultivos de platanera de Canarias. *Phytoma España*, 225: 21-26.

- DGA (2004). Livro branco sobre o estado do ambiente em Cabo Verde. MAAP, Praia, 229pp.
- DGASP (2009). Lista dos produtos fitossanitários autorizados em Cabo Verde. Ministério de Agricultura e Pescas, Praia, 10pp.
- DGASP, CPDA & INIDA (2001). Elementos para um Plano Director de Horticultura de Cabo Verde. Documento de trabalho preparado para as discussões do Atelier nacional de validação. Ministério de Agricultura e Pescas, Praia, 155pp.
- Ekesi, S., Maniania, N. K., I., O. & Löhr, B. (1998). Pathogenicity of entomopathogenic fungi (Hyphomycetes) to the legume flower thrips, *Megalurothrips sjostedti* (Trybom) (Thysan., Thripidae). *Journal of Applied Entomology* 122: 629-634.
- EPPO (2004a). Good plant protection practice. Outdoor solanaceous crops. *EPPO Bulletin* 34: 79-90.
- EPPO (2004b). Good plant protection practice. Solanaceous crops under protected cultivation. *EPPO Bulletin* 34: 65-77.
- EPPO (2005). *Tuta absoluta*. *EPPO Bulletin* 35: 434-435.
- EPPO (2011). *Bactrocera invadens* (Diptera: Tephritidae). A new fruit fly species. *EPPO Alert list*. ([http://www.eppo.fr/QUARANTINE/Alert List/insects/BCTRIN.htm](http://www.eppo.fr/QUARANTINE/Alert_List/insects/BCTRIN.htm), acedido em Setembro de 20011)
- EPPO/CABI (s/d a). *Bemisia tabaci*. Data Sheets on Quarantine Pests, 7pp. (http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Bemisia_tabaci/BEMITA_ds.pdf)
- EPPO (s/d b). *Frankliniella occidentalis*. Data Sheets on Quarantine Pests, 5pp. (http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Frankliniella_occidentalis/FRANOC_ds.pdf)
- EPPO/CABI (s/d c). *Bactrocera dorsalis*. Data Sheets on Quarantine Pests, 8pp. (http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Bactrocera_dorsalis/DACUDO_ds.pdf)
- FAO (1996). Declaração de Roma sobre a segurança alimentar mundial e plano de acção da cimeira mundial da alimentação. FAO, Roma, 36pp.
- FAO (2004). Agricultura e Pescas: Estratégia de desenvolvimento no horizonte 2015. Plano de acção 2005 – 2008. FAO, (v5 – 2004), Praia, 37pp.
- Fernandes, C.M.B. (2008). Flora exótica de Cabo Verde. Avaliação e impactos nos ecossistemas naturais, utilizando sistemas de informação geográfica. Tese de mestrado, Universidade de Lisboa, 118pp.
- Silva, N., Rouamba, A., Seck, P. A. & Coly, E. V. (2000). A recent experience for cooperative horticultural research and development in Africa (Radhort). *Acta Horticulturae* 524: 217-234.
- Gabarra, R. & Besri, M. (1999). Major pests and diseases in greenhouse crops: Tomatoes. In: Albajes, R., Gullino, M. L., van Lenteren, J. C. & Elad, Y. (Eds). *Integrated Pest*

- and Disease Management in Greenhouse Crops, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp 420-434.
- Garcia, P., Oliveira, L. & Tavares, J. (1998). Natural parasitism of *Chrysodeixis chalcites* and *Autographa gamma* (Lep.: Noctuidae) eggs on tomato fields. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, Sup. Nº 5: 77-181.
- Geetha, B. (2000). Biology and management of spiralling whitefly *Aleurodicus dispersus* (Russell) (Homoptera: Aleurodidae). *Ph.D Thesis*, Tamil Nadu Agricultural University. (Cit in Mani, 2010).
- GEP (2004). Plano Ambiental Inter-Sectorial, Ambiente e Agricultura, Silvicultura e Pecuária. Segundo plano de acção nacional para o ambiente – PANA II, Cabo Verde, 2004 – 2014. MAAP, Vol III. 7, Praia, 82pp.
- Gispert, M. C., Perring, T.M., de Lara, G.Z. & Gazares, C.L. (1989). Efecto del riego en la fluctuación poblacional del acaro del tomate (*Aculops lycopersici* (Masse)). *Agrociencia*, 76: 153-165. (Cit in Lindquist et al., 1996).
- González-Cabrera, J., Mollá, O., Montón, H. & Urbaneja, A. (2011). Efficacy of *Bacillus thuringiensis* (Berliner) in controlling the tomato borer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *BioControl* 56: 71-80.
- Goule, M. & Alomar, O. (1994). Mirideos (Heteroptera: Miridae) de interés en el control integrado de plagas en el tomate. Guia para sua identificación. *Plagas* 20 (1): 131-143.
- Governo de Cabo Verde (2009). Pacto ECOWAP/PDDAA de Cabo Verde. Governo de Cabo Verde, Praia, 9pp.
- Guimarães, J.M. (1996). The diagnostic value of the cement gland and other abdominal structures in aleyrodid taxonomy. *EPPO Bulletin* 26: 413-419.
- Haque, M. M. & Kawai, A. (2002). Population growth of tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Acari: Eriophyidae) and its injury effect on the growth of tomato plants. *Journal of the Acarological Society of Japan* 11: 1-10.
- Harakly, F. A. & Farag, S. S. (1975). Biological studies on the tomato looper *Chrysodeixis chalcites* (Esper) in Egypt. *Bulletin de la Societe Entomologique d'Egypte* 59: 295-299. (Cit in Sullivan et al., 2010).
- Hernández, R. V. A. (2008). Caracterização dos solos da ilha de Santiago (Cabo Verde) numa perspectiva de sustentabilidade ambiental. Tese de mestrado, DG/UA, 370pp.
- IAEA (2003). Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes. IAEA, Vienna, 48pp.
- INIA (1990). Manual das pragas das culturas hortícolas, da batata-doce e da mandioca. São Jorge dos Órgãos, Republica de Cabo Verde.
- INIDA (1996). Manual das doenças das principais culturas de Cabo Verde. INIDA, São Jorge dos Órgãos, 121pp.

- INIDA (1997). Manual de fertilidade do solo e fertilização das culturas. INIDA, São Jorge dos Órgãos, 96pp
- INIDA (2002). Relatório anual. INIDA, São Jorge dos Órgãos, 30pp.
- INIDA (2003). Relatório anual. INIDA, São Jorge dos Órgãos, 24pp.
- INIDA (2004). Relatório anual. INIDA, São Jorge dos Órgãos, 40pp.
- INIDA (s/d). Fichas sinópticas das variedades hortícolas e fruteiras em Cabo Verde. INIDA/CPDA, FAO GCP/CVI/036/NET, São Jorge dos Órgãos, 62pp.
- INIDA/GTZ (1994). Manual das pragas das culturas de sequeiro de Cabo Verde. INIDA/GTZ, São Jorge dos Órgãos, 53pp.
- Jensen, S. E. (2000). Insecticide resistance in the Western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. Ph. D. Thesis, Roskilde University, 106pp.
- Kabiri, F., Vila, E. & Cabello, T. (2010). Progress with biocontrol of *Tuta absoluta*. *Trichogramma achaeae*: an excellent biocontrol agent against *Tuta absoluta*. *Sting, Newsletter on biological control in greenhouses* 33: 5-6. (<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/iobc/Publications/sting33.pdf>)
- Keifer, H. H., Baker, E. W., Kono, T., Delfinado, M. & Styler, W. E. (1982) An illustrated guide to plant abnormalities caused by eriophyid mites in North America. United States Department of Agriculture, Handbook 573, 178 pp.
- Kindt, F. (2004). Probing behaviour of thrips. Behavioural study on the feeding of Western flower thrips related to *Tomato spotted wilt virus* transmission and host plant susceptibility. Ph. D. Thesis, Wageningen University, 112pp.
- Korycinska, A. & Moran, H. (2009). South American tomato moth *Tuta absoluta*. The Food and Environment Research Agency (FERA), Sand Hutton - York, 4pp.
- Lewis, T. (1973). Thrips. Their Biology, Ecology and Economic Importance. Academic Press, New York, 350pp.
- Lietti, M. M. M., Botto, E. & Alzogaray, R. A. (2005). Insecticide resistance in argentine populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotropical Entomology* 34 (1): 113-119.
- Lima, M. L. L. (1982). Principais pragas de culturas em Cao Verde. Perspectivas de luta integrada. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia* 7 (Supl. A): 35-46.
- Lima, M. L. L. & van Harten, A. (1984). Luta biológica contra as pragas de culturas em Cabo Verde. Situação actual e programas futuros. Trabalho apresentado nas 1^{as} Jornadas de Engenharia dos Países de Língua Oficial Portuguesa, Lisboa, 6pp.
- Lindquist, E.E., Sabelis, M.W. & Bruin, J. (Eds.) (1996). Eriophyoid mites: their biology, natural enemies, and control, Elsevier Science Publication, Amsterdam, 790 pp.
- Lopez, J. A., Amor, F., Bengochea, P., Medina, P., Budia, F. & Viñuela, E. (2011). Short communication. Toxicity of emamectin benzoate to adults of *Nesidiocoris tenuis*

- Reuter, *Macrolophus pygmaeus* (Rambur) (Heteroptera, Miridae) and *Diglyphus isaea* Walker (Hymenoptera, Eulophidae) on tomato plants. Semi-field studies. *Spanish Journal of Agricultural Research* 9 (2): 617-622.
- Mani, M. (2010). Origin, introduction, distribution and management of the invasive spiralling whitefly *Aleurodicus dispersus* Russell in India. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences* 23 (1): 59-75.
- Manrakhan, A., Venter, J. H. & Hattingh, V. (s/d). *Bactrocera invadens* Drew Tsuruta and White. The African invader fly. Action plan. Agriculture, Forestry and Fisheries, Republic of South Africa, Pretoria, 15pp.
(<http://www.nda.agric.za/doaDev/sideMenu/plantHealth/docs/SABIFFactionPlan.pdf>)
- Matyot, P. (2005). The hawkmoths (Lepidoptera: Sphingidae) of Seychelles: identification, historical background, distribution, food plants and ecological considerations. *Phelsuma* 13: 55-80.
- Mendes, A. A. F (2009). Análise comparativa da rentabilidade de algumas culturas de regadio na Ilha de Santiago em Cabo Verde. Tese de mestrado, Universidade Técnica de Lisboa, 79pp.
- Miles, P.W. (1989). Damage. In: Minks, A. K. & Harrewijn, P. (Eds.). World Crop Pests. Aphids: Their biology, natural enemies and control, Vol 2C, Elsevier, pp 1-42.
- Millar, I.M. (1990). The aphids (Homoptera: Aphidoidea) of South Africa. An identification guide. *Entomology Memoir of the Department of Agricultural Development of the Republic of South Africa* 78: 1-105.
- Monteiro, A. & Delgado, F. (2003). Perfil demográfico, socioeconómico e sanitário de Cabo Verde. INE/CERPOD, Praia, 150pp.
- Monteiro, A. H. R. R. (2004). Introdução de *Aleurodicus dispersus* (Russell, 1965) (Hemiptera: Aleyrodidae), em Cabo Verde: caracterização molecular, faixa de hospedeiros e medidas fitossanitárias. Tese de mestrado, Universidade de Brasília, 146pp.
- Monteiro, A. H. R. R., Gomes, S., Gomes, I., Queiroz, P. R., Lima, L. H. C. & Oliveira, M. R. V. (s/d). Current status of the whitefly *Aleurodicus dispersus* as an invasive pest in the Cape Verde Islands. INIDA, São Jorge dos Órgãos, 2pp.
- Mound, L. A. (2005). THYSANOPTERA: Diversity and Interactions. *Annual Review of Entomology* 50: 247-269.
- Mound, L. A. & Kibby, G. (1998). Thysanoptera - An Identification Guide. CAB International, Wallingford, UK, 70pp.
- Mück, O. (1988a). Studies on the biology and behaviour of some local parasites of noxious lepidoptera. I. *Goniophthalmus halli* Mesnil (Diptera: Tachinidae). *Investigação Agrária, São Jorge dos Órgãos* 2 (1): 3-7.

- Mück, O. (1988b). Studies on the biology and behaviour of some local parasites of noxious lepidoptera. II. *Drino zonata* (Curran) (Diptera: Tachinidae). *Investigação Agrária, São Jorge dos Órgãos* 2 (3): 70-73.
- Nash, R. J., Rothschild, M., Porter, E. A., Watson, A. A., Waigh, R. D. & Waterman, P. G. (1993). Calystegines in *Solanum* and *Datura* species and the death's-head hawk-moth (*Acherontia atropos*). *Phytochemistry*, 34: 1281-1283. (Cit in Matyot, 2005).
- Nishida, R. (2002). Sequestration of defensive substances from plants by Lepidoptera. *Annual Review of Entomology*, 47: 57-92. (Cit in Matyot, 2005).
- Oliveira, F. A., Silva, D. J. H., Leite, G. L. D., Jham, G. N. & Picanço, M. (2009). Resistance of 57 greenhouse-grown accessions of *Lycopersicon esculentum* and three cultivars to *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Scientia Horticulturae* 119 (2): 182-187.
- OMS (2011). Global strategy on diet, physical activity and health.
(<http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/releases/pr84/en/>)
- Oparaeke, A. M. (2006). The sensitivity of flower bud thrips, *Megalurothrips sjostedti* Trybom (Thysanoptera: Thripidae), on cowpea to three concentrations and spraying schedules of *Piper guineense* Schum. & Thonn. extracts. *Plant Protection Science* 42 (3): 106–111.
- Payer, R. (2010). Protecção biológica e monitorização de traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick). Tese de mestrado, Universidade Técnica de Lisboa, 93pp.
- Perdikis, D., Fantinou, A., Garantonakis, N., Kitsis, P., Maselou, D. & Panagakis, S. (2009). Studies on the damage potential of the predator *Nesidiocoris tenuis* on tomato plants. *Bulletin of Insectology* 62 (1): 41-46.
- Perera, S. & Molina, M.J. (2007). Plagas y enfermedades en el cultivo ecológico de la platanera. In: Nogueroles, C., Líbano, J. (Eds). El cultivo ecológico de la platanera en Canarias, Ed. Gabinete de Proyectos Agroecológicos S.L., pp 70-118.
- Conselho de Ministros do Governo de Cabo Verde (2010). Resolução nº 66/2010 - Plano de acção nacional para a gestão integrada dos recursos hídricos. Boletim Oficial 45, I serie, 2º suplemento, 24 Novembro 2010, Praia, 100pp.
- Riley, D. G., Joseph, S. V., Srinivasan, R. & Diffie, S. (2011). Thrips vectors of Tospoviruses. *Journal of Integrated Pest Management* 1 (2): 1-10.
- Royalty, R.N. & Perring, T.M. (1996). Nature of damage and its assessment. In: Lindquist, E. E., Sabelis, M. W. & Bruin, J. (Eds). Eriophyoid mites: their biology, natural enemies, and control, Elsevier Science Publication, Amsterdam, pp 493-512.
- Salah, H. & Aalbu, R. (1992). Field use of granulosis virus to reduce initial storage infestation of the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller), in North Africa. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 38 (3): 119-126.

- Schmutterer, H., Pires, A. & Koch, C.K. (1978). Zur schädlingsfauna der Kapverdischen Inseln. *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 86 (3): 320-336.
- Silva, J. H. C. (2009). Importância da horticultura para a segurança alimentar em Cabo Verde. Estudo de caso na Ilha do Fogo. Tese de mestrado, ISA/UTL, 115pp.
- Siqueira, H.A.A., Guedes, R.N.C. & Picanço, M.C. (2000). Insecticide resistance in populations of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Agricultural and Forest Entomology* 2 (2): 147-153.
- Sullivan, M., Flores, D., Salinas, E., Salas, B. & Ramsey, C. (2010). Soybean commodity based survey. Cooperative agriculture pest survey, United States Department of Agriculture, 204pp.
- Tamò, M., Arodokoun, D. Y., Zenz, N., Tindo, M., Agboton, C. & Adeoti, R. (2002). Cowpea integrated pest management. *In: Fatukon, C. A., Tarawali, S. A., Singh, B. B., Kormawa, P. M. & Tamò, M. (Eds). Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, pp 81-93.*
- Tamò, M., Baumgärtner, J., Delucchi, V. & Herren, H. R. (1993). Assessment of key factors responsible for the pest status of the bean flower thrips *Megalurothrips sjostedti* (Thysanoptera: Thripidae) in West Africa. *Bulletin of Entomological Research* 83: 251-258.
- Urbaneja, A., Montón, H. & Mollá, O. (2009). Suitability of the tomato borer *Tuta absoluta* as prey for *Macrolophus pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis*. *Journal of Applied Entomology* 133 (4): 292-296.
- van Lenteren, J. C., Noldus & L. P. J. J. (1990). Whitefly plant relationship, behavioural and ecological aspects. *In: Gerling, D. (Ed.). Whiteflies: their Bionomics, pest status and management, Intercept Publications, Andover, pp 47-89.*
- Vayssières, J. F., Sinzogan, A., Korie, S., Ouagoussounon, I. & Odjo, A. T. (2009). Effectiveness of Spinosad Bait Sprays (GF-120) in Controlling Mango-Infesting Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) in Benin. *Journal of Economic Entomology* 102 (2): 515-521.
- Vieira, M. M. (2008). Mineira do tomateiro (*Tuta absoluta*). Uma nova ameaça à produção de tomate. V Seminário Internacional do Tomate de Indústria, 5 pp.
- Governo de Cabo Verde (s/d). Sem título.
(http://www.embcv.pt/lista_conteudos_sub.asp?idcont=605&idarea=4&idsub=786,
acedido em Abril, 2011).
- zur Strassen, R. (1992). Phlaeothripidae from the Cape Verde Islands (Insecta: Thysanoptera). *Senckenbergiana Biologica* (1/2/3): 139-171.

ANEXOS

Anexo 1 - Ficha de campo utilizado no registo de observações para estudo da evolução da incidência e da população

Parcela

Data

Linhas
Plantas/linha

Linha nº	Planta nº	Tripes	Mosca branca		Lagarta		Mineira		Mirídeos	Afídeos		Estrato
			Ninfa	Adulto	Folha	Fruto	Mina velha	Mina nova		Ninfa	Adulto	
												1
												2
												3
												1
												2
												3
												1
												2
												3
												1
												2
												3
												1
												2
												3

Anexo 2 - Datas e parcelas em que as amostragens não corresponderam à metodologia utilizada no trabalho

Por motivos logísticos em determinadas datas não foi possível realizar-se as amostragens de acordo com a metodologia utilizada no trabalho. As exceções encontram-se discriminadas no quadro 1.

Quadro 1 - Datas e parcelas em que as amostragens não corresponderam à metodologia utilizada no trabalho.

Localização	Data	Nº de folhas observadas
Parcela 2 de São Jorge	06-05-2010	243
	07-06-2010	243
Parcela de Tarrafal	18-05-2010	225

9. a) Abandonou a parcela: Sim Não

b) Se sim, quanto tempo depois do aparecimento da praga?

_____(nº) de semanas depois (no caso de ter sido na cultura em que apareceu pela 1ª vez)

_____(nº) culturas de tomate depois daquela em que foi detectada (no caso de ter sido em culturas de tomate posteriores)

c) Se sim, porquê (pode escolher mais do que uma alternativa)?

Produtos caros

Produtos não eficientes

Produtos não se conseguem encontrar

Produtos fazem mal à nossa saúde

Não há produtos para combater a Tuta

10. Quanto é que produzia antes do aparecimento da praga nova? _____

11. Quanto é que passou a produzir depois que a praga apareceu? _____

12. Que variedades de tomateiro faz (fazia)? _____

13. Teve sintomas de Tuta em outras culturas? Não Sim Quais? _____

14. Se abandonou, que culturas vai fazer em alternativa ao tomateiro? _____