Problemas Fitossanitários e Fauna Auxiliar das Bananeiras

Editores
Ventura, L. B.; Lopes, D.J.H.; Cabrera, R. P.; Borges, P.A.V.; Mumford, J. & Mexia, A.M.M.
Edição do Centro de Investigação de Tecnologias Agrárias dos Açores
Universidade dos Açores

grupo de biodiversidade dos açores

Projectos de Investigação

Interfruta

Interfruta II

musa

Publicação financiada por:

Governo dos Açores
Direcção Regional da Ciência e Tecnologia

FEDER

INTERREG III B

MAC 2007 - 2013



FICHA TÉCNICA

Concepão Gráfica e Impressão
SerSilito-Empresa Gráfica, Lda. - Maia

Tiragem
1000 exemplares

ISBN
978-972-8612-72-6

Depósito legal
326874/11

ÍNDICE

Prefácio 5

Introdução 7

1. Pragas que afectam a bananeira na Ilha Terceira (Açores) 9
   1.1 Introdução 9
   1.2 Metodologias usadas na prospecção das pragas da bananeira 10
   1.3 Tripes das Bananeiras 12
      Sintomatologia 12
      Bioecologia 13
      Meios de protecção 15
   1.4 Traça-da-Bananeira 16
      Sintomatologia 16
      Bioecologia 16
      Meios de protecção 18
   1.5 Gorgulho-da-bananeira 18
      Sintomatologia 18
      Bioecologia 20
      Meios de protecção 21
      Captura em Massa 21
   1.6 Caracol 23
      Sintomatologia 23
      Bioecologia 24
      Meios de protecção 24
   1.7 Referências Bibliográficas 26
      Agradecimentos 27

2. Doenças que afectam a bananeira na Ilha Terceira (Açores) 29
   2.1 Introdução 29
   2.2 Metodologias usadas na prospecção dos fungos 30
      2.2.1 Recolha e tratamento das amostras 30
      2.2.2 Estudo morfológico 30
      2.2.3 Cultivo das amostras 31
   2.3 Antracnose 32
      Sintomatologia 32

Bioecologia 33
Meios de protecção 34
2.4 Charuteiro 34
Sintomatologia 34
Bioecologia 35
Meios de protecção 36
2.5 Mal-do-Panamá 37
Sintomatologia 37
Propagação da doença 39
Bioecologia 39
Meios de protecção 40
2.6 Manchas foliares 41
2.7 Referências Bibliográficas 42

3. Vírus que afectam a bananeira na Ilha Terceira (Açores) 43
3.1 Introdução 43
3.2 Metodologias usadas na prospecção dos vírus 44
3.3 Vírus do mosaico das cucurbitáceas (*Cucumber mosaic virus*) 44
3.4 Vírus do listrado da bananeira (*Banana streak virus*). 45
3.5 *Babuvirus* da bananeira (*Banana bunchy top virus* e *Abaca bunchy top virus*) . 46
3.6 *Flexivirus* da bananeira *(Banana mild mosaic virus* e *Banana virus X)* 47
3.7 *Potyvirus* da bananeira (*Banana bract mosaic virus* e *Abaca mosaic virus)* 48
3.8 Referências Bibliográficas 49

4. Os artrópodes auxiliares generalistas associados às bananeiras na Ilha Terceira (Açores) 51
4.1 Introdução 51
4.2 Material e métodos. 52
4.2.1 Área de estudo 52
4.2.2 Amostragem de Artrópodes 52
4.2.3 Triagem e separação das espécies 53
4.2.4 Imagens e distribuição das espécies. 53
4.2.5 Abundância relativa 54
4.3 Resultados 56
4.4 Discussão 66
4.5 Referências Bibliográficas 67
Agradecimentos 69

PREFÁCIO

A bananeira (*Musa spp*.) tem o seu centro de origem no Sudeste Asiático, onde se encontra uma grande variabilidade. O seu cultivo está disperso a todas as zonas tropicais e subtropicais do mundo (Sauco, 1992).

Embora de origem tropical e subtropical, a banana é um dos frutos mais divulgados e consumidos em todo o mundo. É o quarto cultivo de importância mundial, só superado pelo arroz, trigo e milho, e a sua produção anual ronda as 95 milhões de toneladas (FAO, 2001), (Ribeiro, 1996).

A maioria das cultivares de banana originou-se no continente asiático, tendo evoluído a partir de espécies diplóides selvagens: *Musa acuminata* e *Musa balbisiana*.

A introdução da cultura da bananeira nos Açores remonta certamente aos tempos em que o arquipélago constituía a derradeira escala atlântica, no regresso à Europa. A demonstrar esta origem está o termo "figo" com que nalguns locais dos Açores, especialmente na Terceira, é chamada a banana, o que constitui uma herança evidente da designação inicialmente utilizada pelos exploradores quinhentistas na zona da origem desta fruta e documentada em Ribeiro (1996).

Embora os Açores não possam ser considerados dentro das zonas do globo mais favoráveis ao desenvolvimento do cultivo da bananeira, esta cultura representa uma actividade importante do sector frutícola da região. Nos últimos 30 anos, a cultura da bananeira nos Açores, tem vindo a ser alvo de interesse por parte de alguns agricultores, com uma produção basicamente virada para o consumo local, e com algumas tentativas de exportação.

Esta produção, um pouco espalhada por todas as ilhas açorianas, tem mostrado na Ilha Terceira uma estagnação nas suas áreas de produção. O que se tem verificado na FRUTERCOOP, Cooperativa de Hortofruticultores da Ilha Terceira, única Organização de Produtores de Banana existente nesta ilha, quer as áreas de produção quer o número de cooperadores têm sido mais ou menos constante nos últimos 10 anos. No ano 2000 esta cooperativa tinha 43 produtores com uma área de produção de 47,9 hectares, contra 39 produtores com uma área de produção de 47,7 hectares em 2010.

A nível de produção, apesar de esta parecer constante ao longo dos anos, registou-se uma média de produção, nos últimos 10 anos, na ordem das 480 toneladas com oscilações desde as 606 toneladas em anos bons a 314 em anos piores. Por ser um cultivo exclusivamente de ar livre, esta cultura tem como maior inimigo as intempéries, próprias destes climas oceânicos. Devido à deslocação do Anticiclone dos Açores, torna-se frequente a ocorrência de ventos fortes, e de períodos de grande pluviosidade, contrastando com períodos de seca, prejudicando fortemente o bom desenvolvimento da cultura. É precisamente por esta razão que ocorrem anos de produtividades muito baixas, situação que na última década ocorreu em 2003 e 2010, onde as produções registadas na Frutercoop foram de 314 toneladas e 371 toneladas, respectivamente.

É de salientar que tem sido feito alguma investigação nesta área, através da importação de novos clones da cultivar pequena Anã por parte dos produtores, de modo a melhorar a rentabilidade destas explorações.

Também experimentações com sistemas de rega, e práticas culturais diversas contra pragas e doenças têm sido desenvolvidas ao abrigo de Programas Interreg, na qual a FRUTER é parceira, juntamente com uma equipa multidisciplinar dos Açores, Madeira e Canárias.

Todos estes trabalhos e parcerias têm sempre o objectivo comum de melhorar o desenvolvimento desta cultura na Região e proporcionar um melhor rendimento aos produtores de banana.

Esperamos pois que esta obra seja um valioso e importante contributo para todos os que se dedicam a este sector da diversificação agrícola, permitindo obter respostas e melhorar fortemente a bananicultura açoriana.

FRUTER
Fernando Sieuve de Menezes
Conceição Filipe Carvalho

INTRODUÇÃO

A cultura da bananeira tem uma pequena importância no Continente pela sua diminuta área de produção, apenas circunscrita ao Algarve (1% da produção total Nacional). No entanto, tem grande importância, quer na Região Autónoma da Madeira quer na Região Autónoma dos Açores.

A banana, na Região Autónoma da Madeira, é a cultura mais importante e 80% da sua produção local, de cerca de 22.700 toneladas é exportada para o Continente onde representa 77% do total Nacional.

Nos Açores, a cultura da bananeira é uma das mais importantes actividades de toda a produção frutícola da Região sendo feita ao ar livre, em parcelas rodeadas de sebes, para atenuar a acção dos ventos. A produção dos Açores representa 21% do total Nacional. No ano 2007 atingiu as 5.800 toneladas provenientes de uma área de cultivo com cerca de 324 hectares. Esse ano foi considerado desfavorável para esta cultura, porque a produção desceu abaixo das 6.000 toneladas registadas em 2005 e 2006 (SREA, 2006). É de referir que, na Região, a produção frutícola não é suficiente para garantir o abastecimento interno constituindo a banana a única excepção dentro de todas as outras culturas frutícolas (Meneses, com. or.).

Esta cultura, na Região Autónoma dos Açores (RAA) é alvo de apoio comunitário na vertente da qualidade do fruto comercializado, recebendo os produtores ajuda comunitária quando comercializam a sua produção através de uma organização de produtores, ou em casos excepcionais os próprios produtores que comercializem directamente a sua produção e se encontrem em condições geográficas que não lhes permitam aderir a uma entidade com os meios técnicos adequados para o acondicionamento e comercialização de banana (Portaria nº 19/2010 de 18 de Fevereiro que actualiza a Portaria nº 8/2008 de 15 de Janeiro, que aprova o regulamento de aplicação da atribuição da ajuda à banana, cujos apoios estão previstos no Sub-Programa para a RAA no Regulamento (CE) nº 247/2006, do Conselho, de 30 de Janeiro de 2006).

A verdadeira importância desta cultura na Região advém do facto de ocupar o terceiro lugar, quer em área quer em produção, logo atrás da vinha e dos citrinos (SREA, 2006).

Na Ilha Terceira, a banana é a segunda cultura mais importante de toda a produção agrícola (INE, 1989). Numa área que quase atinge os 93 ha, a produção atinge as 1.599 toneladas (SREA, 2006). Parte dessa área de produção, cerca de 48 hectares, é explorada por 43 produtores que estão ligados à única Associação de produtores existente na Ilha (Frutercoop).

As principais pragas que afectam a cultura da bananeira na lha Terceira e das quais se dará maior ênfase nesta publicação serão: o gorgulho-da-bananeira (*Cosmopolites sordidus* Germar); a traça-da-bananeira (*Opogona sacchari* Bojer); os tripes; e os caracóis, problema

mais recente e cujos prejuízos de importância comercial que provocam nos frutos já se sobrepõem, em alguns casos, aos dos tripes.

Nesta publicação, serão também alvo de referência as principais doenças das bananeiras como o mal-do-Panamá (*Fusarium oxysporum* Schlenchtend:Fr. *f sp. cubense* (E.F.Sm) W.C.Snyder & Hans) e o charuteiro (*Verticillium theobromae* (Turconi) E. Mason & S.J. Hughes).

Far-se-á ainda referência aos vírus que afectam as bananeiras sendo, os mais relevantes, o vírus do mosaico da bananeira (CMV – *Cucumber mosaic vírus*) e o vírus do listrado da bananeira (BSV – *Banana streak vírus*).

O último capítulo desta publicação debruça-se sobre a artrópodes auxiliares generalistas presente nas parcelas de bananeiras. Este é outro aspecto relevante a ter em conta nesta cultura frutícola, onde numerosos organismos auxiliares contribuem para a limitação natural de alguns dos problemas fitossanitários. Neste capítulo é ainda feita referência à fauna endémica presente nas parcelas de bananeiras da Ilha Terceira.

David João Horta Lopes

1. PRAGAS QUE AFECTAM A BANANEIRA NA ILHA TERCEIRA (AÇORES)

Lopes, D. J. Horta [1]; Cabrera, R. [2]; Figueiredo, A. [1]; Macedo, N. [1]; Pimentel, R. [1]; Azevedo, J. [1]; Ventura, L. [1]; Santos, A. [1]; Filipe, M.C. [3]; Ornelas, L. [4]; Martins, J.T.O. [4]; Mumford, J. [5] & Mexia, A.M.M. [6]

[1] Universidade dos Açores, Dep. Ciências Agrárias, CITA-A, Grupo de Biodiversidade dos Açores, Angra do Heroísmo, Terceira, Açores, dlopes@uac.pt.
[2] UDI de Fitopatologia, Universidade de La Laguna, La Laguna, Tenerife, Islas Canárias, rcabrera@ ull.es
[3] FRUTER, Associação de produtores de frutas, de produtos hortícolas e florícolas da Ilha Terceira, Canada Nova 32, Santa Luzia, 9701- 130 Angra do Heroísmo, frutercoop@mail.telepac.pt
[4] Divisão de Protecção das Culturas, Serviço de Desenvolvimento Agrário da Terceira, Vinha Brava - 9700-236 Angra do Heroísmo
[5] Imperial College London, Centre for Environmental Policy, Silwood Park, Ascot SL5 7PY, United Kingdom, j.mumford@ imperial.ac.uk
[6]Departamento de Ciência e Engenharia de Biosistemas, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, Lisboa, amexia@isa.utl.pt

1.1 INTRODUÇÃO

A Secção de Protecção de Plantas, do Departamento de Ciências Agrárias, da Universidade dos Açores, têm, ao longo dos últimos anos, realizado diversos trabalhos e relatórios de estágio de licenciatura sobre os problemas fitossanitários mais importantes que afectam diversas culturas frutícolas como a Laranjeira, a Macieira, o Pessegueiro e a Bananeira (Ornelas, 1992; Mota, 1993; Mendonça, 1997; Vitorino, 1999; Miranda, 2000; Brás, 2000; Costa, 2001; Forjaz, 2002; Tinoco, 2002; Araújo, 2003; Bettencourt, 2003).

Para além disso, os Serviços de Desenvolvimento Agrário da Ilha Terceira (SDAT) e a Associação de Produtores de Frutas, de Produtos Hortícolas e Florícolas da Ilha Terceira (FRUTER), também têm também realizado alguns trabalhos de monitorização e acompanhamento dos fruticultores, tentando incentivar os produtores actuais a continuarem e a aumentarem, inclusive, as áreas das suas culturas frutícolas. Essas acções levaram ao surgimento de algumas novas plantações. Contudo, da auscultação desses produtores, tornou-se claro que era necessário realizar um estudo integrador e prolongado no tempo que permitisse conhecer e perceber a evolução dos diversos problemas que afectam estas culturas de modo a definir estratégias de intervenção que permitissem encontrar respostas para a acção dos problemas fitossanitários graves que limitam a produção frutícola na Ilha Terceira. Em resposta a esta necessidade surgiram os trabalhos de investigação dos projectos INTERFRUTA (código MAC 3.1/A1), INTERFRUTA II (código 05/MAC/3.1A4) e BIOMUSA (código MAC 3.1/A1). Estes projectos de cooperação inter-regional entre os Açores, Madeira e Canárias destinavam-se a contribuir para o fomento e promoção da fruticultura nas três regiões envolvidas e foram apoiados financeiramente, quer pelo programa INTERREG III-B, quer mais recentemente pelo programa MAC, permitiram a realização dessa investigações

e conhecer melhor, não só os problemas fitossanitários da bananeira mas, também, a sua evolução temporal nos diferentes pomares experimentais estudados e pertencentes às duas zonas maiores de produtividade (Angra do Heroísmo e Porto Judeu/São Sebastião) expostas a Sul na Ilha Terceira.

De um modo mais específico, o desenvolvimento destes projectos de investigação, aplicados à fruticultura, tiveram como principais objectivos:

1. conhecer os diversos problemas fitossanitários (pragas, fungos e vírus) que afectam as bananeiras e analisar a sua evolução populacional ao longo do tempo;
2. estudar diversas formas de combate a estas pragas e doenças diminuindo a utilização da luta química e testando outros meios de luta como os biotécnicos, biológicos e culturais, aplicando os princípios da Protecção Integrada;
3. conhecer a entomofauna associada à bananeira, identificando as espécies presentes e a sua acção na biocenose;
4. avaliar o impacto das pragas-chave sobre a produção da bananeira;

O atingir destes objectivos foi, no nosso entender, um importante e decisivo contributo para o desenvolvimento da fruticultura nas diferentes regiões da Macaronésia parceiras destes projectos e, em particular, no aumento dos conhecimentos sobre a cultura da bananeira e dos problemas fitossanitários que a afectam na Ilha Terceira.

1.2 METODOLOGIAS USADAS NA PROSPECÇÃO DAS PRAGAS DA BANANEIRA

No estudo dos **tripes** foram utilizadas placas cromotrópicas azuis e amarelas (Fig. 1.1 e 1.2) para detectar a altura do ano do seu aparecimento, bem como na sua identificação e detecção dos seus principais picos populacionais e, ainda, na monitorização das suas densidades populacionais.



Figura 1.1- Armadilha cromotrópica azul.



Figura 1.2- Armadilha cromotrópica amarela.

Para a monitorização dos adultos do **gorgulho-da-bananeira** (*Cosmopolites sordidus* Germar), utilizaram-se armadilhas Cosmotrack (Fig. 1.3) que são armadilhas cromotrópicas em forma de vaso, constituídas por dois recipientes de plástico, um colocado ao contrário do outro, unindo-se pela sua bordadura mais larga. Estas armadilhas, dotadas de um sistema de difusor sinérgico com uma feromona de agregação, foram distribuídas pelos seis pomares estudados (dois na zona de Angra, dois na zona do Porto Judeu e dois na zona de S. Sebastião). Em cada um destes pomares foram colocadas 4 armadilhas Cosmotrack distribuídas, à razão de uma por parcela. Estas foram alvo de uma observação/monitorização quinzenal onde foi registado o número de adultos capturados em cada armadilha e por parcela. Após cada contagem, em cada armadilha foi reposto, no seu interior, o nível de água com sabão).



Figura 1.3 – Armadilha Cosmotrack com feromona de agregação, utilizada na monitorização do gorgulho-da-bananeira.

No **ensaio de captura em massa** do gorgulho-da-bananeira recentemente implementado numa parcela onde se cobriu uma área de 3.200 metros quadrados, foram utilizadas 32 armadilhas Cosmotrack, com feromona de agregação à base de *Sordidine* (Fig. 1.3), num compasso entre armadilhas de 10 metros. Estas armadilhas foram monitorizadas quinzenalmente com o registo do número de adultos capturados por armadilha.

Relativamente à **traça-da-bananeira**, para a sua monitorização foi realizada a observação visual de um cacho por parcela com a contagem do número de frutos atacados por cacho.

A prospecção desta praga foi realizada quinzenalmente.

Para a avaliação das populações de **caracóis** e ao mesmo tempo como forma de ensaio de testagem de diferentes iscos (Fig. 1.4 e 1.5) foi montado um ensaio de quatro substâncias passíveis de serem utilizadas no seu combate a esta recente praga dos bananais.

Num pomar de bananeiras de S. Bento, foram colocados 20 dispositivos, com a distribuição dos quatros diferentes tratamentos ensaiados de forma aleatória, junto às sebes (Fig. 1.4 e

1.5) com um compasso entre armadilhas de três metros. Os quatro tratamentos ensaiados eram compostos por: pedaços de banana, cerveja, mesurol (4% de metiocarbe) e hoslima (5% de metaldeído), com cinco repetições de cada. As diversas substâncias utilizadas foram colocadas no solo inicialmente numa caixa plástica de tampa perfurada (Fig. 1.4) e, posteriormente, como melhor forma de protecção do seu conteúdo contra a chuva, com a utilização de armadilha constituída por dois pratos de plástico, sobrepostos (Fig. 1.5).



Figura 1.4 – Dispositivo utilizado para colocação do isco, no 1º ensaio de atractivos realizado nas parcelas de bananeira, em 2009.



Figura 1.5 – Dispositivo utilizado para colocação do isco, no 2º ensaio de atractivos realizado nas parcelas de bananeira, em 2010.

1.3 TRIPES DAS BANANEIRAS

Nome científico: *Anisopilothrips venustulus* Priesner, *Ceratothrips ericae* Haliday, *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché, *Hercinothrips bicinctus* Bagnall, *Haplothrips kurdjumovi* Karny, *Haplothrips* sp, *Hoplandrothrips consobrinus* Knechtel e *Nesothrips propinquus* Bagnall.

Nome vulgar:
Português: tripes
Castellano: trips

SINTOMATOLOGIA

Os Tisanópteros (tripes) são insectos pequenos de 1 a 1,5 mm que afectam, pela sua alimentação, tanto as folhas como os frutos (Fig. 1.6). As suas larvas são de côr amarela-translúcida (Nogueroles & Libano, 2007). É nos frutos que causam os maiores estragos, depreciando-os comercialmente. Os sintomas da sua alimentação traduzem-se pelo aparecimento de manchas pardas e uma coloração cobreada (Lopes et al., 2009) (Fig. 1.6), As feridas no tecido vegetal da banana resultantes da sua alimentação são aproveitadas para a instalação e proliferação de alguns agentes patogénicos (Fig. 1.6) (Lopes *et al*., 2009).



Figura 1.6 – Aspecto dos estragos causados por tripes no fruto da bananeira

BIOECOLOGIA

Ao longo do seu desenvolvimento os tripes passam por seis fases até atingirem o seu estado adulto (Fig. 1.7).

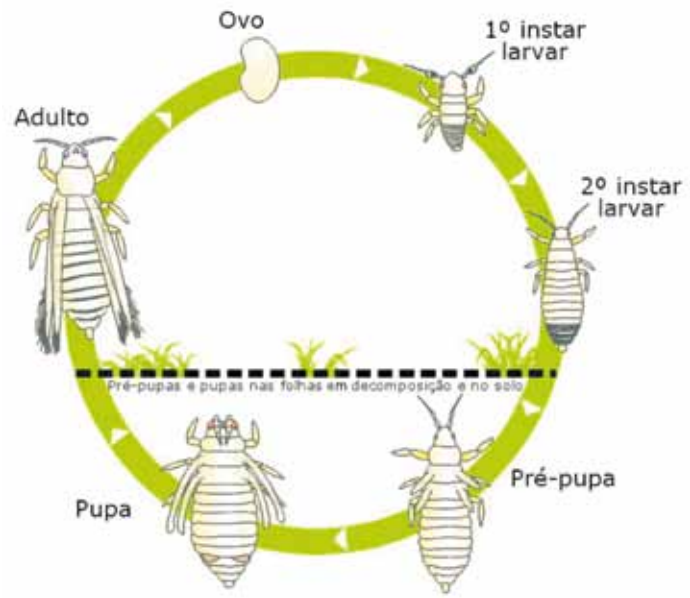


Figura 1.7 – Ciclo de vida dos tripes (adapt. de http://www.discoverlife.org/nh/tx/Insecta/Thysanoptera/images/thrips)

São pequenos insectos, que podem ter uma coloração que vai de amarela, passando por castanho-escuro até atingir a cor preta. A presença de dois pares asas franjadas nos seus adultos é característica. Os adultos inserem os seus ovos no tecido vegetal da bananeira e a partir daí desenvolvem-se os seus diferentes instares.

Nos estudos desenvolvidos nos pomares de bananeira da Ilha Terceira foram encontradas **9 espécies de tripes** (Quadro 1).

Quadro 1 – Espécies de tripes identificadas nas bananeiras da Ilha Terceira (Lopes *et al*., 2009).

Sub-ordem	Família	Espécie
Terebrantina	**Thripidae**	*Anisopilothrips venustulus* Priesner (Fig. 1.8)
		Ceratothrips ericae Haliday
		Heliothrips haemorrhoidalis Bouché (Fig. 1.9)
		Hercinothrips bicinctus Bagnall
		Parthenothrips dracaenae Heeger
Tubulifera	**Phlaeothripidae**	*Haplothrips kurdjumovi* Karny
		Haplothrips sp
		Hoplandrothrips consobrinus Knechtel
	Idolothripinae	*Nesothrips propinquus* Bagnall



Figura 1.8 – Adulto de *Anisopilothrips venustulus* Priesner (Lopes *et al*., 2009).



Figura 1.9 – Adulto de *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché (Lopes *et al*., 2009).

Os danos que os tripes produzem tornam-se mais graves quando as humidades relativas são altas e as temperaturas suaves (Nogueroles & Libano, 2007).

Por isso no caso dos Açores e em especial na Ilha Terceira, os tripes **surgem principalmente no Verão**, registando os seus picos populacionais em **Julho e Outubro** (Fig. 1.10).

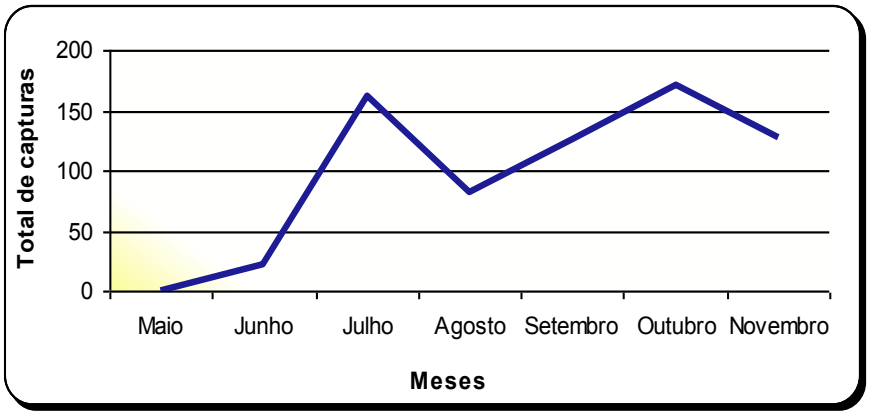


Figura 1.10 – Evolução mensal das capturas de adultos de tripes, em 2006, nas parcelas de bananeira da Ilha Terceira (Lopes *et al*., 2009).

MEIOS DE PROTECÇÃO

Ordem: Thysanoptera Tripes-da-bananeira		
Meios Protecção	**Biológicos**	– *Orius laevigatus* (Fieber) é um inimigo natural dos tripes.
	Culturais	– Eliminar adventícias hospedeiras de tripes na parcela; – Evitar condições de stress (hídrico ou nutrientes); – Mobilizar o solo por baixo das árvores e limpar a superfície do solo (material morto) para remover as pupas e pré-pupas; – Utilização de sacos de polietileno azul para protecção dos cachos (Fig. 1.11).
	Biotécnicos	– Colocação nas parcelas de armadilhas cromotrópicas de cor azul e amarela (Fig. 1.1 e 1.2).
	Químicos *	– acrinatrina; clorpirifos.

* DGADR (2010)



Fig. 1.11 – Sacos de polietileno azul utilizados na protecção dos cachos

1.4 TRAÇA-DA-BANANEIRA

Nome científico: *Opogona sacchari* Bojer

Nome vulgar:
Português: traça-da-bananeira
Castellano: taladro de la platanera

SINTOMATOLOGIA

A traça-da-bananeira (Fig. 1.12 e 1.13) ataca preferencialmente no pseudo-caule onde a sua acção se traduz visualmente pelo aparecimento de orifícios no tronco (Fig. 1.12) e nos frutos (Fig. 1.13) pela sua destruição, normalmente após a instalação da doença-do-charuteiro. Nestes, as suas lagartas escavam galerias na sua polpa (Fig. 1.13) que vão causar o seu apodrecimento e inutilizando-os.



Figura 1.12 – A lagarta da traça-da-bananeira



Figura 1.13 - Aspecto dos estragos causados pela lagarta da traça-da-bananeira no fruto após instalação do doença-do-charuteiro

BIOECOLOGIA

A lagarta da traça-da-bananeira tem 2 a 2,5 cm, uma cabeça castanha e um corpo cilíndrico, de transparente a cor branco sujo com manchas anelares cinzento–acastanhadas em cada um dos seus segmentos (Fig. 1.12 e Fig. 1.13).

Estas lagartas encontram-se com facilidade nas zonas da planta onde não chega a luz solar, principalmente na base do pseudo-caule das plantas (Zorzenon & Potenza, 2003) ou debaixo da folha mais exterior que reveste o tronco da bananeira.

O adulto é uma borboleta de hábitos nocturnos, com 10 mm, que possui uma coloração castanho–amarelada (Fig. 1.14).



Figura 1.14 – Fêmea adulta da traça-da-bananeira.
(Fonte: http://www2.nrm.se/en/svenska_fjarilar/o/opogona_sacchari.html)

É uma **praga que não é muito importante na bananeira porque atinge níveis populacionais relativamente baixos** nos pomares terceirenses. Foi identificada uma ocupação máxima da ordem dos 4% por parcela, principalmente nos meses de **Julho e Outubro** (Fig. 1.15) (Lopes *et al*., 2009).

No entanto, a traça-da-bananeira aparece em outras culturas como as próteas onde se encontram densidades significativas desta em algumas plantas exploradas comercialmente.

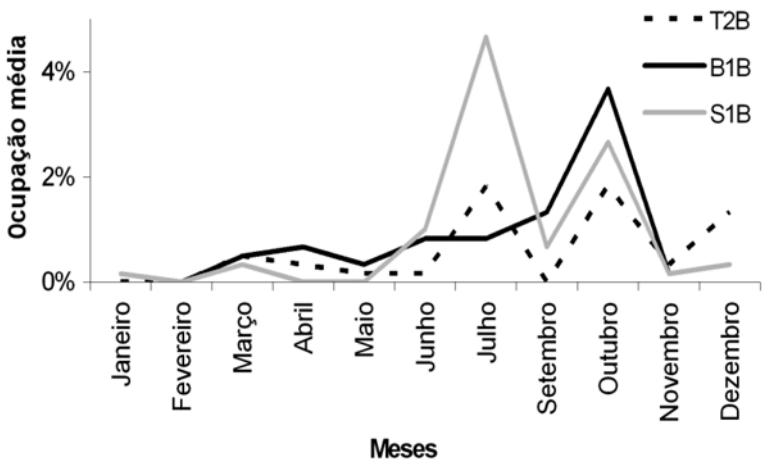


Figura 1.15 – Evolução anual das densidades de ocupação dos cachos por lagartas da traça-da-bananeira, em 2006, na Ilha Terceira (Lopes *et al*., 2009).

MEIOS DE PROTECÇÃO

Ordem: Lepidoptera **Traça-da-bananeira** *Opogona sacchari* Bojer		
Meios de Protecção	**Biológicos**	- *Bacillus thuringiensis*
	Culturais	- Adequada densidade de plantação; - Limpeza da planta; - Limpeza do pomar; - Não deixar secar as flores nos frutos; - Utilização de sacos de polietileno azul para protecção dos cachos (Fig. 1.11).
	Químicos *	- clorpirifos

* Pulverização com substâncias activas recomendadas, através de jacto dirigido ao cacho recém-formado, DGADR (2010)

1.5 GORGULHO-DA-BANANEIRA

Nome científico: *Cosmopolites sordidus* Germar
(COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Nome vulgar:
Português: gorgulho-da-bananeira
Castellano: picudo negro de la platanera

SINTOMATOLOGIA

O **gorgulho-da-bananeira** (*Cosmopolites sordidus* Germar) é um insecto oriundo da Ásia e possui uma distribuição mundial (Lopes *et al.*, 2009). Encontra-se na Ilha da Madeira, nas ilhas Canárias (Tenerife, Gomera e Palma) e também nos Açores. Na Ilha Terceira é comum aparecer em todas as parcelas de bananeiras.

Este insecto é considerado a praga-chave mais importante da cultura da bananeira na Ilha Terceira principalmente pelos estragos que provoca.

A sua presença numa plantação pode passar despercebida. Isto porque, os adultos (Fig. 1.16) possuem uma actividade nocturna refugiando-se durante o dia debaixo dos restos culturais. As larvas (Fig. 1.18) podem ser facilmente encontradas no interior do pseudo-caule da bananeira onde se alimentam.

Os estragos da acção desta praga observam-se aquando do corte do pseudo-caule, ao nível do rizoma da bananeira, porque aí se vêm as galerias construídas pelas larvas (Fig. 1.17). Estas galerias impedem que a bananeira afectada tenha um desenvolvimento normal, enfraquecendo-a, de tal forma, que esta se desenraíza com facilidade por acção do vento e tomba (Fig. 1.19).

Os sintomas exteriores da acção do gorgulho-da-bananeira na planta são visíveis através do amarelecimento das folhas, pela diminuição do tamanho do cacho e do fruto, para além da fraca resistência da planta afectada à acção do vento (Fig. 1.19) (Figueiredo *et al.*, 2005; Lopes *et al.*, 2009).



Figura 1.16 - Aspecto do adulto do gorgulho-da-bananeira.



Figura 1.17 - Aspecto das galerias provocadas no pseudo-caule pelas larvas do gorgulho-da-bananeira.



Figura 1.18 – Aspecto das larvas do gorgulho-da-bananeira.



Figura 1.19 – Bananeira caída por acção do gorgulho-da-bananeira (Lopes *et al.*, 2009).

Daí se poder afirmar que o gorgulho-da-bananeira provoca estragos directos e indirectos. Os directos resultam da alimentação das larvas que destroem os tecidos e vasos dificultando a circulação da seiva (Nogueroles & Líbano, 2007).

Os indirectos advêm do facto das galerias e orifícios que a larva provoca servirem de entrada a outros microorganismos patogénicos como fungos bactérias e nemátodes (Nogueroles & Líbano, 2007).

Ao longo dos últimos anos, diversos investigadores têm tentado avaliar o impacto na produção da bananeira de *C. sordidus* através do denominado coeficiente de infestação. Este coeficiente avalia a percentagem de tecido vegetal por pseudo-caule perfurado por acção do gorgulho-da-bananeira. Normalmente esta avaliação faz-se após o corte do pseudo-caule produtivo e realiza-se perto da "cabeça", ou seja, na parte da bananeira logo acima do solo (Fig. 1. 17). No entanto, trata-se de uma avaliação visual e subjectiva da infestação dessa

parte da planta, ilustrativa das densidades de gorgulho-da-bananeira presentes na parcela (Fig. 1.17) mas, não traduz, directamente, o que isso representa, por exemplo, em termos da quebra de produtividade da bananeira. Estudos deste tipo em que se tenta relacionar as densidades populacionais presentes nas parcelas e o seu impacto na capacidade produtiva da planta estão a decorrer no âmbito do projecto BIOMUSA (MAC/1/CO57).

BIOECOLOGIA

O gorgulho-da-bananeira (Fig. 1.16) tem uma forma elíptica e uma coloração de acastanhada a preta, com um prolongamento do rosto em forma de bico curvo. No seu desenvolvimento passa por quatro estados distintos, (ovo, larva, pupa e adulto), alimenta-se de restos vegetais frescos ou em decomposição, podendo passar cerca de 6 meses sem se alimentar. Admite-se que tenha uma longevidade de cerca de dois anos, podendo originar de 4 a 7 gerações anuais (Nogueroles & Líbano, 2007).

A larva (Fig. 1.18) de cor esbranquiçada e corpo rugoso tem uma cabeça acastanhada e brilhante. Alimenta-se abrindo galerias no interior da bananeira com a sua armadura bucal, completando o seu ciclo dentro da bananeira, colocando-se perto do exterior quando vai passar ao estado de pupa. Deste último estado emerge o adulto (Fig. 1.16).

O adulto (Fig. 1.16) tem hábitos nocturnos e durante o dia refugia-se, quer no interior dos troncos de bananeira cortados quer na base destes ou entre as folhas e restos das plantas da parcela. Aí vai alimentar-se dos restos vegetais em decomposição. A fêmea, normalmente, escava e deposita os seus ovos na base do pseudo-caule de onde eclodem as larvas.

Nos bananais, ao longo dos últimos 5 anos de monitorização das populações dos adultos do gorgulho-da-bananeira, foram registados três principais picos populacionais dos adultos (Fig. 1.20), nos meses de **Abril, Junho e Outubro** (Fig. 1.20). Os picos de Abril e de Outubro são os que registam as maiores densidades populacionais (Fig. 1.20).

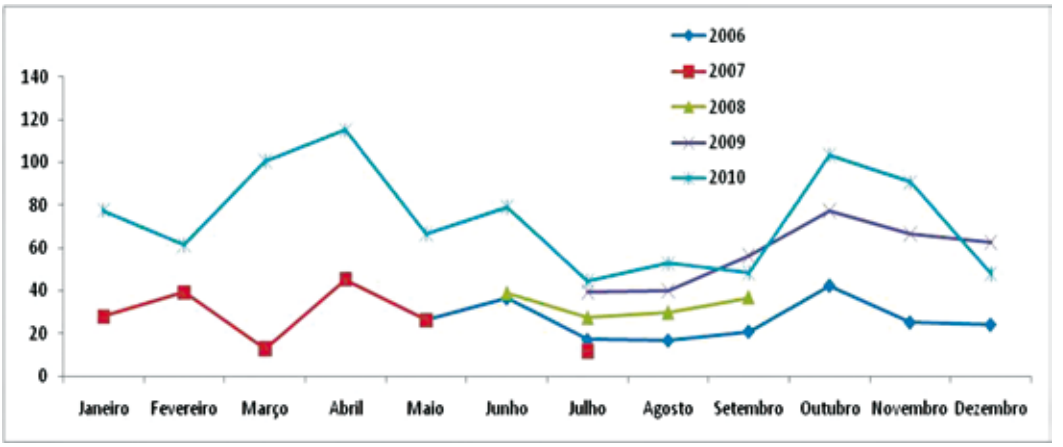


Figura 1.20 – Evolução das capturas médias dos adultos de gorgulho-da-bananeira entre 2006 e 2010.

MEIOS DE PROTECÇÃO

Ordem: Coleoptera **Gorgulho-da-bananeira** *Cosmopolites sordidus* Germar		
Meios de Protecção	**Biológicos**	- Aplicação do fungo *Beauveria bassiana*
	Culturais	- Para novas plantações utilizar material isento de insectos; - Manter as zonas em volta da planta limpas de detritos vegetais; - Eliminar as folhas secas da planta.
	Biotécnicos	- Armadilhas Cosmotrack com feromona de agregação; - Armadilhas de pedaços de pseudo-caule.
	Químicos *	- clorpirifos; indoxacarbe

* DGADR (2010)

CAPTURA EM MASSA

No ensaio de captura em massa de combate aos adultos do gorgulho-da-bananeira, foi desenvolvido no âmbito do projecto BIOMUSA (MAC/1/CO57). Este ensaio foi implementado numa área de 3.200 metros quadrados, onde foram utilizadas 32 armadilhas Cosmotrack, com feromona de agregação. Em termos de resultados o número de adultos capturados diminuiu de Abril a Julho de 2010, de um valor 8.000 para os 1.000 adultos (Fig. 1.21). No entanto, bastaram apenas 3 meses para se atingirem as capturas semelhantes ao início desta acção de combate, mercê da capacidade de resposta da praga à colocação destes "pontos de atracção". Desde aí para cá, assistiu-se a uma queda rápida desse níveis populacionais para níveis muito baixos semelhantes aos registados em Janeiro de 2011. É de referir que o comportamento das capturas de adultos, desta praga, neste ensaio traduz a realidade da parcela analisada uma vez que nos resultados da monitorização (Fig. 1.22),também se observa um comportamento semelhante, em termos de evolução das capturas ao observado na parcela com o ensaio de captura em massa.

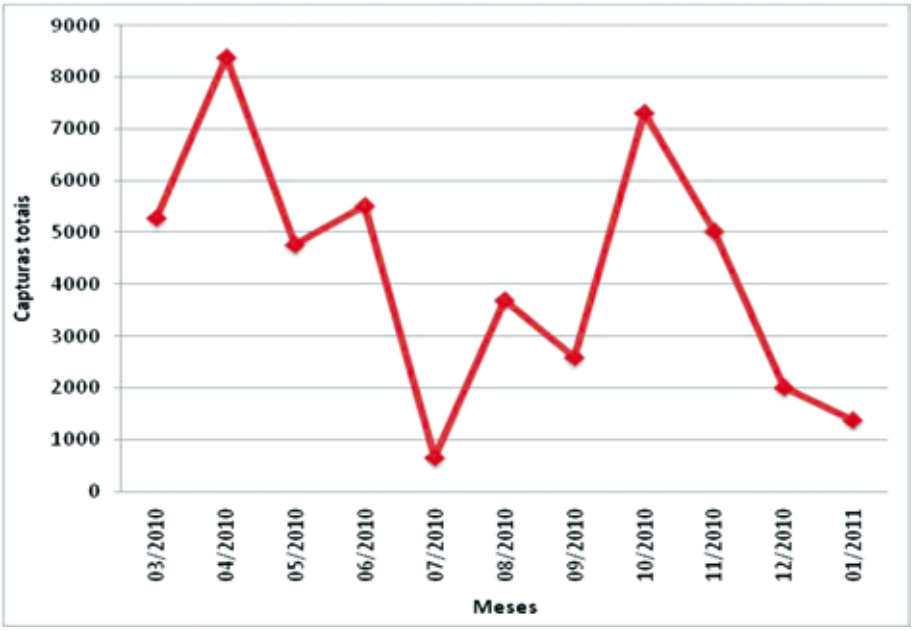


Figura 1.21 – Evolução populacional do gorgulho-da-bananeira registada no ensaio de captura em massa realizado em 2010.

Dos resultados obtidos (Fig. 1.22) facilmente se depreende que é possível combater esta praga descendo os seus níveis populacionais em três meses para valores muito diminutos. No entanto, é importante referir que se não se controlar a duração da feromona de agregação e não se assegurar a presença dos dispositivos de captura na parcela a tratar, não se consegue uma diminuição real da densidade populacional desta praga. Isto porque o gorgulho da bananeira tem uma elevada capacidade de multiplicação para repor as populações capturadas, como se observou neste ensaio.

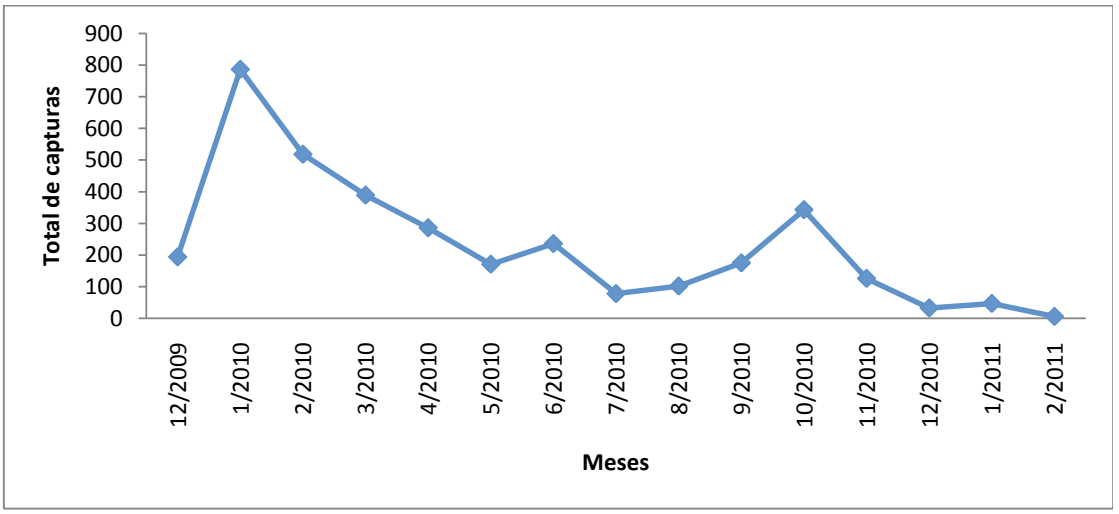


Figura 1.22 – Monitorização da evolução populacional do gorgulho-da-bananeira na parcela de bananeiras do ensaio de captura em massa.

1.6 O CARACOL

Nome científico: *Helix aspersa* Muller
(STYLOMMATOPHORA: HELICIDAE)

Nome vulgar:
Português : caracol
Castellano: caracol

SINTOMATOLOGIA

Trata-se de uma praga nativa do Mediterrâneo que nos últimos anos tem aumentado a sua importância ao ponto de actualmente causar grande preocupação aos produtores pela sua grande capacidade de multiplicação e pelos estragos que provoca no fruto.

Os resultados da alimentação dos caracóis são facilmente visíveis nos frutos afectados onde provocam a total depreciação económica destes (Fig. 1.23).



Figura 1.23 – Vários aspectos dos estragos causados pelo caracol nos frutos da bananeira.

BIOECOLOGIA

Os caracóis pertencem a um grupo de animais invertebrados conhecidos como moluscos. Outros membros deste grupo são as lesmas, mexilhões, lulas e chocos (Cobbinah *et al*., 2008).

Helix aspersa Muller é um molusco com concha que apresenta pele de cor acinzentada e húmida, quatro tentáculos na porção anterior, sendo os dois menores para alimentação e os dois maiores são longas estruturas onde estão localizados os olhos. A sua massa visceral em forma de crista, encontra-se alojada na concha por cima do pé (Fig. 1.23). Nesta estão os órgãos digestivos, reprodutivos e respiratórios. A pele por cima da crista visceral, segrega uma grande concha calcária (98% da concha é composta de carbonato de cálcio). Na maior parte das espécies, a concha é responsável por um terço do peso do corpo. É a carapaça protectora do caracol e, perante algum perigo, este recolhe-se no seu interior. Embora os caracóis sejam hermafroditas na maioria das espécies os indivíduos acasalam antes de porem os ovos. Os caracóis são animais de sangue frio e por isso desenvolvem-se melhor em áreas com temperaturas moderadas e humidade elevada (Cobbinah *et al*., 2008).

Este caracol, denominado de jardim, é mais activo durante a noite por estar mais húmido. Porém, pode ser observado durante o dia a alimentar-se na folhagem após a queda de alguma precipitação. Locomove-se por meio de um órgão muscular (pé muscular) que arrasta o corpo do animal. Existe no pé uma glândula que secreta um muco quase "cor de prata" que é deixado para trás quando o indivíduo se locomove. Este muco facilmente se detecta sobre o hospedeiro vegetal onde o caracol se encontra e se alimenta (Cobbinah *et al*., 2008).

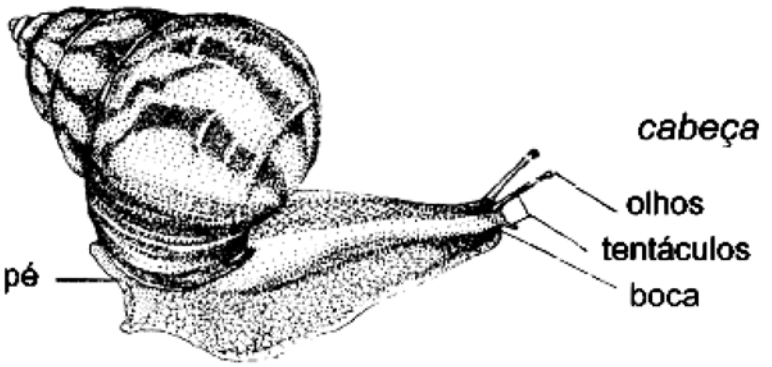


Figura 1.23 – Características anatómicas principais dum caracol (Adapt. de Cobbinah et al., 2008).

MEIOS DE PROTECÇÃO

O crescimento da população de *Helix aspersa* Muller pode ser controlado por meios **culturais** através de podas na base do tronco de árvores, redução de condições favoráveis para a sua proliferação pela remoção de troncos, plásticos e folhas onde este se possa

esconder. Dentro dos meios de combate **biológicos** podemos referir a utilização de animais como os patos ou galinhas que se alimentam desse tipo de molusco. Por isso, a sua introdução nas parcelas de bananeira pode ter um efeito limitador. No entanto, no caso das galinhas estas também se alimentam dos rebentos jovens que surgem junto da "planta-mãe" comprometendo, por isso, o normal crescimento e desenvolvimento desses rebentos como futuros susbtitutos da planta adulta.

Dentro dos meios **químicos**, o uso de iscos têm sido muito generalizado e é comum por parte do produtor. Nesse sentido um dos trabalhos desenvolvidos no âmbito do projecto BIOMUSA (MAC/1/CO57), face à grande preocupação que o impacto desta praga começa a provocar em muitos dos pomares de bananeiras, foi obter uma forma segura e eficaz de limitar as suas populações.

Para isso e tendo por base os trabalhos de Torres & Yanez (1998) foi realizado, como já referido anteriormente (Cap. 1.2), um ensaio de testagem de diferentes iscos como a própria banana, cerveja, e dois iscos químicos: o metiocarbe e o metaldeído (Fig. 1.4 e 1.5).

Os resultados obtidos (Fig. 1.24) permitem eleger como mais eficaz o isco com **metaldeído.** Isto, embora a cerveja se tenha revelado também bastante eficaz nesta atracção. No entanto, será impraticável convencer o produtor a usá-la para este fim sendo o isco químico de mais fácil compra, manuseamento e aplicação por parte do bananicultor.

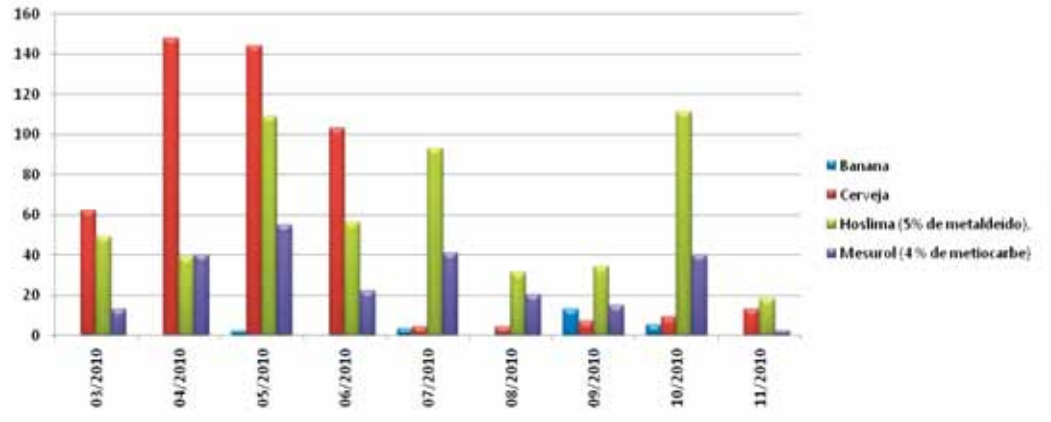


Figura 1.24 – Evolução das capturas de caracóis por cada tipo de isco ensaiado.

Caracóis *Helix aspersa* **Muller**		
MEIOS DE PROTECÇÃO	**Químicos ***	- metiocarbe (isco) - metaldeído (isco)

* DGADR (2010)

1.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angel N. Torres R. y Cecilia Yanez (1998). Evaluación de técnicas de control de babosas (Mollusca: Pulmonata) en fresas y hortalizas en zonas altas del Estado Táchira, *Agronomía. Trop* **48** (3): 291-303

Cobbinah, J.R.; Vink, A.; Onwuka, B. (2008). A cultura dos caracóis. Produção, processamento e comercialização. Fundação Agromisa, Wageningen, 85 pp.

Figueiredo, A. D.; Macedo, N. C. F.; Lopes, D. J. H. (2005). *Estudo da eficácia de diferentes tipos de armadilhas e atractivos no combate do gorgulho-da-bananeira (*Cosmopolites sordidus *Germar)*. *Actas Portuguesas de Horticultura, V congresso Ibérico de Ciências Hortícolas*, Seminário do Vilar, Porto**, 6**: 68-74.

Galan-Sauco, V. (1992) *Los Frutales Tropicales en los Subtropicos – II Plátano*. Ed. Mundi Prensa. Madrid.

Gold, C.S. & Messiaen, S. (2000). The banana weevil *Cosmopolites sordidus*, Musa pest fact Sheet nº 4, INIBAP, France, 4 pp.

Liu N., Liu X.& Li Q. (1998). Susceptibility test for Opogona sacchari (Bojer) (Lepidoptera: Hieroxestidae) to nematode Steinernema carpocapsae. *Natural Enemies of Insects,* 20:(3) 143-144.

Lopes, D. & Figueiredo, A. (2005). O Conhecimento dos Problemas Fitossanitários das fruteiras na Ilha Terceira, Açores. *In*: Lopes, D.; Pereira, A.; Mexia, A.; Mumford, J. & Cabrera, R. (eds.), A fruticultura na Macaronésia. O contributo do projecto INTERFRUTA para o seu desenvolvimento, pp. 155 - 176.

Macedo, N. C. F.; Figueiredo, A. D.; Melo, C. Lopes & J. D. H. (2009). Contributo para o estudo das Tripes (Thysanoptera) da bananeira recorrendo ao uso de placas cromotrópicas e à técnica dos batimentos. *Actas do workshop: Fruticultura: Contributo para o seu desenvolvimento,* Museu de Angra do Heroísmo, Terceira, Açores, Portugal: 188-191.

Melo, J.M.O. (1986). *Noções Elementares Sobre a Cultura da Bananeira*, Edição "A GRANJA", Ponta Delgada, 37pp.

Nogueroles, C. & Líbano, J. (2007). *El cultivo ecológico de la platanera en Canárias*. Gabinete de Proyectos Agroecológicos S.L., 171 pp.

Pena J.E., Schroeder W.J.& Osborne L.S. (1990). Use of entomogenous nematodes of the families Heterorhabditidae and Steinernematidae to control banana moth (*Opogona sachari*) *Nematropica*, 20:(1) 51-55.

Ribeiro, Francisco M. (1996) *A Bananicultura nos Açores perante a Organização Comum de Mercado da Banana (Reg (CEE) Nº 404/93)*, INGA, Lisboa.

Ribeiro, L.N.V.P., Silva, J.A.; Aguiar, A,M.F.; Pestana, M.& Rodrigues, M. (2009). Main diseases of bananas on Madeira Island. *Actas do workshop: Fruticultura: Contributo para o seu desenvolvimento,* Museu de Angra do Heroísmo, Terceira, Açores, Portugal: 129-138.

Sauco, V.G. (1992). *Los frutales tropicales en los subtrópicos*. *Plátano*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, 173 pp.

Silva, A; Ribeiro, L. (2003). Conversão de um bananal ao modo de produção biológica. Ficha técnica nº 2. *O Segredo da Terra*, Revista de Agricultura Biológica, nº 3, 4 pp.

Silveira, B. (2003). Relatório de estágio para ingresso na Carreira Técnica Superior – "*Estudo da eficácia de diferentes tipos de armadilhas e atractivos no controlo de Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) ", Divisão de Bananicultura, Direcção de Serviços de Produção Agrícola (DSPA), Ponta do Sol, Madeira, 4 pp.

SREA (2006). *Anuário Estatístico dos Açores*. Angra do Heroísmo, Terceira, Açores, 296 pp.

Tinoco, N.M.P.G. (2002). *Contributo para o estudo dos principias problemas fitossanitários da bananeira na Ilha Terceira.* Relatório final de estágio em Licenciatura em Engenharia Agrícola, Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias, Terra-Chã, Angra do Heroísmo, 62 pp.

Zorzenon, F. J & Potenza, M. R. (2003). Diagnóstico de danos causados pela traça *Opogona sacchari* (LEPIDOPTERA: TINEIDAE) em cultivo de Shitake (*Lentinula edodes*). *Arq. Inst. Biol*., São Paulo, Brasil, **70**(4): 507-509.

Sites consultados:

http://biodiversidade.viaoceanica.com/

www.institutohorus.org.br

http://www.dgadr.pt/fitofarmaceuticos/lista/Introd_lista/prod_vend_aut.htm

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos os produtores envolvidos nos trabalhos de campo e que permitiram, quer a utilização das suas parcelas para estes estudos quer a recolha dos dados apresentados nesta publicação.

Aos Bolseiros de investigação e restante pessoal que pertence ao Grupo de Protecção Integrada, pelo seu empenho, dedicação e trabalho sem o qual não teria sido possível elaborar o presente capítulo desta publicação.

À Cooperativa FRUTER, parceira na maioria dos projectos que permitiram o desenvolvimento destes trabalhos nesta cultura, pela ajuda e disponibilidade dos seus dirigentes e técnicos.

Ao Director do Serviço de Desenvolvimento Agrário da Ilha Terceira, pela disponibilidade de participação dos técnicos daquele Serviço nos trabalhos desenvolvidos.

Este trabalho foi realizado no âmbito dos projectos INTERFRUTA (MAC/3.1/A1) e INTERFRUTA II (05/MAC/3.1/A4), co-financiados pelo programa INTERREG III B, e do projecto BIOMUSA (MAC/1/CO57), co-financiado pela iniciativa MAC.

2. DOENÇAS QUE AFECTAM A BANANEIRA NA ILHA TERCEIRA (AÇORES)

Prendes, C. [1]; Lorenzo, C.D. [1]; Cabrera, R. [1] & Lopes, D. J. Horta [2]

[1] Unidad de Fitopatología, Universidad de La Laguna, Dept. Biología, La Laguna, Tenerife, Islas Canárias, rcabrera@ull.es
[2] Universidade dos Açores, Dep. Ciências Agrárias, CITA-A, Grupo de Biodiversidade dos Açores, Angra do Heroísmo, Terceira, Açores, dlopes@ uac.pt

2.1 INTRODUÇÃO

Um dos principais problemas que se coloca na altura de trabalhar com fungos é a identificação dos mesmos. A sua classificação morfológica realiza-se normalmente a partir do estudo das estruturas reprodutoras, das hifas, do crescimento do micélio, do tamanho e da ornamentação e dos tipos dos esporos. No entanto, estes critérios não são suficientes para diferenciar espécies de fungos com características similares entre si porque existem alguns fungos que não produzem estruturas reprodutoras e essas é que, normalmente, são utilizadas na sua identificação.

Nesta vertente, os avanços da biologia molecular de um modo geral e, a reacção em cadeia da polimerase (PCR), em particular, vieram facilitar enormemente a análise de microrganismos fornecendo uma outra capacidade na caracterização e classificação e, assim, facilitar o estudo da diversidade genética das populações (Malvárez, 2001). A técnica PCR surgiu no ano de 1983 e baseia-se na síntese " in vitro" de milhões de cópias de determinadas sequências específicas de DNA. O factor chave da aplicação da técnica PCR para a caracterização de microorganismos, fungos neste caso, é a determinação de oligonucleótidos iniciadores (primers) específicos para identificação dos limites do local a amplificar. Usando "primers" adequados podem ser estudados diferentes aspectos em diferentes níveis taxonómicos (Malvárez, 2001).

A zona mais idónea do genoma fúngico para realizar estudos ao nível molecular deve apresentar uma série de características: tem que estar presente em todos os fungos, ser facilmente amplificada e, acima de tudo, possuir regiões variáveis que permitam diferenciar os organismos a tal ponto que permitam diferenciar variedades, espécies e géneros. Daí que, a maior parte dos estudos filogenéticos e de identificação molecular se tenham centrado no estudo dos genes que codificam o RNA ribossómico (RNAr), já que possuem regiões de sequência conservada assim como regiões com diferente grau de variação (Turenne, 1999; Arenal, 2000).

2.2 METODOLOGIAS USADAS NA PROSPECÇÃO DOS FUNGOS

2.2.1 RECOLHA E TRATAMENTO DAS AMOSTRAS

A recolha das amostras para determinação do agente causal deve ser representativa dos sintomas encontrados no campo e varia de acordo com o tipo de problema fitossanitário em causa. Assim, se por exemplo, se observam sintomas de um "cancro", bastará recolher troços dos ramos afectados com parte sã e parte "doente". Se, por outro lado, os sintomas apontarem para uma necrose vascular bastará recolher um bocado do ramo com os vasos necrosados para análise. Recomendações análogas servem para a recolha de folhas e ramos doentes ou com sintomas disso (Tello *et al*., 1991). Cada amostra, depois de recolhida, foi colocada numa bolsa de plástico desinfectada e etiquetada. Nas etiquetas devem constar todos os dados identificativos, tanto da amostra como da planta e da cultura, assim como a data de recolha e todos os restantes dados que se considerem importantes para um acompanhamento da amostra o mais completo possível. No laboratório seleccionam-se as amostras cortando pequenos troços da planta que contenham parte afectada (doente) e parte sã para depois de uma prévia desinfecção seguir dois destinos com vista à sua identificação: uma parte seguirá para o estudo morfológico e outra parte para análise por PCR (ampliação e sequenciação)

2.2.2 ESTUDO MORFOLÓGICO

As amostras seleccionadas são colocadas em câmara húmida e depois o seu conteúdo colocado em meio de cultivo com PDA para que aí se desenvolvam os fungos presentes na amostra. Antes de colocar o material vegetal no meio de cultivo temos de realizar um tratamento desinfectante, seguindo dois caminhos:

- parte da amostra é lavada previamente com água destilada estéril para eliminar os restos estranhos, sem que isso altere a microflora presente na superfície foliar;
- outra parte é tratada com produtos desinfectantes que eliminam determinados fungos indesejados e de crescimento rápido, deixando manifestarem-se outros. Os produtos empregues são normalmente: Etanol a 70% com um tempo de tratamento de 1 a 5 minutos, seguido de duas lavagens com água destilada estéril de 3 minutos de duração para rehidratar os tecidos tratados com etanol e lixívia comercial a 10%, num tratamento com duração de 1 a 3 minutos, seguido de 3 passagens por água destilada estéril de 10 minutos cada.

2.2.3 CULTIVO DAS AMOSTRAS

Este “cultivo “ das amostras pode-se realizar de duas maneiras:

– Cultivo em câmara húmida:

Para favorecer o crescimento do fungo empregam-se câmaras húmidas utilizando para isso placas de Petri estéreis com papel de filtro humedecido com água destilada para se atingir uma humidade de 100%, sendo aí colocado todo o material seleccionado. Todo o processo é realizado na câmara de fluxo laminar.

– Cultivo em meios de cultura

Utilizam-se, normalmente meios com PDA colocando cerca de 10ml de meio em cada placa de Petri. Os bocados da planta, previamente desinfectados, são colocados nessas placas. Tudo é feito também no fluxo laminar.

– Culturas puras

As condições de humidade criadas no interior da placa, assim como as temperaturas apropriadas, favorecem o desenvolvimento dos fungos presentes ao fim de 3 ou 4 dias, aproximadamente.

O isolamento dos fungos para a obtenção de uma cultura pura atinge-se, repicando a partir das placas de Petri pequenas porções de micélio dos fungos que, entretanto, se desenvolveram a partir das amostras. Este procedimento realiza-se na câmara de fluxo laminar, debaixo de condições de rigorosa assepsia.

– Identificação e descrição do fungo isolado

Através da incubação do fungo é possível a sua determinação e descrição seguindo os seguintes passos:

– descrição morfológica e medição das estruturas no microscópio óptico com a realização de microfotografias;
– pesquisa bibliográfica;
– estabelecimento de micoteca com fungos isolados para posteriores estudos.

Para determinação dos fungos utilizaram-se as adequadas fontes bibliográficas para cada caso (Von Arx, 1987; Ellis, 1993; Goidànich 1994; Lanier, 1978; Watanabe, 2002), utilizando, quando isso é possível, monografias sobre os géneros em estudo (Booth, 1977, Guba, 1961).

2.3 ANTRACNOSE

Nome científico:
Colletotrichum gloesporioides (Penz.) Penz. & Sacc. In Penz
Teleomorfo: *Glomerella cingulata*
Colletotrichum musae (Berk. & M.A. Curtis) Arx
Teleomorfo: *Glomerella*

Nome vulgar:
Português: antracnose
Castellano: antracnosis

O género *Colletotrichun* tem uma enorme variação ecológica, morfológica e patológica. As suas espécies provocam uma doença denominada de antracnose em muitas plantas de cultivo. Estas são bastantes comuns, destrutivas e muito semelhantes às produzidas pelo género *Glomerella*. Este último género talvez seja a fase sexual da maioria das espécies de *Colletotrichum*. As diferentes formas presentes na natureza variam desde saprófitas a parasitas.

Algumas espécies de *Colletotrichum* têm como característica causarem infecções latentes ou quiescentes sobre os frutos que posteriormente se desenvolvem durante a fase de maturação.

SINTOMATOLOGIA

A superfície do fruto é afectada por manchas castanho-escuras ou negras, podendo apresentar um alto grau de severidade no final do processo de maturação (Fig. 2.1).

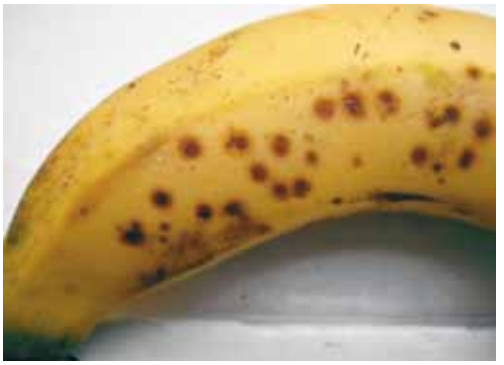


Figura 2.1 – Aspecto das manchas características dos frutos de bananeira afectadas pela antracnose

A infecção produz-se durante o desenvolvimento do fruto ou durante o processo de colheita. Em geral, permanece em estado latente até à maturação do fruto, onde o

sintoma da sua presença surge apresentando depressões epidérmicas em formas circulares assemelhando-se às depressões ocasionadas por objectos redondos. Estas depressões, na sua parte central, enegrecem e endurecem ligeiramente devido aos acérvolos negros que se desenvolvem por debaixo da epiderme do fruto (Fig. 2.1).

As manchas são numerosas e coalescentes, produzem em primeiro lugar o amolecimento desta zona do fruto e por último a sua podridão, que é acelerada pelos outros microrganismos (Fig. 2.1).

O fungo afecta outras partes da planta, como as folhas, onde produz uma sintomatologia necrótica, sem prévia clorose, dando à superfície afectada um aspecto seco (Fig. 2.2). Geralmente, o fungo aloja-se neste tipo de superfícies infectadas durante a sua fase invernal.



Figura 2.2 – Aspecto de folhas de bananeira afectadas pela antracnose.

Durante o processo de maturação dos frutos no campo, a ocorrência de temperaturas e humidades elevadas, favorecem a infecção e a propagação da antracnose.

BIOECOLOGIA

O fungo produz conídios, unicelulares, incolores, ovóides, cilíndricos e em alguns casos dobrados em acérvulos. As massas conidiais são de cor salmão ou rosa. Os acérvulos são sub-epidérmicos e saem através da superfície dos tecidos da planta. Tem forma de disco, são de aspecto seroso, com conidióforos simples, curtos e erectos.

O inóculo, que sobrevive nas folhas e frutos afectados, causa a infecção dos restantes frutos por dispersão dos conídios transportados pela água que germinam num período de 12 a 24 horas, produzindo um tubo germinal que penetra directamente na cutícula.

MEIOS DE PROTECÇÃO

Não existem substâncias activas homologadas e autorizadas para o tratamento desta doença.

Antracnose *Colletotrichum gloesporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. In Penz *Colletotrichum musae* (Berk. & M.A. Curtis) Arx		
Meios de Protecção	**Culturais**	- Minimizar os danos nos frutos; - Manter as instalações onde se realiza o maneio dos frutos em boas condições sanitárias; - Aplicar água quente a 53ºC durante 3 minutos.

*DGADR (2010)

2.4 CHARUTEIRO

Nome científico:
Verticillium theobromae (Turconi) E. Mason & S. J. Hughes.
Teleomorfo: *Stachyllidium theobromae* Turc

Nome vulgar:
Português: Charuteiro
Castelhano: Cigarro puro

Este fungo patogénico penetra nos ápices dos frutos através dos restos florais que a eles ficam presos, produzindo-se uma necrose. Como consequência deste ataque, a ponta dos frutos fica negra e seca, tornando-se fibrosa e com o aspecto da cinza de um charuto aceso, daí o seu nome vulgar de “charuteiro”.

A frequência de aparecimento da doença aumenta durante os períodos de alta humidade e chuva, sendo os esporos do fungo disseminados pelo vento. Muitas vezes, a simples limpeza do resto das flores evita o aparecimento deste fungo.

SINTOMATOLOGIA

O organismo patogénico actua mais sobre os frutos imaturos isolados, sendo pouco frequente o ataque generalizado a todo o cacho.

A infecção inicia-se no perianto das flores, estendendo-se lentamente para os “dedos”, causando um escurecimento na pele, além de um encolhimento e aspecto pegajoso dos tecidos. A região doente fica ligeiramente ondulada e aparece mais tarde coberta de

conidióforos e conídios, apresentando um aspecto pulverulento assemelhando-se à cinza de um charuto (Fig. 2.3).

Nos frutos mais jovens afectados por este patogénico, o perianto das flores fica murcho e tende a permanecer aderente e recoberto de conidióforos e conídios do fungo.

Não se conhece bem a acção de factores externos como a humidade, temperatura, sobre o desenvolvimento da infecção bem como o papel dos danos mecânicos e feridas de insectos. No entanto, alguns autores indicam que a doença pode introduzir-se no fruto através de alguma ferida, sendo a sua acção favorecida pelo registo de humidades e temperaturas elevadas.

Em geral, a doença-do-charuteiro progride lentamente, não actuando sobre os frutos bem desenvolvidos, podendo, no entanto, produzir uma área danificada de aproximadamente 2 cm. Em algumas ocasiões, podem ocorrer infecções bastante severas que abrangem até um terço ou mais do fruto. A polpa apresenta, devido a esta doença, uma podridão seca, ficando a região afectada bruscamente separada do que é tecido são (Fig. 2.4). Em condições de armazenamento nas câmaras, a infecção não tem condições para continuar a desenvolver-se nos frutos.



Figura 2.3 – Sintoma característico da presença de "charuteiro" no fruto.



Figura 2.4 – Aspecto da presença de "charuteiro" ao longo do fruto.

BIOECOLOGIA

Quando se registam períodos de grande pluviosidade e humidade e a temperatura é amena aumenta a frequência do aparecimento desta doença. A dispersão desta doença é muito influenciada pela acção do vento. As suas estruturas frutíferas são facilmente identificáveis após o seu isolamento e pela obtenção de preparação microscópica a partir da sua cultura pura (Fig. 2.5 e 2.6).



Figura 2.5 – Aspecto do micélio característico e das estruturas frutíferas de *Verticillum theobromae* (Turconi) E. Mason & S. J. Hughes (Lopes *et al*., 2009).



Figura 2.6 – Aspecto das estruturas frutíferas de *Verticillum theobromae* (Turconi) E. Mason & S. J. Hughes (Lopes *et al*., 2009).

MEIOS DE PROTECÇÃO

As medidas de controlo deste fungo visam basicamente a redução do inóculo pela eliminação de partes senescentes da planta, principalmente dos restos florais (Fig. 2.3 e Fig. 2.4) para impedir ao máximo o contacto entre o agente patogénico e o hospedeiro e através desta via o posterior desenvolvimento desta doença.

Não existem substâncias activas homologadas e autorizadas para o tratamento desta doença.

Ordem: Hypocreales **Charuteiro** *Verticillium theobromae* (Turconi) E. Mason & S. J. Hughes.		
Meios de Protecção	**Culturais**	- Eliminação de folhas mortas ou em senescência; - Eliminação periódica dos restos florais, principalmente durante o período chuvoso, mas sem provocar feridas nos frutos; - Ensacamento dos cachos com saco de polietileno azul perfurado, mal ocorra a formação dos frutos (Fig. 1.11); - Evitar um ambiente muito húmido na parcela alargando o compasso de plantação entre as bananeiras.

*DGADR (2010)

2.5 MAL-DO-PANAMÁ

Nome científico:
Fusarium oxysporum Schlechtend: Fr. *f. sp. cubense* (E.F. Sm) W.C. Snyder & Hans. (Hypocreales; Nectriaceae)

Nome vulgar:
Português: Mal-do-Panamá
Castelhano: Mal de Panamá

Esta doença é uma das ameaças para a bananeira a nível internacional sendo responsável por grandes e importantes prejuízos económicos.

Este agente patogénico ataca as raízes e invade o sistema vascular, afectando por isso a alimentação da planta, impedindo o seu normal funcionamento. Ocasiona uma progressiva desidratação, que provoca amarelecimento das folhas, murchidão e, numa última fase, a morte da planta.

A variedade "Pequena anã" é considerada como sendo muito resistente a este fungo. No entanto, essa resistência interna é relativa, diminuindo por acção de factores adversos do meio, tais como: frio, solos de textura argilosa, má drenagem associados à pouca profundidade do solo e ao emprego de água de rega com teores de salinidade elevados (exemplo das águas de rega dos bananais da ilha de Santiago em Cabo Verde).

SINTOMATOLOGIA

O primeiro sintoma visível aparece nas folhas, começando por um ligeiro amarelecimento nos seus bordos, avançando mais tarde para a nervura central, deixando um bordo seco de cor castanho claro. Quando o sintoma se observa predominantemente nas folhas velhas, estas ficam totalmente amarelas, sem dessecação. No entanto, nem todas as folhas da planta afectada apresentam estes sintomas (Fig. 2.7).

Muitos pecíolos, quando observados, apresentam na sua parte externa umas pequenas manchas alargadas de cor escura que coincidem com uma necrose nos vasos condutores.

O pseudo-caule ao cortar-se transversalmente em condições sãs apresenta um aspecto esbranquiçado. Quando este se encontra atacado por este organismo patogénico apresenta, em determinadas zonas, colorações que vão desde o amarelo até o castanho-escuro, dependendo do avanço da doença (Fig. 2.8). Estas manchas, que normalmente aparecem em zonas distintas, correspondem à acção do *Fusarium* sobre os vasos xilémicos que, em última instância, ficam necrosados (Fig. 2.9).



Figura 2.7 – Aspecto do amarelecimento anormal da bananeira, a partir dos bordos, causado pelo "mal-do-Panamá".



Figura 2.8 – Aspecto, em corte transversal, do pseudo-caule afectado pelo "mal-do-Panamá"



Figura 2.9 – Aspecto, em corte longitudinal, que mostra os vasos xilémicos necrosados devido ao "mal-do-Panamá

Os mesmos sintomas, causados pela fusariose, que aparecem no pseudo-caule também se estendem ao rizoma. No pseudo-caule observam-se rachaduras variáveis e os feixes vasculares exteriores abrem-se longitudinalmente e tendem a separar-se (Fig. 2.10).



Figura 2.10 – Aspecto do pseudo-caule, em corte longitudinal, com a sintomatologia característica do "mal-do-Panamá".



Figura 2.11 – Aspecto de frutos de planta afectada pelo "mal-do-Panamá".

Quando a doença está avançada e os tecidos quase totalmente invadidos, estes libertam um odor característico semelhante a uma podridão. As plantas assim infectadas dificilmente recuperam, acabando por morrer lentamente.

As plantas afectadas por fusariose têm dificuldade em produzir e os frutos não enchem e adquirem uma forma anormal (Fig. 2.11). As plantas doentes são mais pequenas que as sãs e dão origem a frutos mais pequenos. Algumas nem sequer chegam a produzir.

PROPAGAÇÃO DA DOENÇA

A doença transmite-se frequentemente através dos rizomas das plantas doentes, quando estes se utilizam na plantação de novos pomares ou quando se procede a replantações.

Dentro de uma parcela, a doença propaga-se, de uma planta, para outra pelo solo e através das raízes que acumulam humidade o que favorece o crescimento do fungo, sobretudo se o solo possui uma má drenagem.

Normalmente o fungo penetra através das raízes laterais, que se formam sobre as raízes mais velhas e destas avança para o rizoma. Por outro lado, também pode penetrar pelas raízes mortas ou pelas feridas. Nesta fase o avanço do fungo é lento. No entanto, quando passa para o rizoma a sua propagação é muito rápida.

A propagação pode também acontecer através da utilização de estrumes infectados, devido ao facto dos animais terem sido alimentados com vegetais que contenham restos de plantas doentes.

Outro meio de propagação conhecido é através das alfaias agrícolas que, quando utilizadas, tocam em plantas infectadas e não são devidamente desinfectadas.

BIOECOLOGIA

Em meio de cultura pura, as colónias deste fungo adquirem colorações que podem variar de esbranquiçadas a vermelho brilhante (Fig. 2.12). Produzem dois tipos de esporos: microconídios unicelulares e macroconídios pluricelulares, muito característicos. Este facto permite a sua fácil identificação microscópica (Fig. 2.13). Existem descritas quatro estirpes deste fungo que afectam várias cultivares de bananeira.

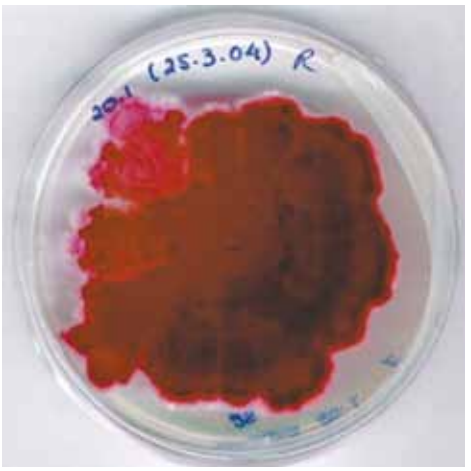


Figura 2.12 – Aspecto da cultura pura de *Fusarium oxysporum* com coloração vermelho brilhante (Lopes *et al*., 2009).

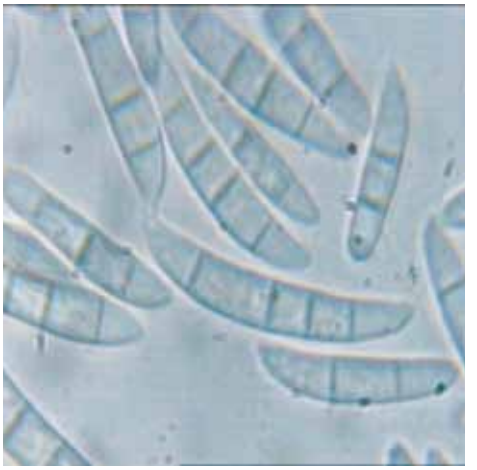


Figura 2.13 – Esporos característicos de *Fusarium oxysporum* (Lopes *et al*., 2009).

MEIOS DE PROTECÇÃO

O mal-do-Panamá é uma doença cuja erradicação nunca chegará a verificar-se na zona onde está implantada. A rapidez da sua disseminação através do solo é considerável, permitindo que as infecções das plantas vizinhas se produzam com grande facilidade e rapidez, já que a sua destruição não será efectiva na eliminação da totalidade do inóculo presente.

Ordem: Hypocreales **Mal-do-Panamá** *Fusarium oxysporum* Schlechtend: Fr. *f. sp. cubense* (E.F. Sm) W.C. Snyder & Hans.		
Meios de Protecção	**Culturais**	- Controlar as populações de nemátodes; - Controlo da adubação azotada; - Corrigir o pH do solo, mantendo-o próximo da neutralidade; - Dar preferência a solos com teores mais elevados de matéria orgânica; - Evitar áreas com histórico de alta incidência de mal-do-Panamá; - Controlar as populações de nemátodes; - Manter as plantas em bom estado nutricional; - Utilizar plantas-mãe resistentes a esta doença, em bom estado sanitário e isentas de nemátodes.
	Químicos	- Não existe nenhuma substância activa que permita um controlo químico eficaz. - Aplicar na área afectada calcário ou cal hidratada; - Erradicação de plantas contaminadas com herbicida de modo a evitar a propagação do inóculo na área de cultivo.

2.6 MANCHAS FOLIARES

Nas bananeiras da Ilha Terceira (Açores) foi observada uma sintomatologia semelhante à "Sigatoka-negra" nas folhas basais das plantas afectadas através da presença de uma coloração característica (Fig. 2.14). No entanto, em nenhum momento conseguiu-se isolar ou identificar a presença do fungo responsável pela doença nem ao fazer culturas a partir de folhas afectadas, nem mediante o emprego de instrumentos moleculares específicos (primers), nunca foi possível identificar o patogénio responsável por esta doença (*Mycosphaerella*) (teleomorfo).

Pelo contrário, isolaram-se, de forma repetida, um conjunto de fungos que inicialmente podem ser os causadores daqueles sintomas: *Alternaria alternata*, *Pestalotia leprogena*, *Phoma glomerata* e *Phoma musaecola*. Portanto, provisoriamente esta doença foi denominada como "complexo" até que se confirme, inequivocamente, quais ou qual é o organismos causal.

Actualmente, mediante a realização de novos estudos, foi possível isolar um fungo que apresenta características do género *Cercospora* (anamorfo) (Fig. 2.15 e 2.16). No entanto, a sua espécie ainda não foi determinada.



Figura 2.14 – Aspecto da coloração característica, semelhante à doença da "Sigatoka-negra", nas bananeiras da ilha Terceira.

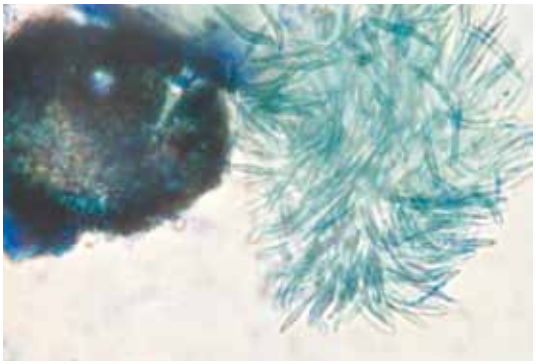
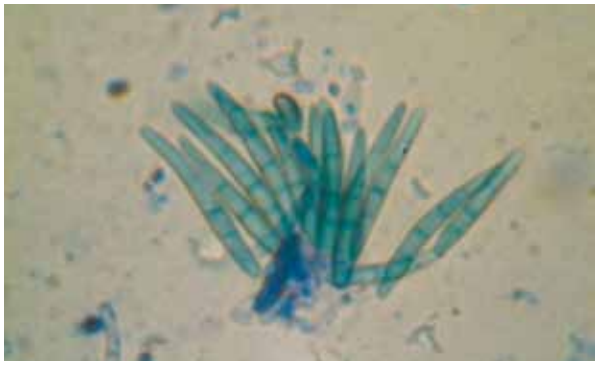


Figura 2.15 – Aspecto dos picnídios de *Cercospora*.



2.16 – Aspecto dos conídios de *Cercospora*.

2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arrollo Hodgson, A; Cabrera Cabrera, J.; Galán Sauco, V.; García Pérez, J. Hernandez, Hernandez, J.- 1.993.- *El mal de Panamá. Recomendaciones técnicas para el cultivo de la platanera en Canarias.* Cuaderno de divulgación 2/93. Ed. Gob. De Canarias. Consejería de Agricultura y Pesca.

Ploetz, R.C. et al. Eds.1.994. - *Compedium of tropical fruit diseases.* APS Press

Simmonds, N.W.1.973. - *Los plátanos.* Ed. Blume. 539 pp

Wardlaw, C.W. – 1.972. *Banana Diseases*. Ed. Longman. 878 pp

Sites visitados:

http://oisat.org/crops/fruits/banana.html

http://www.ceniap.fonaiap.gov.ve/bdigital/monografias/banano/contenido/enfermedfruto.htm

http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/monografias/banano/contenido/malpanama.htm

http://www.dgadr.pt/default.aspx

http://www.gobcan.es/agricultura/otros/publicaciones/cuadernos.htm

http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales

http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano.htm

http://www.oisat.org/crops/fruits/banana.html

http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/banano/mal_panama.htm

3. VÍRUS QUE AFECTAM A BANANEIRA NA ILHA TERCEIRA (AÇORES)

Mendonça, D. [1]; Melo, C.D. [1]; da Câmara Machado, A.[1] & Pereira, A.M.N. [2],

(1) Univ. dos Açores, Dep. de Ciências Agrárias, Centro de Biotecnologia dos Açores, Ilha Terceira, Açores
(2) Univ. de Trás-os-Montes e Alto Douro, Dep. de Agronomia, CITAB, Vila Real.

3.1 INTRODUÇÃO

Os vírus que infectam a bananeira podem ter efeitos directos na produção limitando o crescimento das plantas e a produção. Também aumentam a predisposição da planta a outros danos, quer por factores bióticos quer abióticos (Lockart, 2002). Este tipo de infecções, ao contrário das infecções bacterianas e por fungos, não podem ser eliminadas por tratamentos químicos e resultam, maioritariamente, em infecções com efeitos a longo termo e susceptíveis de infectar a descendência clonal da planta.

As principais viroses capazes de infectar as bananeiras estão listadas no Quadro 3.1. Alguns destes vírus como BBTV e, em menor medida, BSV, podem causar grandes surtos de significativa importância económica. O impacto causado pelos restantes parece ser um pouco menor, mas as infecções mistas envolvendo-os podem produzir graves sintomas de necroses foliares. Praticamente todos os vírus conhecidos que infectam as bananeiras colocam severas restrições ao intercâmbio de germoplasma de *Musa* sp.. (Teycheney *et al.*, 2005).

Quadro 3.1 – Lista de vírus conhecidos que afectam a bananeira (ICTVdB, 2010).

Nome	Acrónimo	Género	Família
Banana streak viruses	BSV	*Badnovirus*	*Caulimoviridae*
Banana mild mosaic virus	BanMMV		*Flexiviridae*
Banana virus X	BVX		
Cucumber mosaic virus	CMV	*Cucumovirus*	*Bromoviridae*
Banana bunchy top virus	BBTV	*Babuvirus*	*Nanoviridae*
Abaca bunchy top virus	ABTV		
Banana bract mosaic virus	BBrMV	*Potyvirus*	*Potyviridae*
Abaca mosaic virus	AbaMV		

O **controlo das viroses** depende da adopção de medidas que ajudam a erradicar ou pelo menos minimizar a possibilidade de infecção viral. De entre as estratégias de protecção contra vírus da bananeira, que frequentemente têm insectos vectores, deve-se incluir medidas de quarentena, especialmente em países onde o vector esteja presente. O movimento de

germoplasma só deve ser permitido de regiões livres e/ou comprovadamente isento deste tipo de infecções (Dieckman & Putter, 1996). Quando presentes o controlo deve ser baseado primeiramente na eliminação ou redução da fonte de infecção mas também no controle da população dos vectores (Lockhart, 2002).

O teste serológico ELISA é o método laboratorial de diagnóstico de rotina para os vírus BBTV, BBrMV e CMV. Para além deste, e para os restantes vírus, são utilizadas metodologias moleculares baseadas na RT-PCR, ou PCR para os vírus com genoma DNA.

3.2 METODOLOGIAS USADAS NA PROSPECÇÃO DOS VÍRUS

A prospecção dos vírus nas plantas baseia-se unicamente na detecção de partes da planta com sintomas, sua recolha seguida de análise laboratorial.

Para os vírus BBTV, BBrMV e CMV o diagnóstico de rotina pode ser efectuado por ELISA.

Também para estes, bem como para os restantes vírus, podem-se utilizar RT-PCR/PCR. A microscopia electrónica, nomeadamente a imuno-microscopia electrónica é um auxiliar precioso de diagnóstico para a visualização das partículas de vírus.

3.3 VÍRUS DO MOSAICO DAS CUCURBITÁCEAS (*CUCUMBER MOSAIC VIRUS*)

O Vírus do mosaico das curcubitáceas (*Cucumber mosaic virus* - CMV), agente causal da doença do mosaico da bananeira (Borges, 2005; Fernandes, 1999; Niblett *et al*., 1994), é um vírus de genoma tripartido de RNA de cadeia simples, com partículas poliédricas de 28-30 nm, amplamente disseminado em plantas espontâneas e cultivadas nomeadamente em curcubitáceas e solanáceas (Francki *et al*., 1979). Na bananeira encontra-se em todas as regiões onde esta é cultivada (Niblett *et al*., 1994).

A sintomatologia da doença na bananeira está muito relacionada com as várias estirpes de CMV (Fig. 3.1) e depende também da temperatura; varia de nervuras proeminentes a estriado verde-claro ou amarelo ao longo das nervuras; provoca também necrose interna do tronco (Niblett *et al.,* 1994; Lockart, 2002).



Figura 3.1 – Sintomatologia associada a infecção por CMV (Vírus do mosaico das cucurbitáceas/ vírus do mosaico da bananeira) (Lopes *et al*., 2005).

É um vírus transmitido de forma não-persistente por várias espécies de afídeos sendo, *Aphis gossypii* e *Myzus persicae* as duas espécies mais eficientes; o afídeo-da-bananeira (*Pentalonia nigronervosa*) não é um vector eficiente (Niblett *et al.*, 1994). Atendendo ao grande leque de hospedeiros de CMV é importante não fazer culturas de solanáceas e de cucurbitáceas intercaladas no bananal, mantendo-o também limpo de infestantes.

O vírus mantém-se no meristema apical pelo que não é eliminado por cultura de tecidos (Borges, 2005; Fernandes, 1999). Contudo, existem vários relatos de eliminação do vírus combinado a cultura de meristemas *in vitro* com tratamentos a altas temperaturas ou criopreservação (Berg & Bustamante, 1974; Gupta, 1986; Helliot *et al*., 2002).

Na Ilha da Madeira foi encontrada sintomatologia sugestiva desta doença mas em testes serológicos a percentagem de infecção detectada foi muito baixa (Fernandes, 1999). Na amostragem realizada nos Açores (Ilha Terceira), em 2004, CMV foi identificado em bananeira (Fig. 3.1) mas também em baixa percentagem (Lopes *et al.,*2005).

3.4 VÍRUS DO LISTRADO DA BANANEIRA (*BANANA STREAK VIRUS*)

Banana streak virus (BSV), referido em Portugal por Vírus do listrado da bananeira (Borges, 2005) ou Vírus do raiado da bananeira (Fernandes, 1999), é uma espécie com viriões baciliformes (130-150 x 30 nm) constituídos por uma molécula de DNA de cadeia dupla (Fauquet *et al.*, 2005). Existem várias estirpes de BSV e no bananal encontram-se por vezes infecções mistas de BSV com CMV (Fig. 3.1).



Figura 3.2 – Sintomatologia associada a infecção por BSV (vírus do listrado da bananeira) em bananeira na ilha Terceira, em 2004 (Lopes *et al*.,2005).

Devido à existência de várias estirpes de BSV também se encontram vários tipos de listrado clorótico ao longo das nervuras (Fig. 3.2), que é o sintoma mais evidente desta doença; à medida que as folhas envelhecem ficam escuras e o vírus pode afectar o vigor e a produção da planta (Lockhart, 1994).

Esta virose é transmitida essencialmente pela propagação vegetativa, mas também de forma semi-persistente por cochonilhas, nomeadamente pelo algodão-dos-citrinos (*Planococcus citri*) (Lockhart, 1994).

BSV, assim como os vários *Badnovirus*, não são eliminados por cultura de tecidos do meristema apical (Borges, 2005), mas a preparação de meristemas combinada com criopreservação, ou com quimioterapia, tem permitido a obtenção de plantas isentas deste vírus (Helliot *et al.*, 2002; 2003).

Nas prospecções realizadas na Ilha da Madeira BSV (Fig. 3.2) tinha sido detectado em bananeira assim como o CMV (Fig. 3.1). No entanto, não se tinham verificado associadas à sua presença perdas de produção (Fernandes, 1999). Nos Açores (Ilha Terceira) foram também detectadas infecções por BSV mas a identificação foi feita por Real-time PCR nas amostras sintomáticas (Fig. 3.2) enviadas para o Central Science Laboratory (York, UK) (Lopes *et al.,*2005).

3.5 *BABUVIRUS* DA BANANEIRA (*BANANA BUNCHY TOP VIRUS* E *ABACA BUNCHY TOP VIRUS*)

O Vírus da roseta da bananeira (*Banana bunchy top virus* – BBTV) (Fig. 3.3) encontra-se na cultura da bananeira em África, Ásia e Oceania, sendo considerada a virose mais prejudicial da bananeira. BBTV é um vírus com viriões isométricos de 18-20 nm e o seu genoma é composto por pelo menos seis moléculas de DNA circular de cadeia simples (Burns *et al*. 1995; Hu *et al*., 2007). Para além da doença da roseta da bananeira, julgava-se que BBTV também era o agente responsável pela doença da roseta do abacá, já que partilham sintomas e eram transmitidas pelo mesmo vector. Contudo, análises moleculares e serológicas evidenciaram a existência de um outro vírus também do género *Babuvirus*, *Abaca bunchy top virus* (ABTV) (Sharman *et al*., 2008).

A sintomatologia típica desta doença (Fig. 3.3) observa-se no pecíolo e limbo das folhas em emergência, nomeadamente estrias verde-escuras ao longo das nervuras de tamanho variável, podendo dar um aspecto de "código de Morse"; com o avanço da infecção os sintomas mais severos incluem a formação de roseta devido ao nanismo e encurtamento dos entrenós, fazendo com que as folhas se tornem progressivamente mais estreitas, curtas e verticais (Dale, 1994; Dieckman & Putter, 1996).



Figura 3.3 – Sintomas associados ao BBTV. Da esquerda para direita e de cima para baixo: riscas verde-escuras no pecíolo; sintoma "código de Morse" e nervuras verdes em forma de J; encurtamento, verticalização e estreitamento das folhas, incluindo margens foliares amareladas; e redução drástica no tamanho do cacho.

Esta virose é transmitida pela propagação vegetativa e também pelo afídeo da bananeira (*Pentalonia nigronervosa),* de forma persistente circulativa o que dissemina o vírus dentro do bananal ou para bananais próximos. O vírus não é transmissível à descendência do afídeo.

BBTV encontra-se sobretudo no tecido floémico das plantas infectadas, pelo que as nervuras de folhas novas são o local mais adequado para a sua amostragem (Dale, 1994).

A cultura *in vitro* de meristemas, especialmente quando combinada com tratamentos por calor, tem sido bem sucedida na obtenção de uma proporção razoável de plantas isentas deste vírus (Dieckman & Putter, 1996).

Nas várias prospecções serológicas realizadas na Madeira não foi detectado BBTV (Fernandes, 1999). Também nas prospecções realizadas em 2004 (Lopes *et al.,* 2005) e 2006, na Ilha Terceira, este vírus não foi identificado.

3.6 *FLEXIVIRUS* DA BANANEIRA (*BANANA MILD MOSAIC VIRUS* E *BANANA VIRUS X)*

As viroses *Banana mild mosaic virus* (BanMMV) e *Banana virus X* (BVX) só recentemente foram caracterizadas e incluídas na família *Flexiviridae*, não lhes estando atribuído nenhum

género específico. Estes vírus têm uma organização similar do seu genoma de RNA de cadeia simples e os seus viriões são filamentosos com cerca de 600 x 14 nm (Gambley & Thomas, 2001; Fauquet *et al*., 2005; Teycheney *et al*., 2005).

BanMMV aparenta ter uma ampla distribuição geográfica, já que após a sua descoberta tem sido identificado em várias colecções de bananeira em diferentes partes do globo. Actualmente este vírus representa sobretudo um grande constrangimento na circulação de germoplasma de *Musa* spp., já que é transmitido por propagação vegetativa. Não são conhecidos vectores (Fauquet *et al*., 2005).

As infecções por BanMMV podem não causar sintomas ou então ligeiras cloroses em forma de mosaico ou listras em cultivares mais susceptíveis. Têm-se verificado que em infecções mistas com BSV e CMV pode ter efeitos sinergéticos conduzindo a necroses graves.

Não são conhecidos sintomas associados a infecções por BVX. Como foi descoberto só recentemente há poucos estudos que permitam determinar a sua prevalência, quer em colecções de germaplasma quer nos campos de produção.

A prevalência de BanMMV e BVX é desconhecida nos Açores, uma vez que o seu rastreio não foi incluído nas prospecções efectuadas em 2004 e 2006.

3.7 *POTYVIRUS* DA BANANEIRA (*BANANA BRACT MOSAIC VIRUS* E *ABACA MOSAIC VIRUS)*

O Vírus do mosaico das brácteas da bananeira (*Banana bract mosaic virus* – BBrMV) foi referenciado pela primeira vez em 1979, nas Filipinas, e a sua presença é apenas conhecida na Índia, Sri Lanka, Vietname e Samoa. O seu impacto económico não é totalmente conhecido, mas em algumas áreas foram relatadas perdas de produção de 40%. O BBrMV possui partículas alongadas e flexuosas (750 x 11 nm) (Dieckman & Putter, 1996).

Abaca mosaic virus (AbaMV) é um outro *Potyvirus* capaz de provocar na bananeira sintomas semelhantes aos do BBrMV, mas por análises serológicas e do seu genoma foi demonstrado que eram vírus distintos. AbaMV é tido como uma estirpe distinta de *Sugarcane mosaic virus* (SCMV) (Gambley *et al.*, 2004). A incidência deste vírus ocorre sobretudo nas Filipinas (Dieckman & Putter, 1996).

Os sintomas associados a BBrMV são normalmente muito distintos. O mosaico vermelho escuro-acastanhado nas brácteas distingue-o de todos os vírus conhecidos capazes de infectar bananas (Fig. 3.3). Os sintomas iniciais incluem estrias verdes ou vermelho-acastanhadas nos pecíolos e ainda tendência para congestionamento foliar (Fig. 3.3). No limbo da folha os sintomas ocorrem esporadicamente, mas se presentes consistem de estrias fusiformes cloróticas paralelas às nervuras (Fig. 3.3). Quando as folhas mortas desagregam do pseudo-caule é visível um mosaico acastanhado, listras em forma de eixo (Fig. 3.3) (Thomas & Magnaye, 1996).



Figura 3.3 – Sintomas associados ao BBTV. Da esquerda para direita e de cima para baixo: riscas verde-escuras no pecíolo; sintoma "código de Morse" e nervuras verdes em forma de J; encurtamento, verticalização e estreitamento das folhas, incluindo margens foliares amareladas; e redução drástica no tamanho do cacho.

O vírus é transmitido de forma não persistente por afideos, como *Aphis gossypii*, *Pentalonia nigronervosa* e *Rhopalosiphum maidis*. Não se conhece outro género senão *Musa* susceptível de ser infectado por BBrMV e não há transmissões ou inoculações mecânicas. Pode ser ainda transmitido pela propagação de material vegetativo originário de plantas infectadas (Dieckman & Putter, 1996).

Na prospecção efectuada na Ilha Terceira em 2006, pelo teste PTA-ELISA com anticorpos capazes de reconhecer os diversos membros do género *Potyvirus*, não foram detectadas infecções por este tipo de vírus, no qual está incluído BBrMV e AbaMV.

3.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berg L.A. & Bustamante M. (1974). Heat treatment and meristem culture for the production of virus-free bananas. Phytopathology 64:320-332.

Borges, M. L. V. (2005). Vírus, Viróides e Doenças de Plantas. EAN - Estação Agronómica Nacional, Oeiras, 553p.

Burns T.M., Harding R.M., & Dale. J.L. (1995). The genome organization of Banana bunchy top virus: analysis of six ssDNA components. J. Gen. Virol. 76:1471-1482.

CTAHR (http://www.ctahr.hawaii.edu/banana/symptoms_diagnosis.asp)

Dale, J.L. (1994). Banana Bunchy Top. Compendium of Tropical Fruit Diseases. APS Press, St. Paul, MN, USA: 17-18.

Diekmann M., & Putter C.A.J., (1996). FAO/IPGRI Technical Guidelines for the Safe Movement of Germplasm. No. 15. Musa. 2nd edition. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome/International Plant Genetic Resources Institute, Rome.

Fauquet CM, Mayo MA, Maniloff J, Desselberger U, Ball LA (Eds) (2005). Virus Taxonomy, VIIIth Report of the ICTV. London: Elsevier/Academic Press.

Fernandes, A. (1999). Viroses das fruteiras tropicais e sub-tropicais. Contribuição para a Protecção Integrada na Região Autónoma da Madeira. J. Passos de Carvalho (Ed.). Secretaria Regional de Agricultura, Florestas e Pescas, Funchal: 263-276.

Francki R.I.B., Mossop D.W. & Hatta T. (1979). Cucumber mosaic virus. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses No. 213. Association of Applied Biologists, Wellesbourne, UK.

Gambley C.F.& Thomas J.E. (2001). Molecular characterization of Banana mild mosaic virus, a new filamentous virus in *Musa* spp., Arch. Virol. 146:1369-1379.

Gambley C.F., Thomas J.E., Magnaye L.V. & Herradura L. (2004). Abacá mosaic virus: a distinct strain of Sugarcane mosaic virus. Australasian Plant Pathology 33: 475-484.

Gupta P. (1986). Eradication of mosaic disease and rapid clonal multiplication of banana and plantain through meristem tip culture. Plant Cell, Tissue Organ Cult. 6:33-39.

Helliot B., Panis B., Frison E., De Clercq E., Swennen R., Lepoivre P. & Neyts J. (2003). The acyclic nucleoside phosphonate analogues, adefovir, tenofovir and PMEDAP, efficiently eliminate banana streak virus from banana (*Musa* spp.) Antiviral Research 59:121-126.

Helliot B., Panis B., Poumay Y., Swennen R., Lepoivre P. & Frison E. (2002). Cryopreservation for the elimination of cucumber mosaic and banana streak viruses from banana (Musa spp.) Plant Cell Reports 20: 1117-1122.

Hu J-M., Fu, H-C., Lin, C-H., Su, H-J., Yeh, H-H. (2007). Reassortment and concerted evolution in banana top virus genomes. J. Virol. 81: 1746-1761.

Lockhart, B.E. (1994). Banana Streak. Compendium of Tropical Fruit Diseases. APS Press, St. Paul, MN, USA: 19-20.

Lockhart, B.E.L. (2002). Management of viral diseases of banana. In: Memorias XV Reunión Internacional ACORBAT 2002. Cartagena de Indias, Colombia. p. 217–221.

Lopes, D.; Pereira, A.; Mexia, A.; Mumford, J. & Cabrera, R. (eds.) (2005). A fruticultura na Macaronésia. O contributo do projecto INTERFRUTA para o seu desenvolvimento, 263 pp.

Niblett, C., Pappu, S., Bird, J. & Lastra, R. (1994). Infectious Chlorosis, Mosaic and Hart rot. Compendium of Tropical Fruit Diseases. APS Press, St. Paul, MN, USA: 18-19.

Sharman, M., Thomas, J.E., Skabo, S. & Holton, T.A. (2008). Abaca bunchy top virus, a new member of the genus Babuvirus (family Nanoviridae). Arch. Virol. 153: 135-147.

Teycheney P.-Y., Marais A., Svanella-Dumas L., Dulucq M.-J., & Candresse T. (2005). Molecular characterization of banana virus X (BVX), a novel member of the Flexiviridae family. Arch Virol 150: 1715-1727.

Thomas J.E. & Magnaye L.V. (1996). Banana bract mosaic disease. Musa disease fact sheet no. 7. International Network for the Improvement of Banana and Plantain (INIBAP), Montpellier, France.

4. OS ARTRÓPODES AUXILIARES GENERALISTAS ASSOCIADOS ÀS BANANEIRAS NA ILHA TERCEIRA (AÇORES)

Moniz, J.[1]; Santos, A.M.C.[1,2]; Borges, P.A.V.[1] & Mendonça, E.[1]

[1]Universidade dos Açores, Dep. Ciências Agrárias, CITA-A, Grupo de Biodiversidade dos Açores, Angra do Heroísmo, Terceira, Açores, pborges@mail.angra.uac.pt
[2]Division of Biology, Imperial College London, Silwood Park Campus, Ascot, Berkshire, SL5 7PY, UK; a.santos05@imperial.ac.uk

4.1 INTRODUÇÃO

A biodiversidade dos artrópodes associados às fruteiras dos Açores era, até há poucos anos, quase completamente desconhecida, resumindo-se apenas a listagens de pragas e indicação de uma ou outra espécie de auxiliar (e.g., Garcia & Furtado, 1980; Schanderl & Almeida, 1992; Cruz De Boelpaepe & Teixeira, 1990; Soares *et al*., 1992, 1994, 1996; Costa-Comelles *et al*., 1994). Com o projecto INTERFRUTA (Lopes *et al*., 2005) foi possível realizar um inventário mais ou menos exaustivo da diversidade de artrópodes predadores generalistas que podem actuar como auxiliares no combate a muitas pragas. Este projecto teve início em 2003 e resultou já num maior conhecimento dos artrópodes associados a quatro culturas frutícolas (bananeiras, citrinos, macieiras e pessegueiros) da Ilha Terceira (ver Santos *et al.* 2005a, b, 2009). Em 2006 este projecto foi continuado através do INTERFRUTA II.

De facto, uma fracção importante da fauna de artrópodes dos Açores é constituída por espécies de predadores generalistas, onde se incluem grupos como as aranhas (Araneae), stafilinídeos (Coleoptera: Staphilinidae), joaninhas (Coleoptera: Coccinelidae), percevejos (Hemiptera-Heteroptera), entre outros. Estes artrópodes, juntamente com os parasitóides, são geralmente denominados por fauna auxiliar. A fauna auxiliar pode ser definida como o grupo de organismos que controla naturalmente as populações de pragas e a evolução e disseminação de doenças em explorações agrícolas (Reboulet, 1992). No entanto, a maior parte dos artrópodes auxiliares generalistas não conseguem controlar espécies praga especialistas, sendo o seu contributo mais importante no controle das populações de muitos fitófagos generalistas.

Os métodos aplicados na agricultura intensiva têm impactos negativos numa grande variedade de organismos, nomeadamente os artrópodes terrestres. O uso excessivo de pesticidas e o desaparecimento de sebes e de espaços naturais envolventes são dois exemplos de práticas que conduzem à redução da fauna auxiliar (Pywell *et al.*, 2005; Santos *et al.*, 2005a)

Neste trabalho apresenta-se uma listagem das espécies de artrópodes predadores generalistas encontradas em pomares de bananeiras (*Musa* sp.), com comentários relativos à biologia e distribuição das espécies mais comuns.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 ÁREA DE ESTUDO

Para a realização deste trabalho seleccionaram-se nove pomares de bananeiras (*Musa* sp., Musaceae) existentes em três zonas geográficas da Ilha Terceira (Angra do Heroísmo, Biscoitos e São Sebastião/Porto Judeu) (Quadro 4.1).

Quadro 4.1. Localização e características dos pomares estudados: Código - código que identifica o pomar (* pomares onde se efectuaram batimentos em sebes); Zona – Localidade onde se encontra o pomar; Alt. (m) - altitude em metros, medidos a partir do nível do mar; X e Y - longitude e a latitude de cada pomar, em coordenadas UTM referidas ao Fuso 26.

Código	Zona	Alt. (m)	x	y
B1B	Biscoitos	29	478169	4294151
B2B	Biscoitos	100	478176	4293317
B3B	Biscoitos	70	478147	4293558
B2*	Porto Judeu	42	490413	4278061
B3*	Salga	10	491239	4277807
B5	Angra do Heroísmo	30	480001	4278986
B6*	Angra do Heroísmo	31	481630	4279379
S1B	Porto Novo	53	492859	4280499
T2B	São Pedro	112	478920	4280257

4.2.2 AMOSTRAGEM DE ARTRÓPODES

Os artrópodes foram capturados durante os anos 2003 e 2004 através da aplicação da técnica dos batimentos (Basset, 1999; Ribeiro *et al*., 2005). Um total de 10 plantas de *Musa* sp. foram seleccionadas em cada pomar, e utilizando-se um aparato desenvolvido por Basset, (1999) toda a fauna contida na folhagem da planta foi acumulada num saco de plástico, sendo os artrópodes desalojados após cinco vigorosos batimentos com um pau. As dez amostras de cada local foram congeladas para posterior triagem dos artrópodes.

No ano de 2008 esta amostragem foi complementada com mais batimentos aplicados sobre 10 plantas componentes das sebes vivas que rodeiam os bananais. A mesma metodologia foi utilizada, seleccionando-se um ramo ao acaso de cada árvore ou arbusto e desalojando os artrópodes após cinco vigorosos batimentos com um pau.

As amostras foram posteriormente sujeitas a um processo de triagem em que se separou os artrópodes da matéria vegetal. As amostras foram depois conservadas e etiquetadas em tubos de álcool a 70º para posterior identificação das espécies.

4.2.3 TRIAGEM E SEPARAÇÃO DAS ESPÉCIES

Para esta fase do processo utilizou-se a metodologia proposta por Oliver & Beattie (1996), tendo os artrópodes terrestres sido separados em "morfoespécies" ou "unidades reconhecidas como taxonomicamente independentes" (RTUs = "recognizable taxonomic units").

A triagem das amostras recolhidas de *Musa* sp. foi realizada por duas parataxonomistas (A. M. C. Santos e A. C. Rodrigues), enquanto que a triagem das amostras provenientes das plantas componentes das sebes foi efectuada por um terceiro parataxonomista (J. Moniz). Numa primeira fase foi feita a separação dos artrópodes em morfoespécies com recurso a várias colecções de referência. Numa fase posterior as diferentes morfoespécies foram identificadas por P. A. V. Borges, com base nas colecções de referência, e por outros taxonomistas especializados. Este método tem demonstrado ser bastante útil, principalmente quando não há taxonomistas dos diferentes grupos disponíveis *in situ* e tem sido provado ser eficaz noutros estudos realizados nos Açores (Borges & Brown 2004; Borges *et al*. 2005b, 2006; Ribeiro *et al.* 2005; Santos *et al.* 2005a, b).

4.2.4 IMAGENS E DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES

As imagens das espécies mais representativas foram obtidas por E. Mendonça a partir do sistema Auto-Montage (SYNCROSCOPY, Synoptics Ltd.), com uma câmara digital ZVC KY- F1030 acoplada a uma lupa Leica MZ16.

Os mapas de distribuição das espécies foram obtidos através do software ATLANTIS Tierra 2.0 que está associado à Base de Dados da Biodiversidade dos Açores (ver Borges 2005; e ainda www.azoresbioportal.angra.uac.pt/).

4.2.5 ABUNDÂNCIA RELATIVA

Um dos indicadores mais importantes sobre a importância de uma espécie de auxiliar será a sua abundância nos pomares. Para este estudo calculámos a abundância relativa de cada espécie da seguinte forma:

$$ARi = ni / N$$

em que ARi é a abundância relativa da espécie *i*, ni é a abundância da espécie i e N é a abundância acumulada de todas as espécies de auxiliares.

As espécies foram ainda categorizadas em quatro escalas de abundância, ordenando as espécies com base na sua abundância e agrupando-as em quatro níveis correspondendo a quatro Quartis (Quadro 4.2).

Quadro 4.2 - Distribuição das espécies de artrópodes nos nove pomares estudados (ver Quadro 4.1). GT – Grupo trófico (de acordo com Borges *et al*. 2005a): Pred = Predadores; Pred – CA = Predadores – aranhas caçadoras activas; Pred – CE = Predadores – aranhas caçadoras com estratégia de espera; Pred – CT = Predadores - aranhas construtoras de teia; EC – Estratégia de colonização (de acordo com Borges *et al.* 2005a): END = Endémico do arquipélago dos Açores; I = Introduzido; MAC = Endémico das ilhas Macaronésicas (arquipélagos dos Açores, Cabo Verde, Canárias e Madeira); N = Nativo; Presença Sebes: X – Presença nas sebes, * - presença em *Banksia intergrifolia*, + - presença em *Pittosporum undulatum*; Abundância Relativa: 4 – Quartil mais abundante; 3 – 2º Quartil mais abundante; 2 – 3º Quartil mais abundante; 1 – Quartil menos abundante.

Ordem, Família, Género/Espécie	GT	EC	Locais	Presença Sebes	Abundância Relativa
ARANEAE					
Agelenidae					
Lycosoides coarctata (Dufour, 1831)	Pred - CT	I	B2B, S1B		2
Araneidae					
Gibbaranea occidentalis Wunderlich, 1989	Pred - CT	END	B2	X*	1
Mangora acalypha (Walckenaer, 1802)	Pred - CT	I	B6, S1B		2
Clubionidae					
Clubiona decora Blackwall, 1859	Pred - CA	MAC	B1B, B2B, B3B, B2, B3, B6, S1B, T2B	X*+	4
Dictynidae					
Dictyna acoreensis (Wunderlich, 1992)	Pred - CT	END	B5, T2B		2
Nigma puella (Simon, 1870)	Pred - CT	I	B1B, B2B, B3B, B2, S1B	X*	3
Lathys dentichelis (Simon, 1883)	Pred - CT	MAC	B3	X*	1
Linyphiidae					
Entelecara schmitzi Kulczynski, 1905	Pred - CT	N	B1B, B2B, B3B, B5, S1B, T2B		3
Prinerigone vagans (Audouin, 1826)	Pred - CT	I	B2B		1
Tenuiphantes tenuis (Blackwall, 1852)	Pred - CT	I	B6		1
Oecobiidae					

Ordem, Família, Género/Espécie	GT	EC	Locais	Presença Sebes	Abundância Relativa
Oecobius navus Blackwall, 1859	Pred - CT	I	S1B		1
Pholcidae					
Pholcus phalangioides (Fuesslin, 1755)	Pred - CT	I	B1B, B6		2
Salticidae					
Macaroeris diligens (Blackwall, 1867) ▵	Pred - CA	MAC	B1B, B2B, B3B, B2, B3, B5, B6, T2B	X+	3
Pseudeuophrys vafra (Blackwall, 1867)	Pred - CA	I	B1B, B2B, B3B, B6	X+	3
Salticus mutabilis Lucas, 1846	Pred - CA	I	B1B, B3B, B2, B3, B6, S1B, T2B	X*+	3
Synageles venator (Lucas, 1836)	Pred - CA	I	B1B, B2B, B2	X*	2
Tetragnathidae					
Metellina merianae (Scopoli, 1763)	Pred - CT	I	B1B, B2B, B3B, B2, S1B, T2B		3
Theridiidae					
Achaearanea acoreensis (Berland, 1932)	Pred - CE	I	B2B, B2, T2B		2
Argyrodes nasicus (Simon, 1873)	Pred - CE	I	B2B		1
Steatoda grossa (C.L. Koch, 1838)	Pred - CE	I	B1B, B2B, B3B, B2, B6, S1B, T2B		3
Steatoda nobilis (Thorell, 1875)	Pred - CE	I	B1B, B3B, B5, S1B		3
Thomisidae					
Xysticus cor Canestrini, 1873	Pred - CE	N	S1B		1
COLEOPTERA					
Carabidae					
Dromius meridionalis Dejean, 1825	Pred	I	B3	X*	1
Coccinellidae					
Pullus sp.	Pred		B3B		1
Scymnus interruptus (Goeze) / *Scymnus nubilis* Mulsant	Pred	N	B1B, B2B, B3B, B2, B3, B5, B6, S1B, T2B		4
Corylophidae					
Sericoderus lateralis (Gyllenhal, 1827)	Pred	I	B1B, B2B, B3B, B2, B3, B5, B6, S1B, T2B		4
Silvanidae					
Cryptamorpha desjardinsii (Guérin-Méneville, 1844)	Pred	I	B1B, B2B, B3B, B2, B3, B5, B6, S1B, T2B		4
Staphylinidae					
Anotylus nitidifrons (Wollaston, 1871)	Pred	I	S1B		2

Ordem, Família, Género/Espécie	GT	EC	Locais	Presença Sebes	Abundância Relativa
Astenus lyonessius (Joy, 1908)	Pred	N	B3B, B6		2
Atheta fungi (Gravenhorst, 1806)	Pred	I	B2B, S1B		4
Atheta sp.	Pred		B2B, B3B, B2, B3, B5, B6, S1B, T2B		4
Carpelimus sp. 3	Pred		B1B, B2B, B3B, B2, B3, B5, B6, S1B, T2B		4
Coproporus pulchellus (Erichson, 1839)	Pred	I	B2B, B3B, B2, B3, B5, B6, S1B, T2B,		
Oligota parva Kraatz, 1862	Pred	I	B3, T2B	X*	2
Oligota sp.	Pred		T2B		1
DERMAPTERA					
Forficulidae					
Forficula auricularia Linnaeus, 1758	Pred		B1B, B2B, B3B, B2, T2B	X*	3
HEMIPTERA					
Anthocoridae					
Anthocoris nemoralis (Fabricius, 1794)	Pred	N	B1B, B3B, S1B		3
Brachysteles parvicornis (Costa, 1847)	Pred	N	B2, B6, S1B, T2B		3
Buchananiella continua (White, 1880)	Pred	I	B2B, B3B, B2, B3, B5, B6, S1B, T2B		4
Reduviidae					
Empicoris rubromaculatus (Blackburn, 1889)	Pred	I	B2, S1B		1
HYMENOPTERA					
Formicidae					
Lasius grandis Forel, 1909	Gen		B2, B3, B6	X*+	4

4.3 RESULTADOS

No total foram identificadas 41 espécies e morfoespécies de predadores generalistas, das quais 56% são aranhas (Araneae) e 30 % são coleópteros (Coleoptera) (Santos *et al.*, 2009), grupo que inclui as seis espécies mais abundantes (Quadro 4.2).

Das espécies às quais foi possível atribuir uma estratégia de colonização, destaca-se que a maioria das espécies é introduzida (61%), ou seja, chegou aos Açores com a ajuda

humana. Apenas 17% das espécies são nativas (chegaram aos Açores pelos seus meios), enquanto somente 7% são endémicas da Macaronésia (só existem nos arquipélagos dos Açores, e num ou mais dos seguintes arquipélagos: Cabo Verde, Canárias e Madeira) e 5% são endémicas dos Açores (só ocorrem no arquipélago dos Açores).

Nas sebes a espécie mais amostrada foi a *Lasius grandis* com 69 indivíduos capturados. O número de morfoespécies capturadas foi apenas de 12 (oito de aranhas [Araneae], dois de coleópteros [Coleoptera], um de dermáptero [Dermaptera] e uma de formigas [Hymenoptera: Formicidae]) (Quadro 4.2).

Das espécies de auxiliares generalistas na ilha, destacam-se nos pomares de bananeiras:

ARANHAS (ARANEAE)

✓ Família Clubionidae:

Clubiona decora Blackwall, 1859 (Fig. 4.1)

Espécie endémica da Macaronésia, conhecida apenas dos arquipélagos dos Açores, Madeira e Canárias. Vive nas copas das árvores, geralmente de espécies de folha larga. Trata-se de uma espécie pertencente a um género de hábitos nocturnos (Roberts, 1995), embora nos Açores pareça também ter actividade diurna. Durante o dia esconde-se numa célula de seda que constroe nas folhas. É uma das aranhas nativas que melhor se adaptou a diversos habitats criados pelo homem, ocorrendo igualmente nas copas de plantas endémicas dos Açores. Foi uma das espécies mais abundantes nos pomares de bananeiras, sendo uma aranha caçadora (Quadro 4.2).



Figura 4.1 – Distribuição na Ilha Terceira e aspecto de um macho da espécie de aranha *Clubiona decora* Blackwall, 1859.

✓ Família Dictynidae:

Nigma puella (Simon, 1870) (Fig. 4.2)

Trata-se de uma espécie introduzida nos Açores ocorrendo em todas as ilhas do arquipélago. Vive nas copas das árvores e arbustos onde constrói pequenas teias nas folhas (Roberts, 1995). Trata-se de uma espécie extremamente abundante mas apenas nas zonas costeiras das ilhas (Fig. 4.2). Encontra-se no 2º quartil mais abundante dos pomares de

bananeiras (Quadro 4.2). Embora não seja das espécies mais abundantes parece ser um auxiliar importante devido à sua frequência.



Figura 4.2 - Distribuição na Ilha Terceira e aspecto de uma macho da espécie de aranha *Nigma puella* (Simon, 1870).

✓ Família Linyphiidae:

Entelecara schmitzi Kulczynski, 1905 (Fig. 4.3)

Esta é uma aranha de pequenas dimensões, que vive nas copas das árvores, e que é considerada nativa dos Açores (ocorre apenas nas ilhas de Santa Maria, São Miguel e Terceira). Trata-se de uma aranha construtora de teias do tipo "sheet-web", que utiliza para capturar as presas deslocando-se activamente na teia. Adaptou-se com relativo sucesso a habitats criados pelo homem. Foi a segunda espécie mais abundante a ser capturada nos pomares de bananeiras (Quadro 4.2) (Borges *et al.*, 2008).



Figura 4.3 – Distribuição na Ilha Terceira e aspecto de um macho da espécie de aranha *Entelecara schmitzi* Kulczynski, 1905.

✓ Família Salticidae:

Macaroeris diligens (Blackwall, 1867) (Fig. 4.4)

Trata-se de uma espécie endémica da Macaronésia ocorrendo apenas na Ilha Terceira e nas Canárias. Trata-se de uma espécie caçadora de hábitos diurnos. Vive nas copas das árvores e arbustos, sendo uma espécie extremamente abundante nas zonas de baixa

altitude (Fig. 4.4). É uma espécie muito útil como auxiliar pois pertence ao 2º quartil mais abundante tanto nos pomares de bananeiras (Quadro 4.2) assim como nos pomares de macieiras (Moniz *et al.*, in press).



Figura 4.4 – Distribuição na Ilha Terceira e aspecto de um macho da espécie de aranha *Macaroeris diligens* (Blackwall, 1867).

Pseudeuophrys vafra (Blackwall, 1867) (Fig. 4.5)

Espécie de aranha da família Salticidae, introduzida nos Açores e que ocorre em todas as ilhas dos Açores com excepção da Ilha do Faial. Ocorre numa multiplicidade de habitats, desde de média altitude a zonas costeiras (Fig. 4.5). Trata-se de uma espécie caçadora com actividade diurna que é frequentemente observada em muros e paredes de habitações. A sua abundância relativa corresponde ao 2º quartil mais abundante (Quadro 4.2), embora os seus números não tenham sido elevados.



Figura 4.5 – Distribuição na ilha Terceira e aspecto da espécie de aranha *Pseudeuophrys vafra* (Blackwall, 1867).

Salticus mutabilis Lucas, 1846 (Fig. 4.6)

Conhecida como aranha-zebra na literatura inglesa, trata-se de uma espécie introduzida nos Açores, que aparece em todas as ilhas do arquipélago com excepção das ilhas do Corvo e Pico. Vive nas copas das árvores e arbustos, sendo uma aranha caçadora com actividade diurna (Roberts, 1995). Trata-se de uma espécie extremamente abundante e com ampla distribuição na Ilha Terceira nas zonas de baixa altitude (Fig. 4.6). Encontra-se no 2º quartil mais abundante nos pomares de bananeiras (Quadro 4.2). Esta é uma espécie muito importante na fauxa auxiliar dos pomares.



Figura 4.6 – Distribuição na Ilha Terceira e aspecto de um macho da espécie de aranha *Salticus mutabilis* Lucas, 1846.

Synageles venator (Lucas, 1836) (Fig. 4.7)

Espécie introduzida que aparece em todas as ilhas dos Açores com excepção das ilhas Graciosa e Corvo, e que ocorre maioritariamente em zonas de baixa altitude na Ilha Terceira (Fig. 4.7). É uma aranha de actividade diurna que por vezes mimetiza o comportamento das formigas como estratégia de caça. Nos pomares em estudo apareceu no 2º quartil mais abundante (Quadro 4.2).



Figura 4.7 – Distribuição na Ilha Terceira e aspecto da espécie de aranha *Synageles venator* (Lucas, 1836).

✓ Família Tetragnathidae:

Metellina merianae (Scopoli, 1763) (Fig. 4.8)

Espécie de aranha introduzida que ocorre em todas as ilhas do arquipélago dos Açores com excepção da Ilha do Corvo. Vive nas copas das árvores e arbustos nativos ou endémicos dos Açores, sendo uma aranha com actividade nocturna e construtora de teias. Ocorre mais no interior da Ilha Terceira em zonas de Floresta Natural embora também apareça em zonas de baixa altitude, sendo uma das aranhas mais comuns do arquipélago (Fig. 4.8). Encontra-se no 2º quartil mais abundante das espécies capturadas nos pomares de bananeiras (Quadro 4.2).



Figura 4.8 – Distribuição na Ilha Terceira e aspecto de um macho da espécie de aranha *Metellina merianae* (Scopoli, 1763).

✓ Família Theridiidae:

Achaearanea acoreensis (Berland, 1932) (Fig. 4.9)

É uma espécie de aranha introduzida comum a vários habitats da Ilha Terceira. Ocorre em todas as ilhas dos Açores com excepção de São Jorge. Trata-se de uma espécie construtora de teias e que caça principalmente insectos voadores (Roberts, 1995). Não foi uma das espécies mais abundantes nos pomares de bananeiras (Quadro 4.2).



Figura 4.9 – Distribuição na Ilha Terceira e aspecto da espécie de aranha *Achaearanea acoreensis* (Berland, 1932).

Steatoda grossa (C.L. Koch, 1838) (Fig. 4.10)

Trata-se de uma espécie de grandes dimensões, introduzida pelo Homem e que ocorre em todas as ilhas do arquipélago dos Açores. É uma espécie muito abundante nas zonas de baixa altitude, aparecendo por vezes em zona de Floresta Natural. É muito comum em zonas com grande implantação urbana onde se associa frequentemente ao interior das habitações, sendo uma aranha construtora de teias (Fig. 4.10). Aparece no 2º quartil mais abundante das espécies capturadas nos pomares de bananeiras (Quadro 4.2).



Figura 4.10 – Distribuição na ilha Terceira e aspecto de um macho da espécie de aranha *Steatoda grossa* (C.L. Koch, 1838).

ESCARAVELHOS (Insecta: Coleoptera)

Dentro do grupo das joaninhas e escaravelhos destacam-se nos pomares de bananeiras as seguintes famílias e espécies:

✓ Família Coccinellidae:

Scymnus interruptus (Goeze, 1777) (Fig. 4.11) / *Scymnus nubilis* Mulsant, 1850

Estas duas espécies de joaninhas nativas do arquipélago, e de pequenas dimensões, são muito semelhantes entre si, sendo apenas possível a sua separação através de análises morfológicas à genitália. Ocorrem em todas as ilhas e são espécies muito abundantes, não só nos pomares mas também em muitos outros habitats de média-baixa altitude. São das espécies mais importantes nos pomares de bananeiras devido à sua grande abundância (Quadro 4.2), assim como em outros tipos de culturas frutícolas (Borges *et al.*, 2008 & Moniz *et al.*, in press).



Figura 4.11 – Distribuição na ilha Terceira e aspecto de uma joaninha da espécie *Scymnus interruptus* (Goeze, 1777).

✓ Família Corylophidae:

Sericoderus lateralis (Gyllenhal, 1827) (Fig. 4.12)

Escaravelho da família Corylophidae, de diminutas dimensões, e que deve ser uma das espécies mais abundantes em vários habitats dos Açores. Trata-se de um espécie exótica que se alimenta dos ovos de muitos insectos fitófagos, e é conhecida de todas as ilhas. Foi a terceira espécie mais abundante nos pomares em estudo (Quadro 4.2).



Figura 4.12 - Distribuição na ilha Terceira e aspecto de um escaravelho da espécie *Sericoderus lateralis* (Gyllenhal, 1827).

✓ Família Silvanidae:

Cryptamorpha desjardinsii (Guérin-Méneville, 1844) (Fig. 4.13)

Escaravelho alongado, introduzido nos Açores e conhecido de todas as ilhas (com excepção da Ilha do Corvo). Ocorre em grande abundância em pomares, mas igualmente noutros habitats. Foi a segunda espécie mais abundante nos pomares de bananeiras com 267 indivíduos capturados (Quadro 4.2), o que demonstra a sua importância como espécie auxiliar.

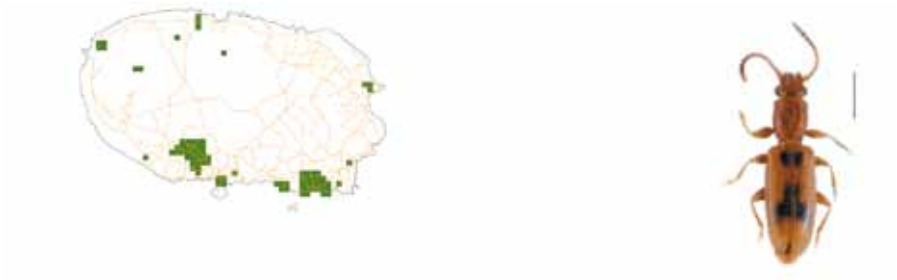


Figura 4.13 – Distribuição na ilha Terceira e aspecto de um escaravelho da espécie *Cryptamorpha desjardinsii* (Guérin-Méneville, 1844).

✓ Família Sthaphylinidae:

Atheta fungi (Gravenhorst, 1806) (Fig. 4.14)

Escaravelho da família dos estafilinideos (Coleoptera, Staphylinidae). Esta é uma espécie voadora activa, de cores escuras e corpo comprido. Pode viver no solo, ou na casca e copa de certas árvores. É uma das espécies mais abundantes em vários habitats nos Açores e também nos pomares estudados (quartil mais abundante) (Quadro 4.2).



Figura 4.14 –Distribuição na ilha Terceira e aspecto de um escaravelho da espécie *Atheta fungi* (Gravenhorst, 1806).

Coproporus pulchellus (Erichson, 1839) (Fig. 4.15)

Pequeno escaravelho da família Staphylinidae. Tal como muitas outras espécies da sua família alimentam-se de ovos, larvas e adultos de várias pragas. Ocorre em habitats de baixa altitude (Fig. 4.15), e é uma espécie introduzida que aparece em todas as ilhas

do arquipélago com exepção da Ilha do Corvo, onde também deverá ocorrer. Foi uma das espécies mais abundantes a aparecer nos pomares das bananeiras com um total de 207 indivíduos capturados (Quadro 4.2).



Figura 4.15 – Distribuição na ilha Terceira e aspecto de um escaravelho da espécie *Coproporus pulchellus* (Erichson, 1839).

BICHA CADELA, BICHA TESOURA (Insecta: Dermaptera)

Forficula auricularia Linnaeus, 1758 (Fig. 4.16)

Espécie predadora de cor preta ou castanha escura e que ocorre numa multitude de habitats, principalmente naqueles modificados pelo Homem (Fig. 4.16). De hábitos habitualmente nocturnos abrigam-se frequentemente nas cascas das árvores, pedras e troncos. Aparece em todas as ilhas dos Açores. Encontra-se no 2º quartil mais abundante nos pomares de bananeiras (Quadro 4.2).



Figura 4.16 – Distribuição na ilha Terceira e aspecto de uma bicha cadela, bicha tesoura da espécie *Forficula auricularia Linnaeus*, 1758.

PERCERVEJOS (Hemiptera: Heteroptera)

Este grupo de insectos inclui espécies com pouca capacidade de vôo. O seu corpo é achatado e as suas asas são compostas por uma parte anterior coreácea, e uma posterior membranosa. Destacam-se nos pomares de bananeiras duas famílias:

→ Antocorídeos – Inclui espécies predadoras de ácaros, afídeos, ovos e larvas de borboletas, psilas e tripes. As espécies mais comuns nos pomares em estudo foram: *Buchananiella continua* (White, 1880) (Fig. 4.17), *Brachysteles parvicornis* (A. Costa, 1847) (Fig. 4.18) e *Anthocoris nemoralis* (Fabricius, 1794) (Fig. 4.19).



Figura 4.17 – Distribuição na ilha Terceira do percevejo da espécie *Buchananiella continu*a (White, 1880).



Figura 4.18 – Distribuição na ilha Terceira do percevejo da espécie *Brachysteles parvicornis* (A. Costa, 1847).



Figura 4.19 – Distribuição na ilha Terceira do percevejo da espécie *Anthocoris nemoralis* (Fabricius, 1794).

→Reduvídeos – Inclui espécies predadoras generalistas, cuja importância como auxiliares é limitada. Como exemplo temos a espécie Empicoris rubromaculatus (Blackburn, 1889) (Fig. 4.20).



Figura 4.20 – Distribuição na ilha Terceira do percevejo da espécie *Empicoris rubromaculatu*s (Blackburn, 1889).

FORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)

As formigas constituem um dos grupos de insectos mais abundantes nos habitats dos Açores. Embora polífagas, as formigas existentes nos pomares podem ocupar um papel relevante como predadores generalistas. Como exemplo temos a espécie mais abundante e dispersa da Ilha Terceira, a *Lasius grandis* Forel, 1909 (Fig. 4.21), que tem uma abundância relativa muito elevada nos pomares em estudo (Quadro 4.2).



Figura 4.21 – Distribuição na ilha Terceira e aspecto de uma formiga da espécie *Lasius grandis* Forel, 1909.

4.4 DISCUSSÃO

Neste trabalho identificaram-se 41 espécies de artrópodes auxiliares (ver mais detalhes em Santos *et al.*, 2009). De realçar o grande contributo dos escaravelhos (Coleoptera) que apresentam abundâncias relativas muito elevadas (Quadro 4.2), demonstrando ser um recurso muito importante para este tipo de cultura, embora em outros tipos de cultura não ocorram em números tão elevados (Moniz *et al.*, in press).

Nas sebes o número de auxiliares capturado foi muito inferior ao capturado nas plantas de bananeira. Esta observação pode estar associada ao facto de as plantas componentes das sebes serem exóticas ou não possuírem uma arquitectura adequada para acomodar uma grande diversidade de espécies auxiliares (ver Quadro 4.2).

Como seria de esperar o número de espécies introduzidas foi muito elevado, correspondendo ao que seria esperado para habitats agrícolas, nomeadamente pomares (Borges, 1999; Borges *et al.*, 2006; Borges *et al.*, 2008; Moniz *et al.*, in press).

A conservação de auxiliares tem implicações importantes para o combate a pragas. A sobrevivência destas espécies predadoras e parasitóides em períodos não favoráveis (Inverno) depende da conversação e existência de sebes, bosques e taludes nas zonas próximas a pomares (Pywell *et al.*, 2005).

Com este trabalho pensamos estar a criar uma ferramenta útil para futuros estudos em ecologia e entomologia da fauna auxiliar nos pomares e zonas envolventes, assim como para a promoção de tomada de decisões que possam levar a uma protecção integrada das culturas.

4.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Basset, Y. (1999). Diversity and abundance of insect herbivores collected on *Castanopsis acuminatissima* (Fagaceae) in New Guinea: relationships with leaf production and surrounding vegetation. *European Journal of Entomology* 96: 381-391.

Borges, P.A.V. (1999). A list of arthropod species of sown and semi-natural pastures of three Azorean islands (S. Maria, Terceira and Pico) with some conservation remarks. *Açoreana* 9(1): 13-34.

Borges, P.A.V. & V.K. Brown (2004). Arthropod community structure in pastures of an island archipelago (Azores): looking for local-regional species richness patterns at fine-scales. *Bulletin of Entomological Research* 94: 111-121.

Borges, P.A.V. (2005). Introduction. *In A list of the terrestrial fauna (Mollusca and Arthropoda) and flora (Bryophyta, Pteridophyta and Spermatophyta) from the Azores* (eds P.A.V. Borges, R. Cunha, R. Gabriel, A.M.F. Martins, L. Silva, & V. Vieira). pp. 11-20, Direcção Regional de Ambiente and Universidade dos Açores, Horta, Angra do Heroísmo and Ponta Delgada.

Borges, P.A.V., V. Vieira, F. Dinis, S. Jarrora, *et al.* (2005a). Arthropoda. pp: 163-221 in: Borges, P.A.V., R. Cunha, R. Gabriel, A.M.F. Martins, L. Silva, & V. Vieira *(Eds.). A list of the terrestrial fauna (Mollusca and Arthropoda) and flora (Bryophyta, Pteridophyta and Spermatophyta) from the Azores*. Direcção Regional de Ambiente e do Mar dos Açores and Universidade dos Açores, Horta, Angra do Heroísmo and Ponta Delgada.

Borges, P.A.V., C. Aguiar, J. Amaral, I.R. Amorim, G. André, M.C. Argente, A. Arraiol, A. Baz, F. Dinis, H. Enghoff, C. Gaspar, F. Ilharco, V. Mahnert, C. Melo, F. Pereira, J.A. Quartau, S. Ribeiro, J. Ribes, A.R.M. Serrano, A.B. Sousa, R.Z. Strassen, L. Vieira, V. Vieira, A. Vitorino & J. Wunderlich (2005b). Ranking protected areas in the Azores using standardized sampling of soil epigean arthropods. *Biodiversity and Conservation* **14**: 2029-2060.

Borges, P.A.V., J.M. Lobo, E.B. Azevedo, C. Gaspar, C. Melo & L.V. Nunes (2006). Invasibility and species richness of island endemic arthropods: a general model of endemic vs. exotic species. *Journal of Biogeography,* **33**: 169-187.

Borges, P. A. V., A. M. C. Santos & E. Mendonça (2008). Os artrópodes auxiliares generalistas associados aos citrinos na Ilha Terceira (Açores). In: D. Lopes, R. Cabrera Perez, A. M. N. Pereira, J.D. Mumford & A. M. M. Mexia (Eds.). *Problemas Fitossanitários e Fauna Auxiliar dos Citrinos*. pp. 69-80, Angra do Heroísmo.

Costa-Comelles, J., Soares, A. O., Vercher, R., Schanderl, H. & F. Ferragut (1994). A Contribution to data on mite fauna in the Azores islands. *Relatórios e Comunicações do Departamento de Biologia da Universidade dos Açores*, **22**: 40-44.

Cruz De Boelpaepe, M. O. & R. Teixeira (1990). Fluctuations saisonnières des pucerons vecteurs de virus de la pomme de terre dans plusieures biotopes de l'île de São Miguel, Açores. *Arquipélago (Life and Earth Sciences)*, **8**: 19-34.

Garcia, V. & M. R. Furtado (1980). Potencialidades biológicas dos Coccinelídeos Afidífagos utilizados em Luta Integrada. *Arquipélago (Série Ciências da Natureza)*, **1**: 143-183.

Lopes, D., A. Pereira, A. Mexia, J. Mumford & R. Cabrera (Eds.) (2005). *A Fruticultura na Macaronésia - O Contributo do projecto INTERFRUTA para o seu desenvolvimento*. Angra do Heroísmo, 263pp.

Moniz, J., A. M. C. Santos, P. A. V. Borges, & E. Mendonça (in press). Os artrópodes auxiliares generalistas associados às Macieiras na Ilha Terceira (Açores). In D. Lopes, R. Cabrera, A. Pereira, J. Mumford & A. Mexia (Eds.). *Problemas fitossanitários e fauna auxiliar das Macieiras*: pp. 61 - 77, Angra do Heroísmo.

Oliver, T. & A.J. Beattie (1996). Invertebrate morphospecies as surrogates for species: a case study. *Conservation Biology* **10**: 99-109.

Pywell, R.F., K.L. James, I. Herbert, W.R. Meek, C. Carvell, D. Bell & T.H. Sparks (2005). Determinants of overwintering habitat quality for beetles and spiders on arable farmland. *Biological Conservation* 123: 79–90.

Reboulet, J. N. (1992). Les auxiliaries et les effets secondaires des produits phytosanitarires. *Revista de Ciências Agrárias* Vol. XV (1): 22-37.

Ribeiro, S.P., P.A.V. Borges, C. Gaspar, C. Melo, A.R.M. Serrano, J. Amaral, C. Aguiar, G. André & J.A. Quartau (2005). Canopy insect herbivore diversity and distribution in the native forests of the Azores: key host plant species in a highly generalist insect community. *Ecography* **28**: 315-330.

Roberts, Michael (1995). *Spiders of Britain & Northern Europ*e. Harper Collins Publishers, London, 283pp.

Santos, A.M.C., P.A.V. Borges, J. Hortal, A.C. Rodrigues, C. Medeiros, E.B. Azevedo, C. Melo & D.J.H. Lopes (2005a). Diversidade da fauna de insectos fitófagos e de inimigos naturais em culturas frutícolas da Ilha Terceira, Açores: a importância do maneio e da heterogeneidade ambiental. In D. Lopes, A. Pereira, A. Mexia, J. Mumford & R. Cabrera (Eds.). *A Fruticultura na Macaronésia - O Contributo do projecto INTERFRUTA para o seu desenvolvimento*. pp. 115-134, Angra do Heroísmo.

Santos, A.M.C., P.A.V. Borges, J. Hortal & D.J.H. Lopes (2005b). Riqueza de espécies e diversidade ecológica de himenópteros parasitóides (Hymenoptera, Parasitica) em culturas frutícolas da Ilha Terceira (Açores). In D. Lopes, A. Pereira, A. Mexia, J. Mumford & R. Cabrera (Eds.). *A Fruticultura na Macaronésia - O Contributo do projecto INTERFRUTA para o seu desenvolvimento*. pp. 137-151, Angra do Heroísmo.

Santos, A.M.C., Borges, P.A.V., Rodrigues, A.C. & D.J.H. Lopes (2009). Lista de especies de artrópodes associados a diferentes culturas frutícolas da Ilha Terceira (Açores). *Açoreana (in review).*

Schanderl, H. J. C. & J. M. P. Almeida (1992). Introdução de *Harmonia axyridis* Pallas (Col., Coccinellidae) na Ilha de Santa Maria. *Açoreana*, **7**(3): 401-406.

Soares, A. O., H. J. Schanderl & J. M. P. Almeida (1992). Algumas pragas nos pomares de citrinos da Ilha do Pico (Açores). *Relatórios e Comunicações do Departamento de Biologia da Universidade dos Açores*, **20**: 49-52.

Soares, A. O., H. Schanderl, J. P. Almeida & P. Brun (1996). Insectos e Ácaros fitófagos presentes em pomares de citrinos da Ilha Terceira (Açores). *Relatórios e Comunicações do Departamento de Biologia da Universidade dos Açores*, **23**:27-31.

Soares, A. O., H. Schanderl, J. P. Almeida, J. Costa-Comelles. & R. Vercher (1994). Alguns insectos fitógafos em pomares de citrinos da Ilha do Faial (Açores). *Relatórios e Comunicações do Departamento de Biologia da Universidade dos Açores*, **22**:45-48.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Eng.ª Ana Cristina Rodrigues pela sua participação durante a realização das triagens.

As diferentes morfoespécies foram identificadas por vários taxonomistas, que forneceram também informações sobre os hábitos alimentares e as estratégias de colonização das diferentes espécies, aos quais os autores agradecem: P. Cardoso (Universidade dos Açores, Departamento de Ciência Agrárias, CITA-A, Grupo de Biodiversidade dos Açores, Portugal) e Joerg Wunderlich (Alemanha) – Araneae; J. Ribes (Barcelona, Espanha) – Hemiptera – Heteroptera.

Este trabalho foi realizado no âmbito dos projectos INTERFRUTA (MAC/3.1/A1) e INTERFRUTA II (05/MAC/3.1/A4), co-financiados pelo programa INTERREG III B.