

COLEÇÃO
EUROAGRO

PROTECÇÃO CONTRA PRAGAS SEM LUTA QUÍMICA



CARLOS FRESCATA

PUBLICAÇÕES EUROPA-AMÉRICA



PROTECÇÃO CONTRA PRAGAS SEM LUTA QUÍMICA

Carlos Frescata, doutorado em Engenharia Agronómica pelo Instituto Superior de Agronomia e licenciado em Engenharia Agrícola pela Universidade de Évora (UE), nasceu em Setúbal em 1961. Nesta região, iniciou a sua actividade ecologista em 1976, habituando-se desde muito jovem a lutar por resultados consequentes, com a vitória, em 1980, da campanha, por si coordenada, para a criação da Reserva Natural do Estuário do Sado. Na UE, fundou em 1984 a revista *Alternativa Rural*, à qual se sucedeu a revista europeia *Villages*. No âmbito do seu doutoramento, incluindo investigação na Universidade Agrícola de Wageningen (Holanda), clarificou qual a espécie de *Orius* spp. a utilizar na Europa como predador da praga *Frankliniella occidentalis*: *O. laevigatus*. Fundou a empresa BIOSANI (www.biosani.com) em 1994, através da qual, em Portugal, generalizou a utilização de armadilhas com feromonas para vigilância de pragas agrícolas e florestais e introduziu o método da confusão sexual, principalmente contra *Cydia pomonella* e *Lobesia botrana*. Actualmente, reparte a sua actividade entre o desenvolvimento de alternativas à luta química contra pragas e a informação ambiental, nomeadamente sobre a China: www.greenchinaview.com

CARLOS FRESCATA

**PROTECÇÃO
CONTRA PRAGAS
SEM LUTA QUÍMICA**

**COLECÇÃO
EUROAGRO**

PUBLICAÇÕES EUROPA-AMÉRICA

Capa: estúdios P. E. A.

© Carlos Frescata, 2004

© Publicações Europa-América, 2004

Direitos reservados por
Publicações Europa-América, Lda.

Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou transmitida por qualquer forma ou por qualquer processo, electrónico, mecânico ou fotográfico, incluindo fotocópia, xerocópia ou gravação, sem autorização prévia e escrita do editor. Exceptua-se naturalmente a transcrição de pequenos textos ou passagens para apresentação ou crítica do livro. Esta excepção não deve de modo nenhum ser interpretada como sendo extensiva à transcrição de textos em recolhas antológicas ou similares donde resulte prejuízo para o interesse pela obra. Os transgressores são passíveis de procedimento judicial

Editor: Tito Lyon de Castro

PUBLICAÇÕES EUROPA-AMÉRICA, LDA.

Apartado 8

2726-901 MEM MARTINS

PORTUGAL

E-Mail: secretariado@europa-america.pt

Execução técnica:

Gráfica Europam, Lda.,

Mira-Sintra — Mem Martins

Edição n.º: 137061/8513

Outubro de 2004

Depósito legal n.º: 216436/04

Consulte o nosso site na Internet: www.europa-america.pt

*Aos meu filhos,
Carlos Nuno e Ana Bei*

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO I — Agricultura Sustentável	13
1 — Duas modalidades: agricultura biológica e produção integrada	13
2 — Relações entre sistemas agrícolas	21
3 — Comparação entre protecção integrada e protecção das plantas em agricultura biológica	29
4 — Protecção integrada não é luta química dirigida	36
5 — Alguns factores para uma agricultura com menos resíduos de insecticidas em Portugal	43
CAPÍTULO II — Meios de Luta Não Química	53
1 — Relação de meios de luta contra pragas-chave	53
2 — Luta biológica	59
2.1 — Auxiliares	60
2.1.1 — Auxiliares para luta biológica em estufas	60
2.1.1.1 — Relação de auxiliares	60
2.1.1.2 — O caso de <i>Orius laevigatus</i>	61
2.1.2 — Auxiliares para luta biológica ao ar livre	75
2.2 — Insecticidas microbianos	81
2.2.1 — <i>Bacillus thuringiensis</i>	81

2.2.1.1 — Generalidades	81
2.2.1.2 — Contra diversas pragas-chave	85
2.2.2 — Granulovírus do bichado	89
3 — Luta biotécnica	91
3.1 — Confusão sexual	91
3.1.1 — Áreas de utilização	91
3.1.2 — Natureza do método	92
3.1.3 — Condições do local	92
3.1.4 — Dose, distribuição e modo de colocação	95
3.1.5 — Momento de instalação	99
3.1.6 — Período de acção	100
3.1.7 — Tratamentos complementares	102
3.2 — Captura em massa	106
3.3 — Atracção e morte	107
3.4 — Luta autocida	109
4 — Luta cultural	110
CAPÍTULO III — Gestão da Vegetação Circundante	113
1 — Ervamento	114
1.1 — Modalidades	115
1.1.1 — Natural	115
1.1.2 — Semeada	117
1.2 — Planeamento	119
1.2.1 — Selecção da modalidade	119
1.2.2 — Selecção de espécies e cultivares	119
1.2.3 — Técnicas culturais	124
2 — Protecção contra pragas com base na vegetação circundante	126
2.1 — Sistematização de funções de plantas auxiliares	126
2.2 — Principais aspectos a considerar	130

CONCLUSÃO: Porquê esperar?	133
Anexo 1 — Biologia e estragos das pragas-chave abordadas	135
Anexo 2 — Contactos e sítios na internet úteis	147
Bibliografia	151
Índice remissivo	165

INTRODUÇÃO

Porquê continuar-se a pulverizar insecticidas tóxicos se há alternativas eficazes com intervalo de segurança de zero dias e nocividade nula para os auxiliares?

O dramático caso das «vacas loucas» veio acelerar consideravelmente a procura pelo consumidor europeu de produtos que garantam a sua **segurança alimentar**. Não se tratou somente de mais um fenómeno mediático e jornalístico ocasional. Constituiu um marco determinante na opção alimentar dos cidadãos da União Europeia, Portugal incluído obviamente, com repercussões políticas decisivas, sentindo-se que uma nova era, tentando ultrapassar a crise desencadeada, pode estar a começar.

A **protecção integrada**, tal como é actualmente encarada em Portugal, apesar de ter constituído um significativo avanço em relação à «luta química cega», na realidade, ao ter-se **confundido com a «luta química dirigida»**, resulta em alimentos cujas garantias ao consumidor quanto a resíduos de pesticidas são muito diminutas. Há já um selo de «protecção integrada» nos frutos, é verdade, mas o real significado deste rótulo será mais o de «fruto de produtor que recebeu subsídio de protecção integrada» do que propriamente de «fruto com um determinado limite máximo de resíduos de pesticidas», como deveria ser.

Entretanto, o contribuinte vai pagando um subsídio sem dele obter benefícios suficientes em termos de segurança alimentar!

Em virtude destas lacunas na protecção integrada o consumidor revela uma intensa preferência pelos alimentos oriundos da agricultura biológica, estando, inclusive, disposto a pagar razoavelmente mais por eles desde que, obviamente, não se ultrapasse certos limites nos preços, o que infelizmente tem sido dominante em Portugal.

Para que a **protecção integrada seja credível junto dos consumidores**, pela diminuição do teor de resíduos em pesticidas nos seus produtos, nomeadamente insecticidas, assim como a **agricultura biológica aumente a sua produção** e reduza os preços da mesma, viabilizando-se comercialmente no mercado nacional, é imprescindível que se desenvolva a prática de uma protecção contra pragas com o recurso mínimo à

luta química, mesmo que esta última seja não de síntese, através de insecticidas vegetais e minerais, como sucede na agricultura biológica.

Contudo, esta procura de alternativas não significa que, por enquanto, não continue a ser necessário recorrer-se à luta química, quando não houver outra solução, como no caso da luta contra a cochonilha-de-São José, por exemplo.

O presente livro aborda o conjunto de meios de luta não química, contra pragas, comuns à produção integrada e à agricultura biológica.

No Capítulo I, analisa-se temas relacionados com estas duas modalidades de agricultura sustentável, com uma **vasta intersecção de objetivos e métodos** de produção. Tenta-se contribuir para um **necessário debate**, imprescindível para a melhoria e clarificação da protecção/produção integrada e da agricultura biológica, em Portugal.

No Capítulo II, descrevem-se os meios de luta não química, para a protecção contra as **pragas-chave de um grupo de culturas seleccionadas** — oliveira, pomóideas, citrinos, pessegueiro, vinha, arroz, tomateiro e morangueiro — com especial destaque para a luta biológica com *Orius laevigatus*, a utilização de bio-insecticidas à base de *Bacillus thuringiensis* e o método da **confusão sexual**.

No Capítulo III, desenvolve-se o tema **gestão da vegetação circundante** à cultura, devido à importância basilar deste meio de luta cultural para a protecção contra pragas em agricultura biológica e produção integrada, nomeadamente através da luta biológica, na modalidade limitação natural.

CAPÍTULO I

AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

1 — Duas modalidades: agricultura biológica e produção integrada

Definição de agricultura biológica

a) Objectivos actuais

A agricultura biológica e a transformação dos seus produtos estão baseadas num conjunto de princípios e ideias (IFOAM, 2002) (www.ifoam.org/standard/norms/cover.html), todos igualmente importantes:

- Produzir alimentos, fibras e outros produtos, em quantidade suficiente e de elevada qualidade;
- Trabalhar de um modo compatível com os ciclos naturais e os sistemas vivos, através do solo, plantas e animais em todo o sistema produtivo;
- Reconhecer o amplo impacte social e ecológico da agricultura biológica e da transformação dos seus produtos;
- Manter e aumentar a longo prazo a fertilidade e a actividade biológica dos solos, usando métodos culturais, biológicos e mecânicos adaptados localmente, em oposição a uma dependência em *inputs* externos;
- Manter e estimular a biodiversidade agrícola e natural na exploração agrícola e sua envolvência, através do uso de sistemas de produção sustentáveis e da protecção dos habitats das plantas e da vida selvagem;
- Manter e conservar a diversidade genética através de uma cuidadosa gestão dos recursos genéticos na exploração agrícola;
- Promover o uso responsável e a conservação da água e de toda a vida nela existente;

- Usar, tanto quanto possível, recursos renováveis nos sistemas de produção e transformação e evitar poluição e desperdício;
- Promover a produção e distribuição locais e regionais;
- Criar um equilíbrio harmonioso entre as produções vegetal e animal;
- Providenciar aos animais condições de vida que lhes permitam realizar os aspectos básicos do seu comportamento inato;
- Utilizar materiais de embalagem biodegradáveis, recicláveis e reciclados;
- Providenciar a todos envolvidos na produção e transformação, em agricultura biológica, uma qualidade de vida que satisfaça as suas necessidades básicas, no âmbito de um ambiente de trabalho seguro e saudável;
- Apoiar o estabelecimento de toda uma cadeia de produção, transformação e distribuição que seja socialmente justa e ecologicamente responsável;
- Reconhecer a sua importância, proteger e aprender, relativamente ao conhecimento indígena e sistemas agrícolas tradicionais.

b) Critério distintivo

O critério, essencial, que distingue a agricultura biológica (AB) dos outros sistemas agrícolas consiste na interdição de produtos químicos de síntese aplicados sobre plantas, animais para a alimentação ou solo, estando em contradição com os objectivos da AB a utilização de organismos manipulados geneticamente, por esta não considerar as suas implicações no sistema global.

Esta regra básica de não autorização de aplicação de produtos químicos de síntese, exceptuando algumas situações limitadas e bem definidas, poderá ser encarada como uma atitude dogmática. Contudo, **é necessário existir um critério e foi este o seleccionado**, tendo-se revelado relativamente eficaz para o estabelecimento do sistema agrícola que o movimento de agricultura biológica originalmente preconizou e se deseja nos seus objectivos (IFOAM, 2002; Woodward, 1995; Woodward *et al.*, 1998).

Em finais dos anos 90, surgiu o desafio da polémica autorização, ou não, da utilização em AB de organismos manipulados geneticamente, constituindo nos EUA (país da firma Monsanto), caso alguma vez seja permitida pelas normas oficiais de AB daquele país, contrariamente à vontade do movimento agrobiologista local, uma ameaça aos fundamentos deste movimento. Condenar-se-ia nesse caso este sistema agrícola

à perda da sua credibilidade e dignidade, tão arduamente defendidas ao longo do tempo pelos seus autênticos defensores (Quarles, 1998).

Principalmente em quatro aspectos, o referido critério tem resultados fundamentais:

- i) na confiança que o consumidor tem nos produtos de AB em virtude da clareza do critério, supondo que foram correctamente fiscalizados;
- ii) na necessidade em encontrar-se sempre uma solução que não inclua a introdução de produtos químicos de síntese no ecossistema;
- iii) na procura de sistemas de fertilização que impliquem a produção de fertilizantes orgânicos, via adubação verde ou produção animal, e deste modo, estabelecendo sistemas agrícolas mais sustentáveis;
- iv) na fiscalização da natureza e evolução da manipulação genética de organismos, denunciando eventuais efeitos secundários da utilização não laboratorial destes organismos e, deste modo, contribuir para melhor condicionar a sua utilização.

Contudo, esta regra ou critério não é condição única para que a agricultura biológica seja, na realidade, inevitavelmente «ecológica» ou mais saudável, em todos os aspectos, do que a agricultura convencional. Com base na experiência portuguesa, actual, pode dar-se o exemplo da produção de trigo e de batata, curiosamente por causas opostas.

Relativamente ao primeiro, a produção de trigo de AB, nomeadamente no Alentejo (estimulada pelos subsídios das Medidas Agro-ambientais), quando se pratica alqueives, durante o Verão, e não se segue rotações longas, com inclusão de anos suficientes de cultivo de leguminosas, nem sendo possível incorporar estrumes no solo, pela sua escassez e elevado custo, poderá reduzir o teor em matéria orgânica nos solos, favorecer a erosão e conduzir a um produto final muito pobre em proteína, sem interesse para a panificação. Quanto ao segundo, tem-se verificado que a produção de batata de AB, sendo bem paga pelo mercado externo, leva os agricultores a entusiasmarem-se, aquando da fertilização, e aplicarem adubos orgânicos em excesso, resultando, por vezes, em teores mais elevados em nitratos nas batatas provenientes de AB em comparação com os de agricultura convencional (Ferreira & Alcobia, 1997).

c) História

Se se seguir a «regra básica» (critério) da AB esta começou com o Neolítico, e se se considerar a colheita de produtos silvestres esta surgiu ainda mais cedo, com a própria Humanidade, e perdeu a exclusividade mundial só durante a segunda metade do século XIX, com o início da fertilização química de síntese. No entanto, para além do critério simplista atrás mencionado, na alínea b), também existem os objectivos enunciados na alínea a), e se a eles ainda associarmos a necessidade de certificação e atribuição de garantia, do modo de produção, constatamos então que só muito recentemente nasceu a denominada «agricultura biológica»: na última década de 60.

Este nascimento público tem ocorrido, então, quando em cada grupo social, nomeadamente país, se começa a atribuir garantia a um produto obtido segundo umas normas, estabelecidas no âmbito desse grupo social, que tentam atingir os objectivos atrás enunciados e cumprem o seu critério essencial.

Curiosamente, esta certificação de uma produção sem a aplicação de produtos químicos de síntese só se justifica quando este modo de produção constitui uma excepção, pelo que a «agricultura biológica» nasce naqueles países que mais cedo e intensamente praticaram sistemas agrícolas que lhe são opostos. A «agricultura biológica» surge então em grupos sociais que dela se afastaram.

Em sociedades onde a agricultura siga de um modo geral as regras da agricultura biológica, como na China e em Portugal na primeira metade do século XX, não faria sentido certificar aquilo que era comum, a não ser que os seus produtos se destinassem a mercados dos países industrializados em agricultura não biológica há mais tempo.

Na génese deste movimento social, ocorrido durante o século XX, está principalmente o sentimento da necessidade de alimentar-se o solo, como um ser vivo, para que este, por seu turno, ofereça os seus frutos, oriundos de plantas protegidas sobretudo preventivamente, pelo modo de fertilização orgânica, num solo rico em vida. Tal como nos humanos que delas se alimentam, nas plantas a saúde baseia-se numa nutrição «correcta», «natural» ou «racional». Um dos casos mais paradigmáticos desta perspectiva é o da Grã-Bretanha, onde a AB nasce em torno da «Soil Association», fundada em 1946, e a agricultura biológica se denomina «organic» *farming* ou «organic» *agriculture* (Lampkin, 1994).

É comum considerar-se como marcos históricos desta AB, entre muitos outros também decisivos, os seguintes acontecimentos:

- F.H. King, professor universitário norte americano e ex-director da Divisão de Solos do Departamento de Agricultura dos EUA, publicou em 1911 o livro «Farmers of Forty Centuries or Permanent Agriculture in China, Korea and Japan» (King, 1911), onde ele relata as observações de uma viagem a estes países, em 1910, com o intuito de verificar como neles a agricultura suportava alimentariamente vastas populações sem o recurso a fertilizantes químicos de síntese e sem destruir a fertilidade dos solos, ao contrário do que já se passava nos EUA e Europa industrializada; era o reconhecimento da insustentabilidade de um sistema agrícola recentemente iniciado no Ocidente;
- Rudolf Steiner, austríaco, profere na Alemanha em 1924 as «Conferências aos Agricultores», tendo as suas ideias, de uma perspectiva holística e espiritual para a agricultura, sido desenvolvidas pelo discípulo Pfeiffer;
- Albert Howard, inglês, publica em 1940 o seu livro «Um Testamento Agrícola», no qual divulga os resultados dos seus ensaios sobre compostagem realizados na Índia;
- Raoul Lemaire e Jean Boucher, franceses, criam em 1963, o «Método Lemaire-Boucher», caracterizado pela utilização de adubos à base de algas marinhas denominadas «lithothamne»; também em França, é fundada em 1964 a associação Nature et Progrès — Association Européenne d'Agriculture et d'Hygiène Biologique, que procura abrir-se ao conjunto dos métodos de agricultura biológica e recusa a orientação comercial preconizada por Lemaire e Boucher;
- em 1972 é fundada em Versailles (França), por iniciativa da associação Nature et Progrès, a associação federativa IFOAM — International Federation of Organic Agriculture Movements, com a participação inicial de organizações de cinco países (França, Grã-Bretanha, Suécia, África do Sul e EUA), estando actualmente sediada na Alemanha e na qual estão associadas as principais entidades, do planeta, envolvidas na agricultura biológica e que estabelece as normas desta, a nível mundial, a partir das quais, tendo-se que as cumprir, se definem as normas para as garantias a atribuir por outras entidades;
- em Portugal, as primeiras experiências, com o conhecimento de se enquadrarem dentro das normas da agricultura biológica, são realizadas nos anos 50 por Luís Alberto Vilar, fundador da União Fraternal dos Agricultores; em 1985 é fundada a Agrobio — Associação Portuguesa de Agricultura Biológica (Ferreira, 1998); o movimento francês de AB teve uma intensa influência em

Portugal, onde aliás a primeira entidade neste âmbito (Agrobio) é fundada principalmente por iniciativa de um agrónomo daquela nacionalidade: Jean-Claude Rodet.

- em 1991 a então Comunidade Económica Europeia publica um regulamento — o Regulamento (CEE) n.º 2092/91 do Conselho de 24 de Junho de 1991 (JOCE, 1991) — «relativo ao modo de produção biológico de produtos agrícolas e à sua indicação nos produtos agrícolas e nos géneros alimentícios»; desde então a actividade da agricultura biológica no espaço da União Europeia (UE) tem sido regulamentada por esta instituição, embora sempre com a consulta da IFOAM; terminou o período da actividade baseada única e livremente na chamada sociedade civil e começou o envolvimento e responsabilidade das entidades oficiais.

d) Subconjuntos

Agricultura biodinâmica

Este sistema de agricultura é fundado pelo austríaco Rudolf Steiner em 1924, estando associado a uma doutrina científico-espiritual: a antroposofia. Distingue-se, da restante agricultura biológica, sobretudo pela utilização de «preparados»: substâncias que em pequena quantidade podem «dinamizar» uma massa imensamente maior — o composto — (princípio associado ao da homeopatia).

As normas para atribuição de certificado de garantia de «agricultura biodinâmica», estabelecidas pelas respectivas associações, são mais restritivas do que as da agricultura biológica em geral, condicionando, por exemplo, a aplicação de cobre a uma autorização prévia (Demeter, 1996). Contudo, em países com poucos adeptos deste tipo de sistema, como Portugal, nos quais ainda não há uma entidade de certificação biodinâmica do grupo Demeter, os seus produtos são certificados de um modo idêntico ao da restante agricultura biológica.

Permacultura

É um sistema agrícola fundado pelo australiano Bill Mollison em 1975, segundo princípios do japonês Fukuoka, no qual tenta-se reduzir ao mínimo a intervenção humana nos sistemas agrícolas. Por vezes utiliza-se o sinónimo «agricultura natural».

O movimento social que a suporta, habitualmente, não atribui um certificado de garantia diferente do da agricultura biológica geral, ao contrário do que sucede com a agricultura biodinâmica.

e) Sinónimos de «agricultura biológica»

O Regulamento (CEE) nº 2092/91 do Conselho de 24 de Junho de 1991 (JOCE, 1991), certamente com base no que é corrente utilizar-se em cada Estado-membro da União Europeia, refere que o modo de produção «biológico» pode ter diversas designações em cada língua, conforme segue: «biológico» em Português, Francês, Italiano, Holandês e Grego; «orgânico» em Inglês e Português do Brasil; e «ecológico» em Alemão, Dinamarquês e Espanhol. Deste modo, a agricultura biológica terá os sinónimos agricultura «orgânica» ou «ecológica» nas referidas línguas.

No Japão é comum utilizar-se o sinónimo «agricultura natural» (Ferreira, 1989), embora sem significar a modalidade permacultura, apesar desta ser baseada nos pensamentos de um japonês, pois aquela designação é utilizada do mesmo modo que «agricultura biológica» em Português e portanto com o significado abrangente.

Sistemas englobantes ou muito próximos da agricultura biológica

a) Agricultura sustentável

É uma abordagem dos sistemas de agricultura que tem em consideração a defesa do ambiente e da saúde humana (Bird *et al.*, 1995; O'Connell, 1991). É um conceito com numerosas definições. Não tem normas, *per si*, nem se lhe atribui garantia de modo de produção.

O termo tem sido usado sobretudo nos EUA, verificando-se, mundialmente, desde a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em Junho de 1992, uma proliferação da sua utilização que, tal como a palavra «ambiental», sendo ambíguas, surgem como muito úteis para conferir uma imagem de «modernidade» onde são utilizadas.

A FAO publicou em 1995, no *FAO Trainer's Manual*, Vol.1, «Sustainability issues in agricultural and rural development policies» (www.fao.org/wssd/SARD/faodefin_en.htm) a sua definição de «agricultura e desenvolvimento rural sustentáveis»:

- «—Assegura que os requisitos nutricionais básicos das gerações presentes e futuras, em qualidade e quantidade, serão garantidos, providenciando também vários outros produtos agrícolas;
- Possibilita emprego durável, rendimento suficiente e condições decentes de vida e trabalho para todos aqueles envolvidos na produção agrícola;

- Mantém e, onde possível, aumenta a capacidade produtiva da base de recursos naturais, como um todo, e a capacidade regenerativa dos recursos renováveis, sem perturbar o funcionamento dos ciclos ecológicos básicos e dos equilíbrios naturais, nem destruindo as qualidades sócio-culturais das comunidades rurais, ou contaminando o ambiente;
- Reduz a vulnerabilidade do sector agrícola para com factores naturais e socioeconómicos adversos e outros riscos, assim como fortalece a sua autoconfiança.»

É um imenso conjunto que engloba, entre outras, as duas modalidades ou subconjuntos — «produção integrada» e «agricultura biológica» — e que surge como tentativa de demarcação da denominada agricultura convencional ou produtivista. Se fossem estabelecidas normas de produção para esta «agricultura sustentável» elas teriam que ser necessariamente próximas das da produção integrada, porque embora ela se apresente com intenções ambientalistas, tolera a aplicação de produtos químicos de síntese, de um modo variável e em função de interesses de ocasião.

Por vezes, observa-se como sinónimo o termo «agricultura alternativa» (NRC, 1989).

b) Produção integrada

É autorizada a aplicação de produtos químicos de síntese (fertilizantes e produtos fitofarmacêuticos). Confere-se uma especial atenção à salvaguarda da entomofauna auxiliar, tendo como uma das obras de referência o livro «*Silent Spring*», publicado em 1962, da autoria da norte-americana Rachel Carson, no qual se condena a utilização do insecticida DDT e dos organoclorados em geral. Está intimamente associada ao conceito de «protecção integrada» e tem sido «lançada» pela associação científica mundial Organização Internacional de Luta Biológica (OILB), fundada em 1956 na Europa.

Em 1977 foi publicado o primeiro texto sobre «produção integrada» na Europa, conhecido por «mensagem OILB de Ovronnaz», num Boletim da Secção Regional Oeste-Paleárctica da OILB. Tem normas de produção e é atribuído rótulo de garantia nos países onde está legislada.

Em 1999, a OILB/SROP publicou (Boller *et al.*, 1999) uma edição actualizada da sua definição de produção integrada, a qual pode ser consultada e impressa através do sítio <www.iobc.ch/iobc_bas.pdf> e cuja versão resumida é a seguinte:

«Produção integrada é um sistema agrícola que produz alimentos e outros produtos de elevada qualidade, utilizando recursos naturais e mecanismos reguladores para substituir *inputs* poluentes e assegurar uma agricultura sustentável.

Destacam-se: uma perspectiva holística dos sistemas, envolvendo toda a exploração agrícola como uma unidade de base; um papel central dos agro-ecossistemas; os ciclos de nutrientes equilibrados; e o bem estar de todas as espécies animais na pecuária.

São componentes essenciais a preservação e melhoria da fertilidade do solo, assim como um ambiente diversificado. Equilibra-se cuidadosamente métodos biológicos, técnicos e químicos, tendo em consideração requisitos ambientais, económicos e sociais»

2 — Relações entre sistemas agrícolas

Se se considerar serem actualmente quatro os grandes sistemas de agricultura — agricultura tradicional, agricultura convencional ou produtivista, produção integrada e agricultura biológica — pode estabelecer-se a seguinte relação cronológica entre eles: a agricultura tradicional foi substituída pela agricultura convencional, a produção integrada surge como uma alternativa global à anterior e a agricultura biológica intervém como um modelo e alternativa pontual para os dois sistemas que a precedem, e como uma oportunidade comercial para a agricultura tradicional (Fig. 1) (Frescata, 1994b).

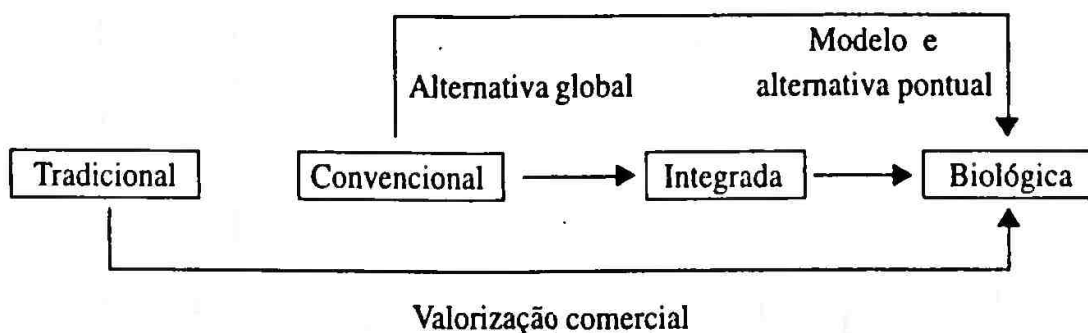


Fig. 1 — Papéis da agricultura biológica e da produção integrada, entre si e destas relativamente às agriculturas convencional e tradicional, apresentando-se a AB como um modelo, uma alternativa pontual e uma valorização comercial.

É comum às duas modalidades da agricultura sustentável — produção integrada e agricultura biológica — o seu conjunto de preocupações fundamentais, inclusive segundo Pedro Amaro (1998). Ainda também

segundo o mesmo autor, as principais diferenças, entre as referidas duas modalidades, consistem em na agricultura biológica se conferir uma especial atenção ao solo, evidenciada pela prioridade à utilização do composto e existirem drásticas restrições ao uso de adubos químicos e pesticidas; assim como em, na agricultura biológica, haver aparentemente uma menor rigidez quanto à defesa dos auxiliares, ao permitir insecticidas de largo espectro, como a rotenona, nicotina e piretrinas.

Deste modo, constata-se ser aceite a existência de **uma ampla intersecção entre a produção integrada e a agricultura biológica**, conforme se apresenta na relação entre conjuntos da Fig 2. A percentagem relativa da área de cada subunidade na unidade geral, nesta Fig. 2, não possui nenhum significado ou leitura, principalmente em virtude da dimensão excessiva que deveria ter em função do sistema «agricultura convencional».

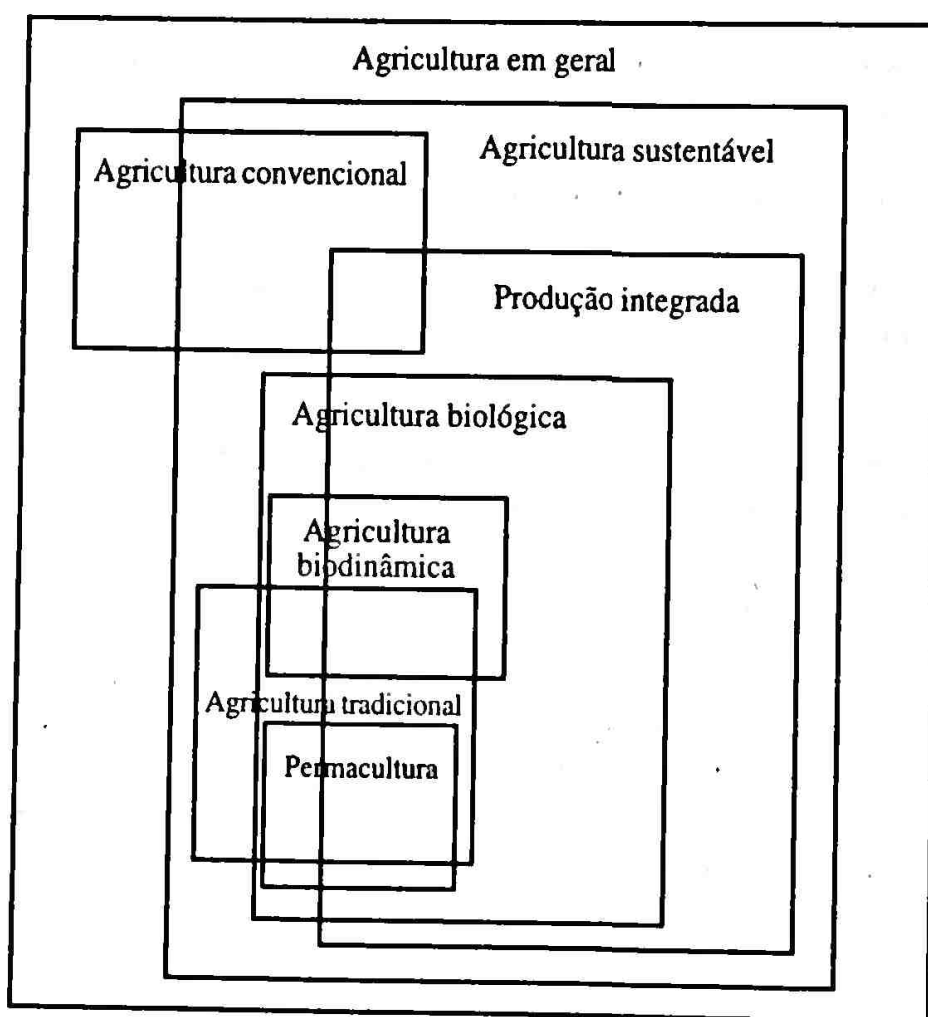


Fig. 2 — Representação por conjuntos das relações entre os seguintes sistemas agrícolas: agricultura em geral, agricultura tradicional, agricultura convencional, agricultura sustentável, produção integrada, agricultura biológica, agricultura biodinâmica e permacultura.

Os diversos sistemas podem coexistir num mesmo grupo social, país por exemplo. Não é necessária uma «unicidade agrícola», ou uma perspectiva do tipo «tudo ou nada». Cada sistema está adaptado a uma determinada realidade socioeconómica, desempenhando o seu papel nesse contexto.

Se, por hipótese, se encarar «sustentabilidade» como «durabilidade» no tempo, então, em determinados contextos socioeconómicos, infelizmente em elevado número, a agricultura biológica talvez seja a menos «sustentável», por ser impossível ou extremamente difícil a sua prática, honesta, durante longo período de tempo, por quem eventualmente assumisse fazê-lo. Tal, deriva de causas como a escassez de matéria orgânica (principalmente se oriunda de um modo aceitável pelas normas de produção europeias actuais) ou a tendência natural dos produtores, em geral, para a fuga às normas, nomeadamente por limitarem os inimigos das culturas do modo que eles livremente entenderem no momento, não sendo possível fiscalizá-los eficazmente na totalidade.

Não um sistema alternativo generalizável na actualidade

A agricultura biológica não pode constituir uma alternativa, generalizável na actualidade, à agricultura em geral principalmente pelos seguintes três motivos:

- i) indisponibilidade psicológica dos agricultores, em geral, para cumprirem (porque «aceitar» ainda é possível) um caderno de normas rígido;
- ii) impossibilidade de fiscalizar rigorosamente um número muito elevado de agricultores não especialmente motivados;
- iii) escassez de matéria orgânica necessária para a fertilização, sobretudo após o Regulamento (CE) n° 2381/94 da Comissão de 30 de Setembro de 1994 (JOCE, 1994), o qual estabelece que o estrume e excrementos sólidos ou líquidos de animais, a utilizar em AB, só são permitidos se provenientes de explorações pecuárias extensivas, sendo proibidos os de explorações pecuárias «sem terra».

Se a agricultura biológica fosse actualmente viável como alternativa global, não existindo estas três limitações, significava que a sociedade humana estava já (ou ainda) organizada num sistema «ecológico».

Apesar de parecer mais uma condicionante radical, convém verificar que, ao ter que se recorrer a fontes de matéria orgânica de explorações pecuárias extensivas e nunca das «sem terra», não se é conivente com

sistemas de produção animal não «ecológicos» e incentiva-se gradualmente o desenvolvimento daqueles que o são.

O nível de disponibilidade de matéria orgânica, aceitável segundo as normas de agricultura biológica actuais da UE, é um excelente indicador do grau de sustentabilidade de uma determinada sociedade. E, lamentavelmente, na Europa, apesar de querermos consumir cada vez mais produtos biológicos, não vamos propriamente num caminho de uma sociedade mais sustentável, de modo a poder alimentar-se toda a população da União com base neste tipo de fertilização. Um factor não implica necessariamente o outro.

A exigência elevada em recursos para alimentar uma determinada população humana deriva, entre outros factores, da esgotante dieta proteica de origem animal. É necessário, segundo o tipo de produção, de três a dez kg de proteínas vegetais para se obter um quilo de proteínas animais (Aubert, 1983). Se a produção animal for baseada em subprodutos diversos ou forragens, estas não ocupando muito solos necessários para outros fins, já poderá ser interessante, como valorização desses recursos. Contudo, esta não é a situação dominante, por estar baseada principalmente numa nutrição animal em cereais.

Consequentemente, até na União Europeia seria eventualmente possível alimentar-se toda a nossa população com base numa agricultura biológica, em todo o território da União, caso houvesse uma drástica mudança nos hábitos alimentares, consumindo-se menos carne de porco e de frango e mais leguminosas (Woodward, 1998). Um estudo realizado no Reino Unido (Lampkin, 1994) revelou exactamente a exigência na dieta, acima exposta, se ocorresse uma conversão total nesse país à agricultura biológica, em resultado da redução em 30% na produção de cereais e do aumento em 174% na produção de leguminosas.

Esta carência de matéria orgânica para fertilização, considerando a auto-suficiência alimentar de uma determinada sociedade e não só a produção de alimentos biológicos para um seu grupo restrito ou a sua importação, varia obviamente conforme as suas relações entre: demografia; dieta proteica; disponibilidade de espaço para rotações com tempo suficiente com leguminosas; disponibilidade de pastagens; e disponibilidade de energia e «vontade» para transportar estrume e utilizar subprodutos orgânicos, como matos, resíduos vegetais e excrementos humanos.

Contudo, há que estar-se especialmente atento à investigação sobre certos meios, como os microrganismos *Azotobacter* spp., fixadores livres de azoto, por não estarem dependentes de espaço para a sua utilização, na fixação de azoto, como sucede com as bactérias simbióticas *Rhizobium* spp.

Paralelamente, seria conveniente investigar-se também a cultura associada de cereais e leguminosas, nomeadamente através do estudo de espécies e variedades, apropriadas a cada situação edafo-climática, de modo a superar-se a concorrência hídrica, entre outras, e combater-se as infestantes num sistema de mobilização mínima.

O exposto não significa que determinadas culturas, nomeadamente as perenes como a **vinha, o olival e certas fruteiras** não possam ser fertilizadas, em azoto, recorrendo quase só a adubação verde, resultante de ervamento, **sendo nestes casos a agricultura biológica uma alternativa global, já na actualidade**, pelo menos tecnicamente, isto é, sem considerar as limitações da fiscalização e certificação.

Apesar da agricultura biológica não constituir uma alternativa global, devido à fertilização e à certificação, mas sim um modelo, poderá, sem dúvida, ser **uma alternativa em numerosos casos, para além das referidas culturas perenes**, que disponham de meios técnicos para essa mesma fertilização. **Quem não souber tirar partido dessas possibilidades, frequentes, estará a desperdiçar uma oportunidade de beneficiar de um mercado aliciante** que pagará mais pelos seus produtos, ou que, pelo menos, os preferirá, em detrimento dos da agricultura convencional ou da produção integrada.

Infelizmente, as três condicionantes, acima referidas, podem resultar em prevaricações por parte de agricultores a quem foi atribuído certificado de garantia de modo de produção biológico, desacreditando o movimento de agricultura biológica.

Só poderá ser agricultor biológico, honesto, aquele que, para além de ter noção do seu dever ambiental, tiver consciência plena e apreendida da responsabilidade da sua actividade ao fornecer produtos que vão ser assimilados pelo organismo dos seres humanos, e que insista no sentido de um produto agrícola estar sujeito a uma fiscalização tão rigorosa, quanto à sua composição, como um medicamento. Como é óbvio, é impossível que todos os agricultores tenham este sentimento de responsabilidade, pelo que aqueles que o tiverem constituirão um modelo e só estes deveriam possuir o certificado de garantia.

Não é vital para a humanidade que todos os agricultores possuam um certificado do modo de produção biológico. Já seria óptimo que aqueles, sem capacidades para acompanhar uma minoria de autênticos praticantes de agricultura biológica, realizassem seriamente as referidas produção integrada ou agricultura sustentável, muito mais tolerantes e permissivas. **É fundamental, isso sim, que haja uma rigorosa fiscalização em segurança alimentar de todos os alimentos, isto é, produzidos nos diversos sistemas: tradicional, convencional, integrado e biológico.**

Para além do exposto, os agricultores, apesar de eventualmente cumprirem o critério de exclusividade e portanto não serem ilegais, podem não seguir os métodos de produção, exemplares, que permitem obter os resultados ideais que se esperam da agricultura biológica. Relativamente à protecção das plantas em agricultura biológica isto é, infelizmente, uma situação corrente, tanto em Portugal como em outros países europeus.

Uma boa parte dos agricultores biológicos sente que, pelo facto de ter aderido a este método de produção, nomeadamente aqueles que o fizerem por motivos ideológicos, ao banirem a aplicação de produtos químicos de síntese, a Natureza vai generosamente resolver as suas necessidades quanto à intervenção no processo de produção.

Outros há que, motivados pelos actuais subsídios das Medidas Agro-ambientais, aderiram à agricultura biológica unicamente para obterem as verbas oferecidas pelo Estado, sem cuidarem devidamente da produção da sua exploração. A recente explosão no crescimento de olivicultores «biológicos», em Portugal, muitos deles residentes na região de Lisboa e herdeiros de propriedades no interior, é um bom exemplo deste último caso.

A empresa Biosani, para a sua actividade de panificação, necessita de comprar anualmente trigo mole biológico, com qualidade suficiente para panificação, numa quantidade relativa à produção em cerca de pelo menos cinco hectares e, apesar de em 2002 estarem notificados em Portugal 18.300 ha como de culturas arvenses em «modo de produção biológico» (www.idrha.min-agricultura.pt/agribiologica/), sendo uma parte considerável correspondente a trigo, esta empresa tem que recorrer à compra a Espanha por não haver disponível, essa quantidade insignificante, no nosso país.

Os agricultores biológicos exigem com frequência preços extremamente mais elevados para os seus produtos, argumentando o facto da sua produção ser inferior, esquecendo-se, ou omitindo, que ela o é, em muitos casos, devido à sua incúria quanto à protecção das plantas. A solução passará por reduzir os custos unitários de produção ao aumentar a quantidade produzida, embora podendo crescer os custos na protecção das plantas.

A defesa incondicional de uma prática com incorrecções, neste caso a do movimento português de agricultura biológica, em vez de proteger o que está em causa, constitui um dos mais eficazes meios de a prejudicar! A identificação e crítica, numa perspectiva construtiva, dos defeitos de algo representa o princípio para a sua melhoria e valorização.

Um sistema modelo do ponto de vista teórico

Apesar de não constituir uma alternativa global, a agricultura biológica pode actuar como modelo, nomeadamente em relação à produção integrada ou agricultura sustentável, levando os agricultores destas últimas a adoptarem determinadas inovações técnicas, necessárias sobretudo na agricultura biológica para cumprir as suas normas, sendo aqueles motivados designadamente pela preferência do consumidor (por as normas serem mais claras e rigorosas) e pela crescente ineficácia da luta química, devido à resistência dos inimigos das culturas aos produtos fitofarmacêuticos, mesmo que esta seja no âmbito da protecção integrada.

Deste modo, **esses agricultores vão-se aproximando gradualmente da agricultura biológica até atingirem uma posição privilegiada, a partir da qual constatarão, pela evidência dos factos, que o salto da produção integrada para a agricultura biológica ser-lhes-á seguro, sem terem que atravessar riscos elevados, beneficiando em contrapartida da possibilidade de entrarem no aliciante mercado dos produtos de agricultura biológica (Frescata, 2001b).**

Neste contexto, será útil algumas «associações de protecção integrada» também prestarem assistência técnica à produção em agricultura biológica. Verificarão estas, então, como é possível tecnicamente não se recorrer à luta química de síntese, incluindo nesta última a utilização de reguladores de crescimento de insectos, podendo transmitir esses conhecimentos também aos agricultores certificados como de protecção integrada. **Estes agricultores, ao praticarem assim uma autêntica protecção integrada, aproximar-se-ão gradualmente da agricultura biológica.**

Em 1996, a procura de produtos de AB na Alemanha representava cerca de 2% da procura total de alimentos neste país (Hamm & Michelsen, 1996), isto é, o consumo alimentar total de já 1,6 milhões de pessoas; e em 2002 o mercado dos produtos de AB neste país tinha o valor de aproximadamente 3 mil milhões de euros (cerca de 600 milhões de contos) (Willer & Yussefi, 2004). Contudo, estes valores de mercado são inevitavelmente suportados por sistemas económicos muito pouco «sustentáveis» do ponto de vista ambiental, contrários àquilo que o movimento fundador da AB preconizava (Woodward *et al.*, 1998)... Ironias do destino. Mas se não fosse esse crescimento, provavelmente, a União Europeia nunca teria reconhecido a AB. Foi-se estabelecendo, naturalmente, esta situação de compromisso, entre crescimento necessário para o reconhecimento público e cedência às contestadas regras da sociedade de consumo, de certo modo aceite pela quase totalidade dos

denominados «agrobiologistas» (nos quais o autor se considera incluído), até porque estes na prática estão maioritariamente integrados naquela, quer o reconheçam ou não.

A agricultura biológica pode ainda intervir como modelo quanto ao modo de influenciar o comportamento de quem começa a praticá-la. Verifica-se que, à medida que aqueles agricultores que vão aderindo, honestamente, à agricultura biológica, ao terem que obedecer a um caderno de normas, no qual se regulamenta uma rigorosa conduta, responsável social e ambientalmente, vão mudando psicologicamente e na sua visão sobre a humanidade e a Natureza. Deste modo, a palavra «conversão», no meio «agrobiologista», mais ideológico, tem também um significado de certo modo espiritual e não só técnico.

A agricultura biológica contribui, assim, para quem a pratica, para a construção individual de uma moral, não se ficando por uma mera técnica. É um exemplo de como o estabelecimento de normas rígidas de conduta, de cariz ambiental e social, claras e sem ambiguidades, quando praticadas, podem influenciar o comportamento individual, tornando-o mais responsável e participativo na evolução da humanidade. Deste modo, a prática de uma determinada conduta agrícola intervém pedagogicamente, a um nível amplo, em várias facetas do comportamento, não se limitando à produção de alimentos.

É o estabelecimento individual de uma ética ambiental e social, através da prática de uma ética agrícola, em concreto, e consequentemente enraizada na apreensão de um sentimento e não só de um mero conhecimento teórico, este último muitas vezes só associado a retóricas, interessantes, sem dúvida, e até algo úteis, mas finalmente fúteis porque, sendo vazias de sentimento interiorizado e autêntico, não provocam a necessária mudança de atitudes.

Concluindo, a agricultura em geral poderá aproximar-se da agricultura biológica, tentando atingir os seus resultados, possíveis quando correctamente praticada, nomeadamente, quanto aos seguintes aspectos:

i) qualidade dos produtos

- maior % de matéria seca (Frescata *et al.*, 1994a,b,1995)
- maior teor em nutrientes (proteínas, açúcares, Vit. C, K, P, Fe e Ca)
- ausência de resíduos de pesticidas químicos de síntese
- inferior teor em nitratos

ii) qualidade ambiental

- não introduzir pesticidas químicos de síntese no ambiente (solo, água, plantas e animais)

- inferior contribuição para o teor de nitratos na água
- maior diversidade e equilíbrio na entomofauna
- inferior erosão do solo
- iii) qualidade de vida do agricultor
 - não intoxicação com pesticidas
 - satisfação pessoal por trabalhar em harmonia, o mais possível, com a Natureza
- iv) maior autonomia de recursos da exploração agrícola ou região
- v) quantidade da produção não muito inferior, podendo inclusive ser superior em diversos casos.

Apesar de tudo o que se verifica de menos positivo e atrás exposto, não implica que a agricultura biológica, pelo menos teoricamente e no caso da minoria que a pratica responsabilmente, não possa ser considerada como um sistema modelo, ao qual possam aderir, com honestidade e convicção, um número crescente de agricultores, caso o sistema no seu todo seja credível.

3 — Comparação entre protecção integrada e protecção das plantas em agricultura biológica

A protecção contra pragas em agricultura biológica, ao contrário da fertilização (orgânica), não constitui uma barreira determinante à prática deste sistema agrícola, pela globalidade dos agricultores, na actualidade, pois enquanto a segunda depende de recursos naturais limitados, a primeira já não, sendo, para além disso, viável do ponto de vista técnico. Apesar disso, será conveniente não esquecer que a protecção das plantas em muitos casos está correlacionada com uma nutrição equilibrada, através da fertilização orgânica, pelas suas consequências determinantes na fisiologia vegetal.

Embora a protecção contra pragas em AB seja tecnicamente possível para a quase totalidade das situações, conforme se descreve no Capítulo II, nem sempre esta é uma prática fácil. Com efeito, alguns meios de luta, indicados nessa divisão, apesar de baseados em referências com suficiente credibilidade científica, carecem ainda de conhecimento mais prático, sobre os mesmos, que só a experiência na sua aplicação ao longo do tempo lhes pode conferir, através da sua repetição no maior número possível de condições diferentes. Deste modo, a protecção de culturas que não as mais fáceis, no contexto das normas da AB, surge como um desafio, estimulante da curiosidade científica, **pondo à prova a capa-**

cidade dos investigadores, e não como um conjunto de cómodas práticas, todas seguramente comprovadas por longos anos de aplicação.

Contudo, dever-se-á salientar que esta relativa incerteza, na eficácia generalizada que se procura nalguns métodos em agricultura biológica, não significa que na denominada agricultura convencional as estratégias de luta resultem sempre melhor, bastando mencionar, a título de exemplo, o fenómeno da crescente resistência de pragas aos pesticidas convencionais.

Método aproximado

É muito próximo o método de protecção contra pragas em agricultura biológica do método utilizado em produção integrada (PI), esta última através da protecção integrada no seu verdadeiro conceito, isto é, quando não confundido com luta química dirigida. A diferença essencial consiste no critério de exclusividade da AB ao interditar a aplicação de produtos químicos de síntese sobre plantas ou solo, tolerado em PI, embora obviamente no âmbito de determinadas condicionantes.

Convém destacar que em agricultura biológica é permitida a aplicação de produtos químicos não de síntese, como o cobre e o enxofre, por exemplo, e ainda a utilização de alguns produtos químicos que, apesar de serem de síntese, não serão pulverizados sobre plantas ou solo, como as feromonas de insectos para confusão sexual, libertadas para a atmosfera a partir de difusores.

Ao comparar-se agricultura biológica e produção integrada, é justo e útil salientar-se a diferença entre formações técnicas constatadas entre os meios sociais destes dois sistemas agrícolas, sendo nitidamente superior na segunda no que se refere à componente protecção das plantas, provavelmente em virtude de ter como movimento central dinamizador uma associação de cariz científico — a OILB (Organização Internacional de Luta Biológica) — ao contrário da primeira que será mais de cariz ideológico, embora com algum suporte científico: a IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements). Curiosamente, já se verifica o oposto relativamente à componente fertilização, também por ter sido o enriquecimento das propriedades biológicas do solo a base da fundação do movimento agrobiologista.

A intersecção entre meios de protecção possíveis em protecção integrada e em protecção das plantas em agricultura biológica é bastante ampla, só não sendo comuns os insecticidas vegetais de largo espectro de acção e tóxicos para os auxiliares, autorizados em agricultura

biológica e os pesticidas químicos de síntese, pulverizados sobre plantas ou solo, permitidos em produção integrada, Fig. 3.

Esta proximidade, teórica, entre os dois métodos revela-se bem no delineamento do método de protecção contra pragas em AB, a seguir proposto, o qual é muito semelhante ao da protecção integrada:

1 — Agentes

- 1.1 — Organismos auxiliares
- 1.2 — Insecticidas microbianos
- 1.3 — Insecticidas vegetais
- 1.4 — Insecticidas minerais
- 1.5 — Feromonas
- 1.6 — Armadilhas e iscos

2 — Componentes

- 2.1 — Medidas preventivas gerais
- 2.2 — Luta preventiva específica
 - 2.2.1 — Luta biológica
 - 2.2.2 — Luta cultural
 - 2.2.3 — Luta biotécnica
 - 2.2.4 — Luta química
- 2.3 — Luta curativa
 - 2.3.1 — Estimativa do risco e nível económico de ataque
 - 2.3.2 — Selecção dos meios de protecção
 - 2.3.2.1 — Luta biológica
 - 2.3.2.2 — Luta cultural
 - 2.3.2.3 — Luta biotécnica
 - 2.3.2.4 — Luta química

Como luta preventiva específica podem-se indicar os seguintes exemplos: instalação de difusores para confusão sexual imediatamente antes do início do voo (luta biotécnica) e largada de *Orius laevigatus* no início da floração do morangueiro, ainda sem presença de *Frankliniella*

occidentalis (luta biológica). A pulverização de bio-insecticida de *Bacillus thuringiensis*, por exemplo, é luta biológica curativa.

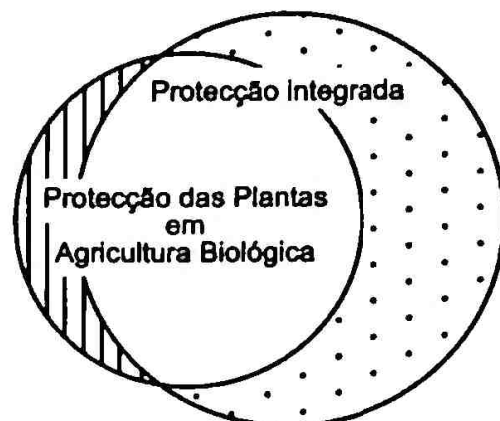


Fig. 3 — Intersecção entre meios de protecção autorizados em protecção integrada e em protecção das plantas em agricultura biológica. O espaço a tracejado é ocupado pelos insecticidas vegetais de largo espectro de acção e tóxicos para auxiliares (principalmente rotenona, nicotina e piretrinas) e o espaço a ponteados pelos pesticidas químicos de síntese pulverizados sobre plantas ou solo. A dimensão do espaço ponteados é muito superior à do espaço tracejado. É também nos meios incluídos no espaço de intersecção que a protecção integrada melhor se distingue da luta química dirigida (Frescata, 2001a).

Perante uma tão grande proximidade, pode mesmo ter-se o atrevimento de afirmar que só nos meios de protecção permitidos em AB, excluindo a nociva utilização em AB dos insecticidas vegetais de largo espectro de acção (espaço de intersecção na Fig. 3), a protecção integrada atinge os seus objectivos máximos de «dar carácter prioritário às acções fomentando a limitação natural dos inimigos das culturas» (Amaro & Baggiolini, 1982) e de «recorrer à luta química só quando não houver alternativa» (Amaro, 1982, 1998).

Relativamente ao nível económico de ataque (NEA), como no cálculo deste, ao contrário do nível prejudicial de ataque (Amaro & Baggiolini, 1982), se considera os custos das medidas de luta, deverá aquele variar em função das diferenças dos custos das diferentes medidas de luta. Para além disso, estando o NEA relacionado com a economia da cultura, ao considerar-se os prejuízos, deverá este também variar com os preços dos produtos agrícolas. Em agricultura biológica, sendo os produtos vendidos, habitualmente, a preços mais elevados, os NEA deveriam ser mais baixos.

Contudo, a justificação comercial predominante desses preços serem superiores é precisamente o facto de os prejuízos, causados pelos inimigos das culturas, serem superiores e menos o das medidas de luta serem mais caras, porque os agricultores frequentemente não as chegam a tomar. Ou seja, os preços são mais elevados por os NEA seguidos serem muito maiores, ou até nem se praticar medidas de luta, para além das preventivas gerais habituais.

Por outro lado, em AB os níveis prejudiciais de ataque serão superiores aos da PI, por os consumidores dos seus produtos tolerarem, habitualmente, estragos mais elevados do que os dos produtos da restante agricultura.

Prioridade à prevenção

Na limitação de pragas em AB é prioritária a prevenção.

Esta prevenção começa e deveria ter a sua essência no solo, através do enriquecimento deste em matéria orgânica e em vida microbiana que nela habita. A fertilização orgânica equilibrada resulta numa fisiologia vegetal mais resistente ao desenvolvimento de pragas, nomeadamente as picadoras-sugadoras, e de doenças.

Para além disso, existem todos os outros meios de luta cultural preventiva: culturas adaptadas ecologicamente ao local; diversidade cultural no tempo (rotação de culturas e planeamento das datas de sementeira, plantação e colheita); diversidade de plantas no espaço (associação de cultivares, associação de culturas e gestão da vegetação circundante); e resistência das plantas (variedades resistentes e aplicação de extractos de plantas, minerais moídos ou silicato de sódio).

Quando se considera a luta preventiva não se pode seguir estritamente a sequência: «estimativa do risco», «verificação dos níveis económicos de ataque» e «selecção dos meios de luta». **Este é o método a seguir aquando de uma acção de luta curativa, principalmente luta química, sendo mais adequado à luta química dirigida e não por completo à protecção integrada.** Se a PI seguir maioritariamente aquela sequência fica-se pela luta química dirigida, sobretudo porque, embora também pudesse seleccionar meios de luta biológicos, utilizados em acções curativas, como *Bacillus thuringiensis*, a tendência real é utilizar os insecticidas químicos por diversos motivos: desconfiança em relação ao termo insecticida «biológico», não ser tóxico para o ser humano e só se ver a lagarta morta após alguns dias, apesar de os estragos terminarem cerca de uma hora após a ingestão do Bt. São reacções culturais que, para além de Portugal, se observam também no Sudoeste asiático e África.

Insecticidas vegetais de largo espectro de acção

Um dos aspectos em que a prática da limitação de pragas em AB mais se afasta da protecção integrada é, sem dúvida, o uso de extractos de plantas na «luta química», apesar de terem sido usualmente utilizados na agricultura em geral até aos anos 50 do séc. xx, quando foram destronados pelo DDT. Também na luta química, utiliza-se com frequência em AB soluções à base de sabão de potassa, nomeadamente contra afídeos, o que é praticamente desconhecido no âmbito da PI.

Na Europa, considerando a produção pelo próprio agricultor, os casos mais frequentes consistem na utilização de extractos de urtigas (*Urtica dioica* e *Urtica urens*), de cavalinha (*Equisetum arvense*) e de alho (*Allium sativum*) (Frescata, 1992b).

Em alguns países tropicais e subtropicais em vias de desenvolvimento, sobretudo quando neles a agricultura biológica se destina também à auto-suficiência das populações locais e não somente à exportação para países industrializados à procura de produtos mais saudáveis (Frescata, 1989a), verifica-se uma tendência para a produção local de insecticidas à base de extractos de diversas plantas existentes na região. Contudo, estas preparações «caseiras» poderão ter o problema de uma grande variabilidade quanto a substâncias activas, em função da época do ano da colheita, da secagem e do armazenamento, conforme o autor constatou num ensaio de aplicação de extractos de urtigas e cavalinha sobre morangueiros, realizado no Patacão, Algarve (Frescata *et al.*, 1994a).

De entre as várias plantas insecticidas, aquela que ultimamente parece ser alvo de um maior interesse por parte de investigadores é a árvore *Azadirachta indica*, da família Meliaceae, vulgarmente designada em Português por amargoseira e em Inglês por «neem». É originária da Índia e Birmânia, onde é utilizada há séculos pelas suas diversas funções sanitárias para plantas e seres humanos. Desta planta extraem-se compostos pertencentes ao grupo dos limonoides, de entre os quais se destaca a azadiractina.

Estes compostos intervêm na limitação de insectos e ácaros como fago-inibidores, repelentes ou, através da sua ingestão, como reguladores de crescimento, sendo notáveis os resultados como insecticida sistémico sobre larvas mineiras. Apesar de poderem causar efeitos secundários sobre os insectos auxiliares, designadamente sobre aqueles que ingerirem artrópodos fitófagos que os tenham consumido, estes efeitos são inferiores aos causados pelos insecticidas vegetais de largo

espectro de acção que penetram, para além da ingestão, por contacto, vulgarmente utilizados pelos agricultores biológicos: rotenona e piretrinas.

No âmbito da legislação comunitária (JOCE, 1991), quanto aos insecticidas vegetais, menciona-se a utilização de preparações de *Quassia amara*, de *Ryania speciosa*, de *Derris elliptica* (rotenona) e de à base de piretrinas extraídas de *Chrysanthemum cinerariaefolium*.

Q. amara é uma árvore, da família Simaroubaceae, oriunda da América do Sul, nomeadamente do Brasil, que produz uma substância activa insecticida denominada de quassia. É também um insecticida com largo espectro de acção.

R. speciosa é uma árvore tropical, da família Flacourtiaceae, oriunda da Amazónia, produtora de uma substância activa insecticida denominada «ryanodine». Esta substância, para além de ser de largo espectro de acção, penetrando por ingestão e contacto, é tóxica para mamíferos.

Na prática, os insecticidas vegetais mais utilizados na Europa são as substâncias activas do grupo das piretrinas, extraídas de várias compostas do género *Chrysanthemum* spp., nomeadamente *C. cinerariaefolium*, e a rotenona. A rotenona é extraída de várias espécies de plantas tropicais, todas leguminosas, sendo as principais do género *Derris* spp., da subfamília Papilionoideae, oriundas sobretudo do Sudoeste asiático, de entre as quais se destaca a robusta liana *D. elliptica*. Estas duas substâncias — piretrinas e rotenona —, de largo espectro de acção, penetram por ingestão e contacto, sendo a rotenona ainda mais perigosa do que as piretrinas por poder provocar alergias nos seres humanos, inclusive após os vegetais terem sido cozinhados, em virtude de os seus resíduos se manterem durante períodos superiores aos anteriormente supostos (Ellis & Bradley, 1996).

Assim como a limitação de pragas em AB pode, na teoria, constituir um modelo para a protecção integrada, também esta última poderá intervir como tal sobre a primeira, nomeadamente pela quase exclusão de meios de acção não selectiva e, nesse contexto, **deveria restringir-se na AB severamente a utilização de ultrapassados insecticidas de largo espectro de acção, apesar de serem de origem vegetal**, pois existem sempre alternativas quando nesse sentido se trabalha, conforme se descreve no Capítulo II.

4 — Protecção integrada não é luta química dirigida

Pulverizar RCI's é luta química

Quadro 1 — Caracterização das fases de evolução entre a luta química cega e a protecção integrada, por Amaro & Baggiolini (1982), numa adaptação para português de um texto da OILB/SROP de 1977 (portanto, já de há 27 anos, considerando o ano de 2004).

Fase da evolução	Caracterização das fases	Resposta a exigências		
		Económicas	Ecológicas	Toxicológicas
Luta química cega	Utilização indiscriminada dos pesticidas mais eficazes, segundo esquemas de tratamentos fixos e definidos previamente (Agricultor ← Técnicos das empresas de pesticidas)	•		••
Luta química aconselhada	Utilização ponderada de pesticidas de amplo espectro de acção pela intervenção de <i>sistemas de avisos</i> (Agricultura ← Sistemas de avisos)	••	•	••
Luta dirigida	Introdução da noção de <i>nível económico de ataque</i> Utilização de pesticidas com fraca repercussão ecológica Salvaguarda dos organismos auxiliares existentes (Agricultor formado ⇌ Consultor técnico)	•••	••	••
Protecção integrada	Além das características da luta dirigida, procede-se a: • integração de todos os meios de luta; • limitação máxima da luta química (Agricultor formado ⇌ Consultor técnico)	••••	•••	•••

Fitiatra

Observando, com consciência, o Quadro 1, magnífico pela sua clareza pedagógica, é extremamente simples constatar-se a principal diferença da protecção integrada relativamente à luta química dirigida: a «**limitação máxima da luta química**». Nas evoluções havidas quanto a conceitos (Amaro, 2002b), desde o marco decisivo para a protecção das plantas em Portugal — o livro editado por Amaro & Baggiolini (1982) —, apesar de se salientarem algumas considerações interessantes, aliás na sua maioria já contempladas anteriormente no âmbito da luta

cultural, continua o critério distintivo entre protecção integrada e luta química dirigida a ser: «recorrer à luta química no mínimo indispensável».

Verifica-se então que, em Portugal, na referida evolução de condutas em protecção das plantas, quando se refere praticar «protecção integrada», na realidade ficou-se unicamente pela prática de luta química dirigida (quando não só luta química aconselhada) (Frescata, 2001a,c).

É evidente que tal não será verdade se for possível considerar, em protecção integrada, a utilização de insecticidas do grupo dos reguladores de crescimento de insectos (RCI's) não como luta química mas como luta biotécnica e, nesse caso, quando se pulveriza esses insecticidas químicos, os RCI's, conseguir-se-á fazer crer estar a praticar-se uma «alternativa à luta química»... Contudo, não são os RCI's também **insecticidas químicos que actuam penetrando no organismo para afectar as suas funções metabólicas, tal como os outros insecticidas** geralmente considerados de luta química? Para além disso, muitos destes RCI's apresentam **reduzida selectividade**, relativamente aos auxiliares, e **longos períodos de intervalo de segurança** (Quadro 4).

Estas ambiguidades têm permitido afirmar que se pratica luta biotécnica, quando na realidade se trata de autêntica luta química, embora camuflada, conseguindo-se incluir os RCI's no mesmo grupo de outros meios de protecção, completamente inofensivos para os auxiliares e saúde humana, como os da confusão sexual. Deste modo, atinge-se o objectivo de já se ser interpretado como estando em plena protecção integrada, rigorosa e autêntica, **quando se recorre persistentemente em primeiro recurso aos RCI's**, e já se ter assim ultrapassado a fase da luta química dirigida.

Um dos indicadores do modo como o conceito «alternativa à luta química» foi interpretado em Portugal é a comparação da utilização de certos meios de luta não química, como bio-insecticidas de *Bacillus thuringiensis* e difusores de feromona para confusão sexual, entre Portugal e outros países próximos. Os números confrangedores, apresentados nos Quadros 2 e 3, denunciam bem a situação de deturpação de conceitos que se estabeleceu em Portugal, relativamente à protecção integrada, principalmente se nos confrontarmos com os números de sucesso do crescimento de áreas, resultantes dos subsídios no âmbito das Medidas Agro-ambientais, desde 1994, com 12.500 ha de pomóideas e 41.500 ha de vinha oficialmente em «protecção integrada» em 1999 (Amaro, 1999).

Quadro 2 — Quantidades em toneladas de bio-insecticidas de *Bacillus thuringiensis* contra lepidópteros, comercializados em três países europeus mediterrânicos, em 2001.

Itália ¹	Espanha ¹	Portugal ²
95	110	2,6

¹ Valores estimados por Bruno Sgarzi (com. pes.), autor de investigação sobre aspectos económicos da luta microbiológica em Itália (Rovesti & Sgarzi, 2001; Sgarzi & Rovesti, 1998).

² Vieira (2003).

Quadro 3 — Superfícies (ha) de utilização comercial do método da confusão sexual contra três pragas em vários países, em valores estimados para o ano 2000 (Frescata, 2003a).

País	<i>Lobesia botrana</i>	<i>Cydia pomonella</i>	<i>Cydia molesta</i>
UE+Suíça	55.000 ¹	20.000	8.500
Portugal	70	423	8 ²
EUA	—	35.000	14.000
África do Sul	—	10.000	1.500
Argentina	—	6.000	—
Austrália	—	4.000	3.000

¹ Destes 55.000 ha, 45.000 ha são com difusores para o combate em simultâneo contra as duas traças-da-uva — *Lobesia botrana* e *Eupoecilia ambiguella* —, e em 10.000 ha só para combate a *Lobesia botrana*.

² Em Portugal, a presença de *Cydia molesta* só está confirmada nos Açores, nomeadamente na Ilha Terceira, estimando-se que a área de hospedeiros — pessegueiro e macieira — seja somente cerca de, respectivamente, 20 ha e 110 ha.

Mas porquê insistir tanto na manutenção desta tentativa, aliás bem sucedida, de camuflagem da pulverização de insecticidas químicos do grupo dos RCI's como uma «alternativa à luta química»? **Em que se baseia, do ponto de vista técnico, e quais os objectivos?** A médio prazo leva à própria destruição da protecção integrada em Portugal, nomeadamente em termos de concorrência interna europeia, porque a esvazia de credibilidade junto do consumidor, atento quanto à segurança alimentar, porque este acabará sempre por saber tratar-se de «gato por lebre».

A este propósito, é de enorme utilidade transcrever parte de um elucidativo artigo, de Pedro Amaro (2002a), intitulado «O que é a protecção integrada»: «Deve ser dada preferência às lutas biológica e biotécnica (ex: método da confusão, luta autocida) e recorrer à luta química no mínimo indispensável, procurando utilizar pesticidas selectivos de modo a visar só os inimigos que possam causar prejuízos. No recurso a medidas menos selectivas, **quando não houver outra alternativa**, deve recorrer-se, de preferência, por exemplo, a reguladores de crescimento de insectos (ex: diflubenzurão, tebufenozida) e a herbicidas e insecticidas com pouca persistência.».

Verificando-se, finalmente, uma aproximação à constatação de que só se deve recorrer aos RCI's «quando não houver outra alternativa» e, considerando que o critério distintivo da protecção integrada relativamente à luta química dirigida é, de facto e quase tão só, a «limitação máxima da luta química», porque não clarificar-se mais estes conceitos de protecção integrada e classificar, como é justo, a utilização de RCI's no meio de luta correspondente: a luta química?

Sabendo-se que, apesar de tudo, num país em que ainda há escassos anos quase só havia luta química cega, algo de gigantesco foi conseguido, fruto de meritórios esforços, no sentido da protecção das plantas em Portugal se ir aproximando da protecção integrada, **porque não completar-se a obra**, iniciada há mais de 20 anos e marcada pelas referências fundadoras Amaro & Baggiolini (1982) e Amaro (1982), através de uma mais completa clarificação de conceitos, com o propósito de se **definir uma protecção integrada coerente e autêntica?**

Será ainda extremamente conveniente, para melhor se apreciar em que consiste a «luta química» e um «insecticida químico» consultar-se a divisão «Os meios de luta química» do livro «Introdução à Protecção Integrada» (Amaro & Baggiolini, 1982). Aí, no Quadro 3.25, da pág. 143, sobre o «modo de acção de pesticidas», vem claramente indicado, como exemplo, a substância activa diflubenzurão, actuando na cutícula através da inibição da síntese de quitina, à semelhança dos restantes pesticidas químicos que actuam de outros modos, como por exemplo ao nível do sistema nervoso ou da respiração, embora pertencendo todos ao mesmo grupo: pesticidas químicos. Na pág. 137, do mesmo livro, também se é claro quanto à utilização, no Capítulo em causa, do termo «pesticida» — «...no presente Capítulo, dado que se trata de meios de luta química, quando se utiliza o termo pesticida, ou produto fitofarmacêutico, só se tem em vista os produtos químicos de síntese ou de origem vegetal (ex.: nicotina, rotenona, piretrinas) e que não são considerados na luta biológica.» — e mais adiante, na pág. 138: «A classificação dos meios de luta química, ou seja, dos pesticidas, ...».

Em conclusão: os RCI's são insecticidas químicos que, sem dúvida, diferem de outros, também de luta química, mas quase só pelo modo de acção, o qual obviamente não é único para os diferentes grupos de insecticidas. Por exemplo, enquanto o pirimicarbe e a rotenona actuam, respectivamente, ao nível do sistema nervoso e da respiração, o diflubenzurão actua ao nível da síntese de quitina, inibindo-a.

Efeito dos RCI's sobre auxiliares

Quadro 4 — Efeito sobre algumas famílias de auxiliares e intervalo de segurança dos insecticidas químicos do grupo dos «reguladores de crescimento de insectos», homologados em Portugal.

Substância activa (produto comercial)	Efeito sobre auxiliares		Intervalo de segurança ³		
	Coccinelídeos/ Crisopídeos	Antocorídeos	Pomóideas	Vinha	Citrinos
Diflubenzurão («Dimilin»)	> 99% ¹	> 99% ¹	2	—	3
Fenoxicarbe («Insegar»)	51-99% ¹	> 99% ¹	3	2	—
Teflubenzurão («Nomolt»)	> 99% ¹	> 99% ¹	2	—	—
Flufenoxurão («Cascade»)	MT ²	MT ²	3	8	2

¹ Efeito total (Blümel *et al.*, 1999)

² MT: medianamente tóxico (Amaro, 2001)

³ Intervalo de segurança em semanas (Sobreiro & Reis, 2000)

Blümel *et al.* (1999) afirmam que «reguladores de crescimento de insectos, como diflubenzurão, fenoxicarbe, flufenoxurão e teflubenzurão, que são incorrectamente considerados como inofensivos para muitos auxiliares, na realidade interferem com a viabilidade das posturas, o desenvolvimento larvar e a reprodução de diversos predadores».

Em PI porquê não praticar luta química ?

Se a luta química for mais económica e igualmente eficaz e subsidiável no âmbito das, denominadas, produção integrada ou protecção integrada (PI), e os produtos delas oriundos não forem suficientemente compensados quanto a preços, ou diferenciados quanto à facilidade no escoamento, por essa diferença no mercado, qual o motivo que levará os agricultores, de «protecção integrada», a não utilizarem a luta química ? Será unicamente o seu desejo de defender o ambiente ou a saúde do consumidor ? Se assim fosse, estariam já na agricultura biológica, pois é aí que habitualmente se situa esse tipo de pessoas.

Dito isto, não significa que não haja excepções, como aliás há quase sempre em tudo.

Esta situação deriva do facto, designadamente quanto a determinadas pragas, de com as actuais regras portuguesas de protecção integrada (Dec.-Lei n.º 180/95 de 26 de Julho; Dec.-Lei n.º 110/96 de 2 de Agosto; Portaria n.º 65/97 de 28 de Janeiro), desde que o agricultor esteja inscrito numa associação de protecção integrada e possua, aquando da fiscalização da sua contabilidade, facturas de aquisição de armadilhas sexuais, para «parecer» que avalia semanalmente o risco e cumpre os níveis económicos de ataque, assim como facturas de insecticidas de substâncias activas não excluídas, esteja já em condições legais de receber o respectivo subsídio, pois não existe nenhuma indicação, com carácter de obrigatoriedade, sobre o critério de opção entre as diversas substâncias activas autorizadas como insecticidas, no quadro da protecção integrada, hierarquizando-as.

É de esperar que a Direcção-Geral de Protecção das Culturas, na sua motivação reconhecida em melhorar a protecção das plantas em Portugal, saiba como se evoluir em termos legislativos de modo a que, também no nosso país, a protecção integrada não seja confundida com a luta química dirigida.

Ciclo da falsa protecção integrada

A falsa protecção integrada que, quanto muito, conseguiu atingir o nível «luta química dirigida», porque de facto tem sido quase só «luta química aconselhada», foi maioritariamente dominada, desde 1994, por um ciclo de motivações, cegamente de curto prazo, de vários intervenientes no sistema. Contudo, finalmente começou-se a sentir em finais de 2003, pelo menos, um assumir desta realidade por alguns dos intervenientes, o que já poderá significar um ténue princípio de mudança.

Os hipermercados, preocupados principalmente com o aspecto exterior dos produtos agrícolas e na afixação do «selo» de garantia, não manifestaram preocupação no teor em resíduos de pesticidas; pretenderam assim que houvesse da parte da produção maior oferta de produtos, sendo, deste modo, inferiores os preços pagos ao agricultor e por outro lado, julgaram, erradamente, que se fossem exigentes não disporiam de produto suficiente.

Os promotores «técnico-científicos» da «protecção integrada» viram assim as áreas apelidadas de protecção integrada crescer rapidamente, devido a tanta permissividade, julgando atribuir-se-lhes maior sucesso nas suas iniciativas; esqueceram-se do conteúdo e ficaram pela forma.

Os políticos puderam distribuir subsídios por maior número de eleitores, julgando ganhar por este meio a simpatia destes e manterem-se no poder; por outro lado, em Bruxelas, puderam afirmar orgulhosamente que Portugal cumpriu o seu desígnio de gastar as verbas comunitárias.

Os «técnicos» da protecção integrada não tiveram que acompanhar o ataque da praga, através da fastidiosa observação dos estragos, e alguns até julgaram merecer maiores atenções por parte das empresas de agroquímicos, nomeadamente as «viagens de estudo» grátis ao estrangeiro, com mecanismos de dependência muito semelhantes aos da propaganda médica.

Os agricultores que optaram pela solução mais barata ou por aquela que satisfizesse o «técnico» de protecção integrada, julgaram assim que poderiam continuar a receber o subsídio, desinformados como estão dos diversos meios de luta disponíveis em protecção integrada, pelo que em alguns casos tem sido frequente ouvi-los compararem a «protecção integrada» (para eles utilização de RCI's e fosadona) com outros meios por eles apelidados como de «agricultura biológica», como o bio-insecticida *Bacillus thuringiensis* e a confusão sexual.

Quem perdeu com este sistema? Todos, por motivos ambientais, mas isso a poucos importa, pelo que se discrimina em particular os seguintes:

- O consumidor, por motivos óbvios;
- O agricultor que perdeu a oportunidade de ser concorrencial no contexto da UE, pelo teor elevado em resíduos de insecticidas, por só saber cultivar com recurso a pesticidas químicos de síntese, mesmo apesar de tantos anos em suposta «protecção integrada»;
- Os técnicos, ao não desenvolverem os seus conhecimentos (nomeadamente no caso da complexa e fascinante luta biológica com artrópodos, no âmbito da limitação natural) ficando-se por meros receituários de RCI's das empresas de agroquímicos.

- As próprias empresas fornecedoras de pesticidas químicos, paradoxalmente, ao perderem clientes nomeadamente do seu mercado largamente maioritário — os fungicidas —, por as empresas agrícolas não serem viáveis e terem que no futuro terminar a sua actividade, numa concorrência europeia ao nível da qualidade alimentar sem resíduos de insecticidas.

Não será já tempo?

Compreende-se que, nos diversos sectores da sociedade, é difícil saltar etapas. Num país em que dominava, quase totalmente, a luta química cega não é fácil passar a realizar-se uma protecção integrada autêntica, numa área considerável como aquela pela qual se recebe em Portugal, actualmente, os subsídios da apelidada «protecção integrada».

Também é compreensível que a designação «protecção integrada» seja muito mais apelativa, em termos de imaginário colectivo, proporcionando um sentimento de obtenção de um estado de desenvolvimento superior, do que a designação «luta química aconselhada» ou «dirigida». Nestas duas últimas, continuaria a vir expressa a **palavra «química» que se pretende esconder, apesar de, consciente ou inconscientemente, continuar-se a julgar ser a luta química, incluindo nela a pulverização de RCI's, a melhor e mais eficaz solução.**

Contudo, após o percurso do país por uma falsa protecção integrada, há já diversos anos (desde 1994), compreensível para não se saltar as etapas luta química aconselhada e dirigida, não será já tempo de se exigir em Portugal o início da etapa seguinte: a prática de uma verdadeira protecção integrada?

5 — Alguns factores para uma agricultura com menos resíduos de insecticidas em Portugal

Finalmente, dispomos em Portugal de uma moderna e bem equipada estrutura para a detecção de resíduos de insecticidas nos produtos vegetais: o novo Laboratório de Resíduos de Pesticidas, no âmbito da Direcção-Geral de Protecção das Culturas, inaugurado em Novembro de 2003, construído em Oeiras e com um investimento total de quatro milhões de euros. É fácil concluir-se que no nosso país já não faltam os meios suficientes para se assegurar uma produção vegetal mais saudável. Agora, como quase sempre, basta que de facto os portugueses queiram seguir esse caminho e viabilizar a sua agricultura.

Brio profissional e patriotismo

Poderá ser entendido como despropositado este tipo de afirmações, neste texto, mas o brio profissional e o patriotismo são basilares em qualquer nação, para todas as actividades construtivas atingirem níveis de qualidade compatíveis com os desafios internacionais do presente.

Se não houver o desejo em melhorar o desempenho profissional e um sentimento de satisfação pessoal em concretizar algo de positivo e consequente, para o grupo social mais próximo a que se pertence, no contexto planetário — a Pátria — (Gandhi, s.d.), nunca se passará de uma situação em que se realiza o estritamente obrigatório para não se perder uma determinada posição profissional que se atingiu. Como, infelizmente, os resíduos de insecticidas são culturalmente tolerados em Portugal, inclusive no sector da «protecção integrada», o nível de exigência social, neste âmbito, é muito baixo, sendo fácil «parecer» e não havendo, por isso, motivação suficiente para «ser».

O projecto de luta autócida Programa Madeira-Med, referente a *Ceratitis capita*, é um óptimo exemplo da excelente capacidade construtiva portuguesa quando se opta por «ser» e não se considera suficiente ficar pelo «parecer». Constatou-se um saudável efeito de autoconfiança e optimismo, nacional, que levou nomeadamente à expansão do ensaio deste meio de luta para o Algarve, através do Programa Algarve-Med.

Fiscalização europeia

É assustador quando nos deparamos com a eventualidade de uma das únicas soluções, para uma agricultura com menos resíduos de insecticidas, ser a perda de soberania nacional, no contexto da União Europeia, tal como sucedeu relativamente a outros problemas ambientais e de segurança alimentar, como os nitratos e a BSE («doença das vacas loucas»).

Nesse contexto, intervirão fiscais com estatuto europeu e já não nacional. Cada vez terá maior importância um novo tipo de proteccionismo económico, numa Europa já sem alfândegas internas, onde as produções nacionais, principalmente dos países mais poderosos, tentarão proteger-se recorrendo a indicadores de segurança alimentar, como os limites máximos de resíduos de pesticidas.

É de facto dramático, porque Portugal, quase desde o período de pré-adesão à então CEE se demitiu dos seus direitos de país digno, com estratégia e visão do seu próprio destino, esperando que os «europeus» lhe indicassem qual a política agrícola a seguir... Felizmente que, pelo

menos, as tendências actuais dos tais «europeus» vão no sentido de uma agricultura autenticamente mais sustentável. Mas, mesmo assim, para alguém com orgulho em ser português, não deixa de ser triste.

UE proibir determinadas substâncias activas

A crescente retirada do mercado de substâncias activas de insecticidas, mais nocivas para a saúde humana e o ambiente, por imposição da União Europeia, constitui uma das maiores esperanças para uma melhoria gradual, no sentido de uma agricultura portuguesa mais liberta de resíduos das substâncias activas mais perigosas. Para acompanhar este processo, consultar o sítio da Direcção-Geral de Protecção das Culturas: <www.dgpc.min-agricultura.pt>.

Despertar dos consumidores

As associações de consumidores, sobretudo se despertarem finalmente para a importância da segurança alimentar, como as suas congéneres europeias, e estiverem conscientes dos direitos dos cidadãos como contribuintes fiscais na atribuição de subsídios públicos para uma «agricultura sustentável», poderão ser um dos factores mais eficazes em romper o denominado «ciclo da falsa protecção integrada» (referido na pág. 41). Por não serem parte interessada desse ciclo, podem denunciar persistentemente a possibilidade de obter-se uma qualidade muito superior, nos alimentos, com as verbas de todos os contribuintes despendidas para esse efeito.

Sector privado estimular investigação e experimentação estatal

É fundamental que o Estado mantenha e desenvolva o seu papel na investigação, sobretudo de situações que não sejam comercializáveis, como, por exemplo, a maioria da luta biológica na modalidade limitação natural.

Nesta era de início do «Feudalismo neo-liberal global», é imprescindível revelar-se que não é necessário que tudo seja comercializável. Portanto, as estruturas que ainda restam de antigos «Estados-Nação», têm que se debruçar sobre o que devem investigar, neste contexto, ou seja, sobretudo o que não é comercializável, mas extremamente útil para a comunidade em geral, apesar de não excluïrem uma colaboração com

as empresas, nomeadamente aquelas que têm objectivos de desenvolvimento local.

O conceito da investigação científica ser, do ponto de vista epistemológico, necessariamente livre é extremamente interessante, enquanto exercício de reflexão, mas, infelizmente, não corresponde à verdade porque há mecanismos, com interesses diversos, que a manipulam intencionalmente. Deste modo, os objectivos desta actividade devem ser claramente definidos pelos seus responsáveis, com uma consciência social esclarecida, se quiserem assumir-se como pessoas «responsáveis».

Relativamente à colaboração entre a investigação estatal e empresas locais, no âmbito do sector da luta biológica, resultando no desenvolvimento de actividades práticas, é de destacar o facto de se verificar na Europa que onde existem empresas activas neste sector, frequentemente, existem também dinâmicas e claramente direccionadas, entidades de investigação estatal, universitária ou não, como sucede em Bolonha, Wageningen e Gent. Constata-se a extrema utilidade de um diálogo entre empresas do sector da protecção das plantas e a investigação (ou experimentação), estatal, principalmente quando escasseia a extensão rural oficial, faltando deste modo à investigação a percepção do que se passa ao nível do agricultor, pelos canais que se preconizava politicamente em tempos recentes.

Um dos casos típicos de meios de luta que apesar de poderem ser comercializáveis, dificilmente se expandirão em Portugal caso não haja investigação estatal é o da luta biológica em culturas protegidas. Com efeito, a variabilidade de resultados em função de condições locais, com relações muitas vezes desconhecidas, origina não se poder generalizar, com segurança, práticas com êxito num determinado local. As empresas não poderão suportar os custos da investigação e experimentação, imprescindíveis para a produção do conhecimento necessário, essencialmente por dois motivos: não existe suficiente mercado que compense tal investimento e, por outro lado, caso algumas empresas queiram investir a médio ou longo prazo, verificam não ser compensador porque, após esses conhecimentos estarem obtidos, fruto de um enorme esforço, qualquer outra empresa poderá fornecer auxiliares aos agricultores locais a preços mais baixos. Com efeito, nas bio-fábricas os auxiliares excedentes não se podem armazenar, pelo que, os preços para se conquistar um mercado, já estável, através de produto excedente, podem chegar quase só ao custo do transporte internacional.

Estes estudos de luta biológica terão que ser mais profundos e continuados, por equipas estáveis de investigadores e técnicos, do que os

realizados para dissertações académicas, como, em Portugal, quase só assim sucede.

Às empresas, sensíveis das necessidades e potencialidades do seu mercado — o agricultor —, cabe o papel de incentivar as entidades estatais de investigação (ou experimentação) a com elas colaborarem em projectos com um desenvolvimento viável — consequentes —, resultando em benefícios para estes três grupos de intervenientes. **Se, num determinado país, não existe investigação oficial aplicada ao meio, tal deve-se em grande medida à falta de responsabilidade e visão empresarial do sector privado, quando este é permitido politicamente e não existe uma extensão rural eficaz, porque não pressionou suficientemente naquele sentido.**

O Estado deverá continuar sempre a ter um papel importante, mesmo numa sociedade que insiste em ser neo-liberal, não havendo nenhum motivo aceitável para a função pública, nos seus diversos níveis hierárquicos, incluindo os dirigentes governamentais politico-partidários de cada legislatura, se abster dos seus deveres para com a sociedade que a suporta financeiramente.

Intervenção estatal na protecção contra *Ceratitis capitata*

A mosca-do-Mediterrâneo constitui actualmente em Portugal, de um modo gravemente crescente, um sério obstáculo à diminuição de resíduos de insecticidas na produção de fruta. Como infelizmente já é percepção geral, este díptero está nitidamente a expandir-se a hospedeiros onde anteriormente não era considerado praga, como as pomóideas.

O único meio de luta alternativo à luta química, a praticar a título individual ao nível de pequenos pomares — a captura em massa —, (ver Cap. II), é ainda bastante dispendioso.

A única solução que se afigura viável é a luta autocida. Todos os esforços que se desenvolvam no sentido de que as iniciativas estatais no âmbito dos programas «Madeira-Med» e «Algarve-Med» possam continuar e expandir-se a territórios mais vastos, nomeadamente a um nível de colaboração internacional, com intervenção da União Europeia, serão de louvar e incentivar para que não sejam frustradas as dinâmicas privadas, actuais, para a produção de fruta com teores mínimos, ou mesmo nulos, em resíduos de insecticidas. Neste âmbito, seria desejável que no Programa Algarve-Med, tal como sucedeu no da Madeira, caso fosse retomado, não se ficasse pela importação de machos esterilizados, produzidos noutros países, mas sim optando-se pela sua produção no Algarve, no âmbito da respectiva Direcção Regional de Agricultura.

Tal acção constitui, também, uma óptima oportunidade para se estabelecer um projecto nacional de um trabalho concreto, que desencadeie o desenvolvimento de energias humanas potenciais e valorize na UE a experiência que Portugal já soube construir, afirmando-o internacionalmente no sector da protecção das plantas.

Não desperdiçar recursos humanos raros

É desesperante o modo crónico como Portugal parece ter prazer masoquista em desperdiçar recursos humanos raros.

É norma no nosso país não haver a menor sensibilidade para o facto de pessoas que ao longo da sua vida foram desenvolvendo trabalho científico-técnico valioso, terminarem as suas carreiras profissionais sem formarem «escola», isto é, uma equipa a quem transmitam os seus conhecimentos, assegurando continuidade estável ao património criado.

No âmbito da protecção contra pragas agrícolas é **básico para um país dispor de taxionomistas entomológicos**. Estamos a testemunhar a perda de raros valores como Passos de Carvalho (recentemente falecido, em 2003), Fernando Ilharco e Monteiro Guimarães, devido à inevitável acção do tempo na biologia, sem se tentar garantir a transmissão dos seus conhecimentos.

Se quisermos romper o atraso estrutural português é fundamental insistir-se na mudança gradual deste, tipicamente nacional (pelo menos desde a instauração da Inquisição), desprezo pelos recursos humanos, normalmente também associado a uma selecção pela negativa, esta para mesquinamente evitar concorrências pessoais fantasmagóricas; duas situações características dos países naturalmente fechados à inovação, ao debate de opiniões e ao conhecimento, ignorando a vantagem das sinergias ao estarem dominados por fobias de concorrências, e, portanto, voluntariamente subdesenvolvidos.

Continuidade e valorização das «associações de PI» autênticas

Deve-se, desde já, assegurar a continuidade, após o fim em 2006 das Medidas Agro-ambientais em vigor, daquelas «associações de protecção integrada» que se tenham destacado pelas provas dadas em termos de trabalho técnico junto dos agricultores e da sua relação com a experimentação e investigação, intervindo como verdadeiros agentes de «extensão», substituindo um Estado que se foi demitindo dessas funções.

É extremamente útil um maior apoio na formação dos técnicos, não propriamente só do ponto de vista financeiro, mas na qualidade do conteúdo e continuidade dessa acção de formação.

Ao incentivar-se as actuais associações de protecção integrada a assistirem tecnicamente agricultores com produção em agricultura biológica, no âmbito da obrigatoriedade em os mesmos serem alvo de assistência, os técnicos destas aperceber-se-ão como as alternativas à luta química de síntese são viáveis e, então, para além de estimularem a prática de uma protecção integrada mais autêntica poderão mesmo levar alguns agricultores a converter-se, parcial ou totalmente, à agricultura biológica. Uma das culturas onde talvez tal viesse a ser mais evidente seria na vinha, dadas as suas enormes potencialidades em ser cultivada segundo as normas de agricultura biológica.

No âmbito das associações, quanto à já tão enraizada relação de dependência perante as empresas de pesticidas, no que respeita às habituais atenções destas para com os técnicos daquelas, como a oferta regular de viagens «técnicas» ao estrangeiro, será fundamental ter-se consciência que mesmo que os técnicos indiquem aos agricultores da «protecção integrada» meios de luta alternativos aos insecticidas químicos vendidos por essas empresas, a facturação das empresas não baixará significativamente dado que a maior parte da sua facturação respeita a fungicidas, nomeadamente contra míldio e oídio, e não a insecticidas (ANIPLA, 2002). Deste modo, essas empresas continuarão muito seguramente a lembrar-se dos referidos «técnicos» nas suas campanhas de marketing.

Premiar os produtores com menos resíduos de pesticidas

Reconhecer publicamente, com regularidade, o mérito de quem produz melhor será um factor extremamente eficaz no sentido de estimular outros a aperfeiçoarem os seus métodos de produção.

Na selecção dos premiados dever-se-ia considerar aqueles que nos seus produtos agrícolas apresentem menor teor em resíduos de pesticidas e que simultaneamente tenham obtido produções quantitativas razoáveis para a cultura.

Tal actuação não criaria um sentimento discriminatório, socialmente negativo, mas sim de saudável concorrência, contribuindo para a consciência colectiva da necessidade em se praticar uma protecção integrada autêntica e uma agricultura biológica produtiva, porque estas são possíveis e compensadoras.

Apesar de tudo, ainda existe agricultura produtiva em Portugal, esclarecida das tendências presentes e futuras dos critérios de escolha do mercado internacional, exigente em termos de segurança alimentar. Nunca é de mais identificar e publicitar os melhores, como um exemplo possível de seguir.

Concorrência dos produtos da AB sobre os da protecção integrada

Até ao presente, para além de honrosas excepções, a agricultura biológica em Portugal desde o espectacular crescimento, de **suposta** área de «produção», iniciado em 1994 com o arranque da atribuição de subsídios das Medidas Agro-ambientais, quase só tem movimentado energias em três actividades relacionadas com a atribuição de subsídios: formação profissional; certificação / fiscalização; mecanismo de recepção de subsídios. Estabeleceu-se, deste modo, uma **«agricultura biológica virtual»** intimamente relacionada com um misto de dois fenómenos: subsídio-motivação e subsídio-dependência. A produção, propriamente dita, parece ter sido incompreensivelmente esquecida, **num país subitamente alucinado pelos subsídios e arredado da economia produtiva.**

São escassos os produtos de AB que surgem no mercado português, sendo quase sempre excessivamente mais caros, devido nomeadamente à especulação e às baixas produções. Estas últimas sobretudo pela deficiente técnica de produção em Portugal, pelo que os rendimentos unitários são baixos (Frescata 2003b). **Deste modo, os produtos etiquetados como sendo supostamente de «protecção integrada» circulam quase isentos de concorrência.**

Tal como nos restantes países europeus, se começarem a surgir no mercado os produtos de AB, com evidência, será claro para o consumidor que a protecção integrada em Portugal, pelo teor em resíduos de pesticidas nos seus produtos, não tem passado, na esmagadora maioria dos casos, de uma mera «luta química dirigida».

O surgimento dos produtos de AB, em quantidade e a preços razoáveis, **revelará finalmente como é possível produzir-se sem recurso à luta química de síntese**, pelo que não há motivo técnico e económico para não se praticar, também em Portugal, uma autêntica protecção integrada.

Existem condições técnicas para a protecção e produção integradas constituírem métodos generalizáveis e correntes, na agricultura portuguesa, sendo a AB um método de excelência, o qual, apesar de diversos condicionalismos, **poderá representar uma alternativa quase generalizável em numerosos casos, como o da vinha, por exemplo.**

Esperar pela resistência aos insecticidas

Se mais nada funcionar para a mudança... A resistência das pragas aos insecticidas está paulatinamente a operar no sentido de um sistema de protecção sem recurso à luta química de síntese.

Tal já sucede, por exemplo, relativamente a *Cydia pomonella* na Cova da Beira, segundo estudo realizado em 2002 pela entidade estatal francesa INRA, a pedido das associações APPIZÊZERE e AAPIM, no qual começou a ser constatada resistência cruzada. Havendo, felizmente, alternativas eficazes à luta química, este facto conduzirá seguramente a uma produção de maçã, na Cova da Beira, com menos resíduos de insecticidas, garantindo no futuro uma melhor valorização e posicionamento da sua produção num mercado crescentemente concorrencial na condicionante «segurança alimentar».

CAPÍTULO II

MEIOS DE LUTA NÃO QUÍMICA

1 — Relação de meios de luta contra pragas-chave

No Quadro 5 apresenta-se uma relação sumária dos meios de luta contra a totalidade das pragas-chave das culturas seleccionadas, no âmbito das normas exigidas em agricultura biológica.

Em virtude de relativamente a algumas pragas, como a cochonilha-de-São José e os afídeos, apesar de existirem meios de luta não química, frequentemente, estes não serem suficientes, indica-se para esses casos os meios de luta química, embora não de síntese, e por isso permitidos em agricultura biológica. No âmbito desta «luta química não de síntese», procurou-se sempre indicar alternativas aos insecticidas vegetais de largo espectro de acção, como a rotenona e o piretro.

Na descrição para cada cultura foram quase só abordados meios de protecção a que o agricultor possa recorrer por sua iniciativa sem necessitar da intervenção de terceiros, para além, eventualmente, de entidades comerciais, e daí não se ter abordado a modalidade «luta biológica clássica».

Não foram referidos os meios de luta cultural associados a um planeamento prévio à plantação de culturas perenes, como por exemplo a selecção de cultivares, à excepção em parte da gestão da vegetação circundante, optando-se por descrever, unicamente, as práticas que os agricultores poderão tomar depois de uma cultura já estar instalada.

Na selecção das culturas analisadas o critério seguido não foi abordar aquelas culturas em que a protecção contra pragas sem luta química seja mais simples, por um dos objectivos deste texto ser avaliar e demonstrar a viabilidade de alternativas à luta química, quer seja de síntese ou não, nas principais culturas praticadas em Portugal.

Os meios de protecção deverão evoluir em função do conhecimento de melhores soluções que se adquiram, no contexto do sistema agrícola

que se deseja, pelo que não deverão ser considerados estáticos e a sua utilização como um «fim», pois são unicamente um «meio».

Para além das pragas-chave consideradas, as culturas seleccionadas são atacadas, pelo menos ocasionalmente, por outras pragas menos importantes aqui não abordadas. Contudo, julga-se oportuno referir o caso de ataques de determinados insectos sobre culturas que anteriormente não eram suas hospedeiras, como por exemplo o de afídeos na vinha.

Com efeito, na Região Vitivinícola da Península de Setúbal, de 1994 a 1997 e em 2002, verificou-se um ataque significativo de afídeos, principalmente de *Aphis spiraecola* mas também de *Aphis gossypii*, sobretudo na casta Moscatel-de-Setúbal, durante os estados de botões florais separados, floração e alimpa. O ataque destes dois afídeos em vinha já ocorreu também na Califórnia, onde esporadicamente pode manifestar-se como praga (Jensen, 1992). Segundo Fernando Ilharco (com. pes.), *A. spiraecola* aumenta o número dos seus hospedeiros à medida que se situa mais próximo dos trópicos. Deste modo, será que haverá alguma relação destes novos ataques com o crescente fenómeno do aquecimento global? Um desafio, sem dúvida, para o sector de protecção das plantas, num planeta em constante mudança, requerendo intensa comunicação e profissionalismo.

Embora se constate, através do Quadro 5, a existência de meios de luta contra a totalidade das pragas-chave das culturas seleccionadas, deve salientar-se que os meios de luta, indicados para cada praga, poderão eventualmente não ser suficientes para a limitar, de modo a que a infestação fique inferior ao nível prejudicial de ataque, apesar de poderem baixar as suas populações. Tal deriva da insuficiente eficácia do meio de luta, numa forma geral, ou devido a uma situação particular diferente que não permita obter os resultados aceitáveis habituais. É frequente que em conjunto os meios de luta possam ser suficientes para limitar uma praga, abaixo do nível prejudicial de ataque, mas isoladamente não, pelo que deverão, nesses casos, intervir em complementaridade, de um modo integrado. Daí, também, fazer sentido a designação «protecção integrada».

Quadro 5 — Meios de luta¹, em agricultura biológica, contra as pragas-chave das principais culturas fruteiras e outras três culturas, em Portugal.

Praga por cultura		Meio de luta		Luta cultural	Luta química não de síntese
		Luta biológica ²	Luta biotécnica		
Olival	Mosca-da-azeitona (<i>Bactrocera oleae</i>)	<i>Opius concolor</i>	- Atracção e morte - Captura em massa		
	Traça-da-oliveira (<i>Prays oleae</i>)	- <i>Bacillus thuringiensis</i> - <i>Chrysoperla carnea</i> - <i>Trichogramma spp.</i>		Gestão da vegetação circundante	
Vinha	Cigarrinhas-verdes (<i>Jacobiasca lybica</i> e <i>Empoasca vitis</i>)	Limitação natural		Gestão da vegetação circundante (Cap. II-4 e III) - Pulverizar sulfato de Mg como fertilizante	
	Traça-da-uva (<i>Lobesia botrana</i>)	- <i>B. thuringiensis</i> - <i>Trichogramma spp.</i>	Confusão sexual		
Pomóideas	Aranhão-vermelho (<i>Panonychus ulmi</i>)	<i>Typhlodromus pyri</i>		Gestão da vegetação circundante	- Óleo de Verão - Extracto de <i>Azadirachta indica</i>
	Bichado (<i>Cydia pomonella</i>)	- Granulovírus - <i>Trichogramma spp.</i>	Confusão sexual	Cintas armadilha	Óleos minerais e vegetais
	Broca-dos-ramos (<i>Zeuzera pyrina</i>)	Limitação natural	- Confusão sexual - Captura em massa	Arame	
	Psila-da-pereira (<i>Cacopsylla pyri</i>)	- <i>Anthocoris nemoralis</i> - Limitação natural		Gestão da vegetação circundante	Óleo de Verão
Citrínos	Cochonilha-algodão (<i>Planococcus citri</i>)	- <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> - <i>Leptomastix dactylopii</i>	Captura em massa		Óleo de Verão
	Cochonilha-vírgula (<i>Lepidosaphes beckii</i>)	<i>Rhyzobius lophanthae</i>			Óleo de Verão
	Larva-mineira-dos-citrínos (<i>Phyllocnistis citrella</i>)	- <i>Pnigalio spp.</i> - <i>Cirrospilus spp.</i>		Gestão do desenvolvimento vegetativo	- Óleo de Verão - Extracto de <i>A. indica</i>

(Continua)

Melo de luta		Luta biológica ²	Luta biotécnica	Luta cultural	Luta química não de síntese
Praga por cultura					
Citrínos (cont.)	Mosca-branca-dos citrínos (<i>Aleurothrixus floccosus</i>)	- <i>Cales noacki</i> - <i>Eretmocerus</i> spp. - <i>Amitus spiniferus</i>			- Detergente - Óleo de Verão - Extracto de <i>A. indica</i>
	Traça-do-limoeiro (<i>Prays citri</i>)	<i>B. thuringiensis</i>	- Confusão sexual - Captura em massa		
Praga-chave em diversas fruteiras abordadas	Afídeos	Limitação natural		Gestão da vegetação circundante	- Sabão - Extracto de <i>A. indica</i>
	Cochonilha-negra (<i>Saissetia oleae</i>)	<i>Rhyzobius forestieri</i>			Óleo de Verão
	Cochonilha-de-São José (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>)	<i>Encarsia perniciosi</i>			- Óleo de Verão - Calda sulfocálcica
	Formiga-argentina (<i>Linepithema humile</i>)			Barreira adesiva	
	Mosca-do-Mediterrâneo (<i>Ceratitis capitata</i>)		- Captura em massa - Luta autocida - Atração e morte	Destruição dos frutos caídos	
	Roedores			- Mobilização do solo - Grão de bico	- Gases tóxicos - Iscos
Arroz	Larva-vermelha (Chironomidae)	<i>B. thuringiensis</i>		- Drenar canteiro - Plantação	- Piretro - Rotenona
Praga-chave simultaneamente em tomateiro e morangueiro	Ácaros fitófagos	<i>Phytoseiulus persimilis</i>		- Humidade - Temperatura	- Enxofre - Extracto de <i>A. indica</i>
	Afídeos	- <i>Aphidius</i> spp. - <i>C. carnea</i> - Limitação natural		Gestão da vegetação circundante	- Sabão - Extracto de <i>A. indica</i>
	Tripe-da-Califórnia (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	- <i>Amblyseius cucumeris</i> - <i>Orius laevigatus</i> ³		Gestão da vegetação circundante (Cap. II-2112 e III)	Extracto de <i>A. indica</i>
Tomateiro	Lagarta-do-tomate (<i>Helicoverpa armigera</i>)	- <i>B. thuringiensis</i> - Baculovirus HaNPV - <i>Trichogramma</i> spp.			

¹ Os meios de luta a negro são aqueles que foram alvo de maior abordagem neste livro.

² Na coluna «luta biológica» quando se especifica o agente trata-se da modalidade tratamento biológico, através de largada (artrópodo) ou pulverização (insecticida microbiano).

³ *O. laevigatus* tem-se revelado não eficaz em tomateiro, podendo eventualmente limitar nesta cultura a praga em causa atraída para a vegetação circundante.

Verifica-se ser necessário, por obrigação legal, que certos meios de luta sejam homologados, apesar de se saber, através da sua prática e homologação em condições ecológicas idênticas às de Portugal, que a sua utilização não causa efeitos secundários impeditivos.

A não disponibilidade comercial em Portugal de alguns meios de luta deriva nomeadamente dos seguintes dois factores: falta de conhecimentos sobre a sua eficácia prática, cuja investigação para os obter, em virtude da escassa dimensão do mercado, não poderão ser as empresas isoladamente a efectuá-la; custos elevados de homologação e mercado não compensador para o investimento a realizar.

A investigação é uma necessidade fundamental para a aplicação de muitos dos meios descritos. Alguns, apesar de serem utilizados noutros países, próximos de nós, relativamente às suas características ecológicas, carecem de ser mais conhecidos quanto aos seus resultados, aquando da utilização em diversas situações, onde «ligeiras» diferenças poderão provocar a sua ineficácia.

Estes resultados, não tão positivos na sua utilização, não deverão provocar desânimo e o seu abandono na generalidade, nomeadamente recorrendo à luta química, a qual aliás também poderá não ser eficaz devido à resistência das pragas a um número crescente de substâncias activas, mas antes a procura de soluções que, dentro do mesmo âmbito, ultrapassem os problemas detectados. É esse o dever de quem esteja empenhado em praticar-se uma protecção integrada autêntica e, por conseguinte, exigente.

Descrevem-se a seguir, no presente capítulo, os meios de luta referidos no Quadro 5, exceptuando os de luta química, atribuindo maior desenvolvimento a alguns casos «cultura-praga-meio de luta», nomeadamente acerca dos seguintes quatro meios de luta, destacados a negro no Quadro 5: *Orius laevigatus*, *Bacillus thuringiensis*, confusão sexual e gestão da vegetação circundante (este último abordado no Cap. III).

Limitação de doenças e infestantes nas culturas seleccionadas

Embora a presente obra se dedique à protecção contra pragas, julgou-se conveniente fazer as seguintes considerações sobre protecção contra doenças e infestantes, ainda que sumariamente, com o intuito de se apreciar, a viabilidade da protecção das culturas seleccionadas contra a totalidade dos seus inimigos-chave, sem o recurso à luta química de síntese, isto é, no âmbito da agricultura biológica, apesar de serem necessários fungicidas químicos, mas neste caso não de síntese.

A protecção das culturas seleccionadas, no que se refere à protecção contra doenças e infestantes, é problemática principalmente em relação aos pedrados da pereira e da macieira, causados respectivamente pelos fungos *Venturia pirina* (Sobreiro, 2002) e *Venturia inaequalis*, e às infestantes no arroz.

Cobre e enxofre contra pedrados

Apesar dos produtos cúpricos contribuírem para a limitação das duas doenças das pomóideas, podem provocar carepa nos frutos, depreciando-os comercialmente. Poder-se-á pulverizar produtos cúpricos e enxofre, embora sempre com uma acção preventiva e com o cuidado de evitar ou, pelo menos, atenuar para um nível aceite comercialmente, a referida carepa.

Plantação e sacha mecânicas do arroz

Relativamente ao arroz, se a cultura se situar em solos salinos com um elevado teor em água, para além das pastagens, nomeadamente com trevo da Pérsia (Villax, 1963), é difícil instalar outra cultura que possa intervir numa rotação com o objectivo de limitar as infestantes do arroz. Mesmo essa solução poderá nem sempre apresentar a eficácia pretendida.

A alternativa a este problema, querendo o agricultor produzir arroz todos os anos na mesma parcela, implica uma mudança radical no sistema de cultivo, através da plantação e sacha mecânicas (Frescata, 1990, 1991), a qual poderá, contudo, apresentar resultados bastante compensadores, como já se verifica no Japão, em França (Camarga) e até na própria China, onde curiosamente já escasseia mão-de-obra para a plantação manual devido à crescente industrialização.

No Oriente, nomeadamente na China, utiliza-se também patos e peixes na limitação de infestantes no arroz.

Doenças e infestantes em geral

Quanto à generalidade das restantes doenças-chave, resultantes da acção de fungos e bactérias, os produtos cúpricos e o enxofre poderão limitá-las, se aplicados correctamente. Nas doenças no solo, quando não limitadas através da rotação e da fertilização orgânica, esta última através do desenvolvimento de organismos antagonistas, a prática da solarização do solo poderá ser eficaz (Frescata, 1994a).

A protecção contra infestantes nas culturas descritas poderá efectuar-se através de ervamento (Frescata & Mexia, 1995a), mobilização do solo, cobertura do solo (vegetal morta ou sintética), solarização do solo, monda térmica e corte.

2 — Luta biológica

Delineamento da luta biológica contra pragas agrícolas (insectos e ácaros):

I — Modalidades

- a) Limitação natural
- b) Luta biológica clássica
- c) Tratamento biológico

II — Meios de luta por grupos de agentes

A — Luta biológica com artrópodos (auxiliares invertebrados)

- a) Luta com insectos
 - i) Predadores
 - ii) Parasitóides

b) Luta com ácaros

B — Luta microbiológica (insecticidas microbianos / bio-insecticidas)

- a) Meio aéreo
 - i) Fungos
 - ii) Bactérias

iii) Vírus

iv) Protozoários

b) Meio terrestre

i) Fungos

ii) Bactérias

iii) Nematodes (nematodes entomopatogénicos)

C — Luta biológica com auxiliares vertebrados (aves, mamíferos, répteis, e batráquios)

2.1 — Auxiliares

Nesta divisão, considera-se por «auxiliares» unicamente os auxiliares invertebrados, isto é, os agentes de luta biológica pertencentes ao grupo dos artrópodos: insectos e ácaros.

2.1.1 — Auxiliares para luta biológica em estufas

2.1.1.1 — Relação de auxiliares

Quadro 6 — Relação de auxiliares comercializados em Portugal para combate a determinadas pragas, de culturas em estufa, com indicação das respectivas doses de largada.

Auxiliar	Estado	Praga	Cultura	Dose
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	Adultos	Ácaros	Morango, feijão, melão, tomate, pepino e pimento	De 5-6 / m ² a 20-25 / m ² , média: 8-10/ m ²
<i>Orius laevigatus</i>	Adultos	Tripes	Morango, pimento, melão e pepino	2 - 4 / m ² divididos por várias largadas
<i>Amblyseius cucumeris</i>	Adultos	Tripes	Morango, pimento, melão e pepino	15-20 / planta a 200-500 / m ² divididos por várias largadas

(Continua)

(Continuação)

Auxiliar	Estado	Praga	Cultura	Dose
<i>Diglyphus isaea</i>	Adultos	Larvas- -mineiras	Feijão, alface, tomate, pepino e melão	0,2-1/ m ² repetidos em 2-3 largadas
<i>Macrolophus caliginosus</i>	Adultos	Mosquinha- -branca	Tomate e beringela	1-3 / m ² divididos por várias largadas
<i>Encarsia formosa</i>	Pupas	Mosquinha- -branca	Tomate e beringela	2-6 / m ² / semana
<i>Eretmocerus mundus</i>	Pupas	Bemisia	Tomate e beringela	1-6 / m ² / semana
<i>Chrysoperla carnea</i>	Larvas	Afídeos	Morango, feijão, beringela, alface, pimento e melão	10-30 / m ²
<i>Aphidius colemani</i>	Pupas	Afídeos	Morango, feijão, beringela, alface, pimento e melão	0,5-1 / m ² repetidos em 4-6 largadas
<i>Lysiphlebus testaceipes</i>	Pupas	Afídeos	Morango, feijão, beringela, alface, pimento e melão	0,5-2,5 / m ² repetidos em 4-6 largadas
<i>Leptomastix dactylopii</i>	Adultos	Cochonilha- -algodão	Ornamentais	1500-2500 / ha divididos por várias largadas
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	Adultos	Cochonilha- -algodão	Ornamentais	10-20 / árvore

Relativamente a este tema, sobre Portugal, será conveniente consultar-se as duas seguintes obras, indicadas na Bibliografia: Lopes (2000) e Marques *et al.* (1999).

2.1.1.2 — O caso de *Orius laevigatus*

Relação mais completa de referências bibliográficas em Frescata (2001a).

Elementos sobre a bioecologia

a) Reprodução e desenvolvimento

A reprodução de *Orius* spp. é sexual ovípara. Uma só cópula é suficiente para assegurar uma fertilidade normal durante todo o período de postura, apesar de poderem ocorrer diversas. As posturas de fêmeas virgens são excepcionais e sem significado. A razão sexual, para a espécie *O. laevigatus*, em diferentes condições de temperatura, é de cerca de 0,5.

Tal como na quase generalidade dos heterópteros, um indivíduo do género *Orius* apresenta um desenvolvimento composto pelos seguintes estados sucessivos: ovo, ninfa (cinco instares) e adulto.

Nas posturas, as fêmeas introduzem os ovos profundamente nos tecidos vegetais (Fig. 4). Pelo menos no caso de *O. laevigatus*, após a eclosão da ninfa o opérculo do ovo, embora solto, continua ligeiramente ligado ao restante *chorion* do mesmo.

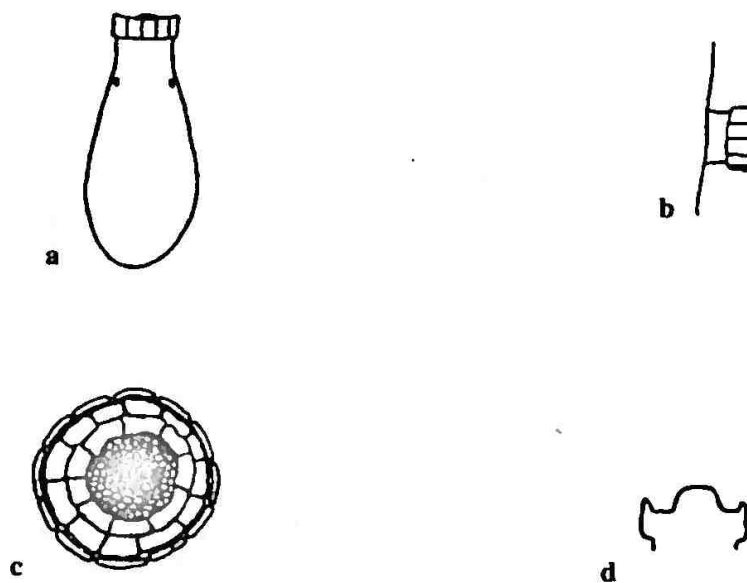


Fig. 4 — Desenhos do ovo de *Orius laevigatus* observado, posto numa folha de morangueiro: a — ovo com os olhos do embrião; b — parte do ovo fora do tecido da planta; c — vista superior do opérculo; d — corte longitudinal do opérculo (Frescata, 2001a).

b) Ciclo de vida

Os períodos do ciclo de vida (desde a postura do ovo até à morte do adulto dele resultante) são variáveis, em função das espécies de *Orius*. Os dados acerca desses períodos, em determinadas condições ambientais,

são obtidos habitualmente aquando do estudo de métodos de criação, sendo, por isso, apresentados no Quadro 7, embora nesse caso só relativos a *O. laevigatus*.

c) *Ciclo biológico*

Escassa informação está disponível sobre o tema e quando existe, acerca do ciclo biológico dos Anthocoridae, refere-se quase exclusivamente ao género *Anthocoris* spp..

Diversas espécies de *Orius* poderão apresentar duas a cinco gerações anuais, variando em função do clima.

Os antocorídeos entram numa diapausa ligeira após a cópula, na última geração anual, sendo principalmente fêmeas adultas que atravessam este período. Refugiam-se em locais como as cascas das árvores, entre folhas mortas e debaixo de pedras. Não há propriamente uma paragem total de actividade mas somente um afrouxamento, exceptuando os casos de temperaturas demasiado baixas.

A entrada de *Orius* em diapausa pela redução do fotoperíodo constitui um problema na sua utilização como agente de luta biológica. Na Europa, um dos casos mais típicos refere-se a *O. majusculus*, cuja diapausa induzida por fotoperíodos curtos impede a sua utilização como auxiliar em culturas protegidas precoces.

González-Zamora *et al.* (1994) observaram em Valência (Espanha) adultos de *O. laevigatus* em meados de Dezembro sobre faveiras em floração e ninfas da mesma espécie em meados de Fevereiro, estas principalmente no mesmo local. Este facto poderá indicar que, no caso desta espécie, em condições climatéricas amenas e de disponibilidade alimentar, não haverá diapausa durante o Inverno no Sul da Península Ibérica, tal como constataram Tommasini & Nicoli (1996), relativamente ao Sul de Itália. Contudo, à temperatura de 14 °C as posturas são extremamente baixas, com valores de fecundidade por fêmea de 0,1 ovos.

d) *Alimentação*

Os *Orius* são essencialmente predadores polífagos de artrópodos, apresentando contudo tendências fitófagas.

Artrópodos

Nos antocorídeos, durante o acto de picar as presas, os estiletos estão animados de um rápido movimento de vaivém, o qual permite dilacerar

Quadro 7 — Resultados na criação de *Orius laevigatus* em ensaios realizados por vários autores.

Alimento	Substrato de postura	Temperatura e foto-período	Período de pré-postura (dia)	Período de postura (dia)	Período de pós-postura (dia)	Longevidade adulto		Ovos por fêmea	Taxa de eclosão	Período de incubação (dia)	Taxa de sobrevivência ninfal	Período de desenvolvimento ninfal (dia)	Referência
						F. (dia)	M. (dia)						
<i>Myzus persicae</i>	Couve em planta	25°C 16L:8E	5,8 (+/-0,9)	13 (+/-5,8)	2 (+/-1,2)	20,8 (+/-6,2)	9,5 (+/-3)	33,7 (+/-13,9)	85,6%	4,2 (3-7)	70%	13,2 (12-14)	Frescata <i>et al.</i> , 1994c
<i>Aphis gossypii</i>	Folha de couve	25,5°C	6,3 (4-10)	26 (18-33)	0	32,3 (27-38)	9,9 (6-11)	112,7 (54-67)	-	3,1 (3-4)	-	-	Tawfik & Ata, 1973b
Ácaros <i>Tetranychidae</i>	Folha de couve	25,5°C	5,8 (3-9)	9,6 (3-17)	1,9 (1-3)	-	-	23,3 (12-52)	-	3,1 (3-4)	-	13,9 (13-15)	Tawfik & Ata, 1973b
Larvas paralisadas de <i>Phthorimaea operculella</i>	Folha de couve	24-28°C	-	-	-	29,5 +/-1,99	21,6 +/-1,66	149,7 +/-14,3	-	-	-	15,9 +/-0,69	Zaki, 1989
Larvas paralisadas de <i>Anagasta kuehniella</i>	Folha de couve	24-28°C	-	-	-	34,5 +/-2,63	29,5 +/-2,27	160,6 +/-16,9	-	-	-	14,8 +/-0,42	Zaki, 1989
Larvas paralisadas de <i>Tribolium confusum</i>	Folha de couve	24-28°C	-	-	-	39,2 +/-3,08	29,6 +/-1,78	164,4 +/-16,2	-	-	-	13,2 +/-0,5	Zaki, 1989

Legenda: «F.» — fêmea; «M.» — macho.

Quadro 7 (cont.) — Resultados na criação de *Orius laevigatus* em ensaios realizados por vários autores.

Alimento	Substrato de postura	Temperatura e foto-período	Período de pré-postura (dia)	Período de postura (dia)	Período de pós-postura (dia)	Longevidade adulto		Ovos por fêmea	Taxa de eclosão	Período de incubação (dia)	Taxa de sobrevivência ninfal	Período de desenvolvimento ninfal (dia)	Referência
						F. (dia)	M. (dia)						
Ovos de <i>E. kuehniella</i>	Folha de gerânio	20°C 14L:10E	3,3 +/- 0,5	33,3 +/- 7,7	3,0 +/- 1	40,5 +/- 5,3	38 +/- 4,16	141,3 +/- 23,7	-	7,9 +/- 0,9	-	18,8 +/- 0,6	Vacante & Garzia, 1993b
Ovos de <i>E. kuehniella</i>	Vagem de feijão-verde	26°C 16L:8E	-	-	-	38,6 +/- 2,3	-	118,6 +/- 9,4	-	-	-	-	Tommasini & Nicoli, 1993
Adultos de <i>F. occidentalis</i>	Vagem de feijão-verde	26°C 16L:8E	-	-	-	18,0 +/- 1,5	-	55,6 +/- 7,8	-	-	-	-	Tommasini & Nicoli, 1993
Ovos de <i>E. kuehniella</i>	Vagem de feijão-verde	22°C 16L:8E	8,9 +/- 8,4	-	-	24,1 +/- 0,5	-	83,2 +/- 53,9	66,1	5,3 +/- 0,02	47,8	15,4 +/- 0,09	Tommasini & Benuzzi, 1996
Ovos de <i>E. kuehniella</i>	Vagem de feijão-verde	30°C 16L:8E	2,9 +/- 6,1	-	-	15,3 +/- 1,1	-	75,2 +/- 67,1	68,0	7,9 +/- 0,02	14,3	10,4 +/- 0,15	Tommasini & Benuzzi, 1996

Legenda: «F.» — fêmea; «M.» — macho.

os tecidos das vítimas e introduzir nelas a saliva com um efeito paralisante sobre as mesmas. Alimentam-se dos diversos estados de desenvolvimento das espécies suas presas: ovos, imaturos e adultos.

O autor observou que ninfas e adultos de *O. laevigatus* que não tinham sido alimentados durante 24 horas, atacavam todos os artrópodos que eram colocados à sua disposição: ácaros, afídeos e tripes. Contudo, as ninfas dos primeiros instares desistiam de atacar quando a presa era mais robusta do que elas e manifestava resistência, de modo a não permitirem o início da perfuração com os estiletos. Quando as ninfas conseguiam introduzir os seus estiletos no corpo da presa, esta ficava paralisada, após alguns instantes, e o *Orius*, mesmo se de muito menor dimensão, continuava nela a sua acção de predador. Só a extremidade do rostro era introduzida no corpo da presa, a partir da qual sugava o interior desta, tal como observou Tawfik & Nagui (1965) relativamente a um outro antocorídeo, também da tribo Oriini, *Montandoniola moraguesi*.

Pólen

Ninfas de *Orius*, alimentando-se unicamente de pólen, podem sobreviver, desenvolver-se e até adultos delas oriundos podem efectuar posturas. Contudo, uma alimentação só em pólen durante todo o período de desenvolvimento ninfal poderá originar adultos com deformações.

Fauvel (1974) constatou, com *Orius vicinus*, haver uma diversidade de resultados em função da espécie de planta produtora de pólen, não conseguindo, no caso do milho, obter adultos de ninfas alimentadas com o seu pólen. Dicke & Jarvis (1962) verificaram, por outro lado, que as populações de *O. insidiosus* aumentavam numa alimentação baseada em pólen de milho. Existirá, portanto uma variabilidade quer da mesma espécie de *Orius* quanto a diferentes pólenes, quer do interesse alimentar do mesmo pólen para diferentes espécies de *Orius*.

Esta diversidade de situações é bem evidenciada num exemplo de dois casos extremos: enquanto *Orius pallidicornis* se alimenta quase exclusivamente de pólen, da cucurbitácea *Ecballium elaterium*, *O. majusculus* parece não ser atraído pela totalidade dos pólenes das culturas onde ele é utilizado como auxiliar. Um dos casos típicos e extremamente úteis em luta biológica é a atracção de *O. laevigatus* pelo pólen de pimenteiro.

Relativamente a *O. vicinus*, Fauvel (1974) constatou que nos adultos, obtidos de ninfas alimentadas unicamente de pólen, a sua estatura era mais pequena (pelo menos 10%), a cópula difícil de concretizar-se e a fecundidade baixa.

Na utilização de *Orius* spp. como agentes de luta biológica o pólen poderá ser de grande utilidade para que as fêmeas encontrem alimento

quando ainda não há presas e se fixem na cultura. Contudo, dever-se-á estudar o efeito concorrencial da atracção pelo pólen, dessa cultura ou das plantas próximas, relativamente à atracção pelas presas que se pretende limitar. De facto, existe o risco da atracção pelo pólen desviar o predador da sua actividade principal, na perspectiva do agricultor, quando a presença do artrópodo que pode constituir praga, numa determinada cultura, ainda for reduzida.

Suco das plantas

Orius spp. também se alimenta de sucos de plantas.

Yokoyama (1978) constatou que *O. tristicolor* sobrevivia em néctar extrafloral de algodão (nectários das nervuras da face inferior das folhas) na ausência de presas.

Tawfik & Ata (1973b) verificaram que adultos de *O. laevigatus*, numa alimentação só sugando folha de couve, mas sem nenhuma actividade sexual, conseguiam sobreviver longos períodos (fêmeas 63 dias e machos 32 dias). Estes dados permitem utilizar a couve como substracto de manutenção de populações de *O. laevigatus* em baixas temperaturas, sem actividade sexual portanto, para a sua conservação.

O autor observou que em Pequim, em 1992, no Instituto de Luta Biológica, da Academia Chinesa de Ciências Agrárias, conservavam populações adultas de *Orius sauteri*, entre folhas de couve sobrepostas, dentro de sacos deixados ao ar livre, sem mais nenhum alimento, nas condições de temperatura de Novembro, recorrendo a estes insectos quando deles necessitavam para ensaios em curso (Frescata & Mexia, 1994).

Por outro lado, Fauvel (1971) constatou que ninfas de *O. vicinus* com uma alimentação, unicamente, sugando folha de macieira não sobreviviam mais tempo do que com água pura.

e) Factores de mortalidade

De entre os diversos factores do ambiente que poderão provocar a morte dos insectos do género *Orius*, aborda-se a seguir: os inimigos naturais e o canibalismo.

Inimigos naturais

i) Doenças

Em virtude do modo como os *Orius* se alimentam, predominantemente através da perfuração de membranas (epiderme de animais ou de plantas)

pelos estiletes, é muito difícil serem contaminados por ingestão quando se estão a alimentar de plantas, podendo contudo ocorrer numa alimentação sobre artrópodos se a sua presa estiver infectada. Por este motivo, quase todas as doenças assinaladas em heterópteros são originadas por fungos: a germinação dos esporos dos fungos produz enzimas que permitem, ao haustório desenvolvido, penetrar na cutícula do hospedeiro.

É então muito raro encontrar-se infecções bacterianas em populações naturais de hemípteros. O mesmo já não sucede em populações em laboratório, onde em virtude da sua densidade, poderão alimentar-se de indivíduos mortos, provocando infecções em cadeia. É desconhecida a existência de doenças provocadas por vírus em hemípteros.

O autor observou em ensaios seus sobre criação de *O. laevigatus* (Frescata *et al.*, 1994c) que quando no pólen, para a alimentação destes, se desenvolviam fungos morriam mais adultos, nos quais se observava, sobre a sua cutícula, o desenvolvimento de fungos.

ii) Parasitóides

As posturas de antocorídeos são parasitadas por himenópteros, principalmente da família Mymaridae mas também, embora com menor intensidade, pelos das famílias Trichogrammatidae e Scelionidae.

iii) Predadores

Os principais predadores, assinalados, de heterópteros são generalistas tais como pássaros, aranhas, crisopas e outros heterópteros predadores.

O autor observou que as ninfas de *O. laevigatus*, principalmente as dos primeiros instares, ficavam facilmente presas nas espessas teias de *Tetranychus urticae*.

Canibalismo

O canibalismo entre *Orius* da mesma espécie constitui um factor de redução da taxa de sobrevivência das ninfas. Esta situação verifica-se, mais acentuadamente, quando as ninfas no mesmo espaço são de instares diferentes, mesmo com uma ligeira diferença de dois dias. É óbvio que este problema é muito mais grave com a presença de adultos entre as ninfas.

Fauvel (1971) constatou, com *O. vicinus*, que o canibalismo se verificava independentemente da espécie de presa que era facultada e que aumentava consideravelmente nas gerações, criadas em laboratório, seguintes à primeira, sendo acompanhado de uma perda geral de vigor

dos insectos. Este facto impediu-o de conseguir manter a criação, em condições laboratoriais constantes, para além de sete gerações sucessivas.

O canibalismo constitui uma séria dificuldade no âmbito da criação de *Orius*, podendo-se, contudo, encontrar soluções práticas para o atenuar, nomeadamente o estabelecimento de espaços de refúgio, como colocação de cartão canelado, por exemplo.

Agente de luta biológica

a) *Comportamento predador*

Os *Orius* são, na generalidade, predadores polífagos, alimentando-se de quase todos os artrópodos que lhes permitam neles introduzir os seus estiletos. Contudo, considerando o caso extremo de monofagia, embora extraordinário, de *O. pallidicornis* que se alimenta quase exclusivamente do pólen de uma espécie de cucurbitácea, é muito provável que haja uma certa variabilidade entre espécies de *Orius* quanto aos artrópodos que consomem.

Os grupos de artrópodos mais frequentemente assinalados como presas de *Orius* são os seguintes: ácaros; afídeos; tripes; psilas; cigarrinhas-verdes; cochonilhas; moscas-brancas; posturas e larvas dos primeiros instares de lepidópteros, coleópteros e dípteros. Contudo, na Europa é sobretudo como predadores de *F. occidentalis* que os *Orius* têm sido estudados e utilizados.

Tawfik & Ata (1973b) verificaram num ensaio laboratorial que os cinco instares ninfais de *O. laevigatus*, durante o seu período de desenvolvimento, nas condições de 26 °C e 50,2 % de humidade relativa, predavam em 13,9 dias 89,5 afídeos (*Capitophorus elaeagni*) e em 13,9 dias 288,5 ácaros (Tetranychidae).

Vacante & Garzia (1993) constataram que relativamente à espécie *O. laevigatus*, nas condições laboratoriais de 20° C, 60 % de humidade relativa e um fotoperíodo de 14 h de luz, as ninfas de 5° instar predavam, diariamente, 1,95 +/- 0,75 imaturos e 2,10 +/- 0,03 adultos de *F. occidentalis*, as fêmeas adultas 1,73 +/- 0,11 imaturos e 2,37 +/- 0,43 adultos e os machos adultos 2,4 +/- 0,56 imaturos e 1,92 +/- 0,27 adultos.

b) *Ecossistemas agrários onde exerce limitação natural*

Os *Orius* exercem, espontaneamente, a sua actividade de predadores de artrópodos principalmente nos ecossistemas agrários descritos no Quadro 8.

Quadro 8 — Ecossistemas agrários onde *Orius* spp. são predadores na modalidade de limitação natural.

Cultura	Presa	Referência
Algodão	Ácaros, afídeos, <i>H. armigera</i> e tripes	Berg, 1993; Tawfik & Ata, 1973a,b; Yokoyama, 1978
Cucurbitáceas ao ar livre	Afídeos e ácaros	Tawfik & Ata, 1973a,b
Faveira	Tripes, ácaros e afídeos	González-Zamora <i>et al.</i> , 1994; Tawfik & Ata, 1973a,b
Hortícolas de estufa	Tripes	Riudavets, 1995
Macieira	Ácaros, afídeos, <i>Q. perniciosus</i> e lepidópteros	McCaffrey & Horsburgh, 1986
Milho	Lepidópteros	Reid, 1991; Tawfik & Ata, 1973a,b
Morangueiro ao ar livre	Tripes	González-Zamora <i>et al.</i> , 1994
Pereira	Afídeos e psilas	Bouyjou <i>et al.</i> , 1984
Soja	Tripes	Isenhour & Yeargan, 1981
Trevo	Tripes, ácaros e lepidópteros	Tawfik & Ata, 1973a,b

c) Porquê a espécie *Orius laevigatus*?

O autor investigou, na década de 90, a luta biológica contra *Frankliniella occidentalis* em morangueiro através de predadores do género *Orius*, em agricultura biológica (Frescata, 1992a, 2001a; Frescata & Mexia, 1993, 1996). De entre as duas espécies de *Orius* sobre as quais realizou ensaios de comparação de eficácia — *O. laevigatus* e *O. albidipennis* — a primeira foi mais eficaz na redução das populações de tripes (Thysanoptera), nomeadamente de *F. occidentalis*, nas flores de morangueiro, nas condições ambientais estudadas. Para além disso, *O. laevigatus* revelou-se mais resistente a temperaturas elevadas.

Após o primeiro ensaio realizado no Centro de Experimentação Horto-Frutícola do Patacão (Faro), em 1991/92, no seguimento do ensaio

de cariz preparatório e laboratorial, na Holanda, na Universidade Agrícola de Wageningen, a empresa holandesa de luta biológica Koppert B.V., tendo acompanhado estes dois trabalhos de perto e solicitado os seus resultados, decidiu mencionar finalmente nos rótulos das suas garrafas para comercialização de *Orius* o nome das espécies — «*O. laevigatus*», «*O. albidipennis*» e «*O. insidiosus*», tendo o primeiro sido oferecido pelo autor quando esteve em Wageningen — e já não só com a referência unicamente ao género: «*Orius*», única designação referida anteriormente nos rótulos para tentarem vender em mercados mais restritivos, quanto a espécies exóticas, como o britânico.

A comercialização de *O. laevigatus* possibilitou à empresa Koppert B.V. aumentar as vendas deste género de predadores no mercado britânico em 1992, onde aquela espécie está assinalada naturalmente, no qual só era permitido largar espécies indígenas. *O. majusculus*, indígena na Grã-Bretanha, não se tinha manifestado eficaz, sobretudo em virtude de entrar facilmente em diapausa em fotoperíodos inferiores a 16h (Jacobson, 1993).

Em menos de um ano, depois daqueles ensaios em 1991/92, quando a Koppert anuncia a comercialização de *Orius* refere-se principalmente à espécie *O. laevigatus*, designadamente para a limitação de *F. occidentalis* em morangueiros. Confirmou-se, deste modo, o princípio da necessidade de, em luta biológica, estudar-se, de entre as espécies disponíveis de um determinado género de auxiliares, qual a mais adequada do ponto de vista ecológico, para cada região, e não somente vender-se aquela de que se disponha mais facilmente para comercialização, ignorando-se a variabilidade geográfica de condições e meios.

Tommasini (2003), de Itália, constatou também, mais tarde, a superioridade de *O. laevigatus* no decurso da investigação para o seu doutoramento.

Modalidades de luta biológica

a) Limitação natural

Apesar de a utilização de *Orius* em tratamento biológico ser a largamente predominante na Europa, iniciaram-se estudos, mesmo para a limitação de *F. occidentalis*, em virtude dos elevados custos das largadas, que visam a acção deste grupo de predadores na modalidade limitação natural, através da gestão da vegetação circundante, como é o caso da utilização de faveiras, infestadas naturalmente com tripes e *Aphis fabae*, como plantas-criação.

Em ensaios realizados em cultura do algodão no Quénia constatou-se que *O. albidipennis* e *Orius thripoborus* podiam baixar significativamente as populações de *Helicoverpa armigera*, no âmbito da limitação natural.

Nos Estados Unidos da América, *O. insidiosus* limita naturalmente tripes na cultura de soja.

No Norte da China, *O. sauteri* é um dos principais auxiliares, em pomares de macieiras, cuja população aumenta significativamente quando se efectua ervamento permanente com *Medicago sativa* e *Brassica campestris*. O predador *O. sauteri* pode representar 51% da população de auxiliares presentes no pomar. Du & Yan (1995) constataram que o corte do ervamento com *M. sativa* e seu posterior amontoamento junto dos troncos das macieiras, aumentou a relação das populações de *O. sauteri* / ácaros fitófagos, em 14 vezes, nestas árvores. Du & Yan (1994) verificaram também que a presença da infestante *Lagopsis supina*, comum nos pomares de macieiras na região de Pequim, aumentava as populações de *O. sauteri*, em 70% nas macieiras, quando esta infestante ocupava cerca de 25 % do ervamento, ao fornecer pólen, néctar e presas.

Num ensaio realizado na região de Pequim, de 1985-1990, a prática do ervamento permanente permitiu a redução da aplicação de pesticidas da ordem de 50% no combate a afídeos (*Aphis citricola*) e lepidópteros e de 70% no combate a ácaros (*Tetranychus viennensis* e *Panonychus ulmi*).

A praga das macieiras cujo combate, na região de Pequim, causa maiores problemas ao equilíbrio da biocenose é o lepidóptero *Carposina nipponensis*, recorrendo os agricultores ao uso de piretróides (cipermetrina) e de paratião. Embora se estejam a investigar soluções no âmbito da protecção integrada para limitar esta praga, como os nemátodos entomopatogénicos e a luta microbiológica, a sua utilização ainda não é uma prática corrente.

Quando se pulverizam as árvores no intuito de combater este lepidóptero reduz-se drasticamente a população de auxiliares aí existente. Seguidamente, as restantes pragas-chave, como afídeos e ácaros, sem a presença de inimigos naturais desenvolvem as suas populações, ultrapassando os respectivos níveis económicos de ataque. Através do ervamento permanente, consegue-se restabelecer a presença de auxiliares, nomeadamente *O. sauteri* e *Chrysoperla sinica*, por estes colonizarem as árvores a partir dela (Frescata & Mexia, 1994).

Um factor que deverá provocar uma colonização mais precoce de *Orius* num determinado ecossistema agrário será a atracção criada por uma maior diversidade biológica, tal como constataram Letourneau & Altieri (1983) na comparação de *O. tristicolor*, como predador de *F. occidentalis*,

entre uma monocultura de abóbora e uma associação desta com milho e ervilha.

No âmbito da limitação natural com *Orius* as condições essenciais serão as seguintes: tentar manter as populações do predador durante todo o ano, no ecossistema da cultura, ou atraí-las para vegetação próxima desta, antes de serem nela necessárias, através de presas ou pólen, transferindo-se o *Orius* para a cultura quando nela chegar a respectiva praga alvo ou se iniciar a floração.

b) Tratamento biológico

As largadas, na modalidade tratamento biológico, visando a limitação da praga *F. occidentalis* em culturas protegidas, cuja introdução na Europa foi assinalada em 1983, têm sido desde então, nesta região, o principal meio pelo qual os *Orius* são utilizados em luta biológica.

As largadas de *Orius* tanto poderão ser no estado adulto e, eventualmente, de ninfa como no de ovo, inserido num substrato vegetal, aplicando-se directamente sobre a cultura ou sobre outras plantas que lhe estejam associadas, num âmbito da gestão da vegetação circundante, passando estes posteriormente para a cultura quando esta tiver pólen ou presas. Na região de Pequim, em 1992, estava a investigar-se um método de largar posturas de *Orius sauteri*, em plântulas de soja, que eram plantadas em pomares de macieira, junto ao caule das árvores, num sistema com ervamento permanente, de modo a anteceder-se e aumentar a presença deste auxiliar nos pomares.

Com o objectivo de se anteceder e aumentar a presença de auxiliares, que também surjam espontaneamente, num determinado ecossistema agrário, um dos principais temas a investigar será o risco de quer estes, quer as presas que lhe possam estar associadas nas largadas como alimento, nomeadamente, num sistema de ervamento, entrarem em diapausa ou morrerem, por ainda ser demasiado cedo e a temperatura e o fotoperíodo não serem suficientes para os manter em actividade.

Contra *Frankliniella occidentalis*

Quando é habitual todos os anos haver infestação de *F. occidentalis* deve-se largar o predador *O. laevigatus*, preventivamente, uma semana antes do início do ataque da praga e já havendo flores da cultura, numa densidade de três por flor e próximo destas. Convém, por isso, conhecer de anos anteriores o desenvolvimento comum da cultura e da infestação da praga na região.

Quando não for habitual a presença de *F. occidentalis*, não constituindo

esta um risco para a cultura numa determinada região, deverá só efectuar-se a largada após a constatação do início do ataque, com a maior brevidade possível e numa densidade de também três *Orius* por flor.

i) Largadas preventivas

Num sistema de tratamento biológico, com largada de *O. laevigatus* adultos como agentes de luta biológica contra *F. occidentalis*, em morangueiros, quando existe o risco de presença da praga na cultura, a luta deverá iniciar-se preventivamente à detecção desta nos morangueiros, sendo o primeiro momento de largada quando começar a floração. Deste modo, o *Orius* ao alimentar-se do pólen, sobrevivendo mesmo sem presas, efectua as suas posturas preferencialmente nessas primeiras flores de morangueiros, onde *F. occidentalis* se instalará quando iniciar o seu ataque à cultura e onde causaria maiores prejuízos.

ii) Gestão da vegetação circundante

Será de um extremo valor, científico e prático, investigar-se profundamente o papel que desempenha, na cultura de morangueiros, uma vegetação circundante constituída por plantas da família das compostas, em floração e com uma determinada população de presas, relativamente à reprodução e presença de *O. laevigatus* nos morangueiros, assim como a evolução das populações de tripes nas flores destes últimos. Com efeito, num ensaio realizado pelo autor (Frescata & Mexia, 1996), no Centro de Experimentação Horto-Frutícola do Patação (Faro), onde se constatou haver diferenças com a presença de compostas em floração, indica o interesse em estudar-se a intervenção destas como plantas-alimento, plantas-criação e plantas-isco, ou seja, como local para alimentação e reprodução do predador *O. laevigatus* e eventualmente como hospedeiras de transferência para a praga *F. occidentalis*.

No caso dos morangueiros este conhecimento reveste-se de uma aplicação prática mais fácil e imediata, em virtude de apesar das compostas serem hospedeiras do vírus TSWV (Louro & Guimarães, 1994) o morangueiro não o ser, pelo que embora as populações de *F. occidentalis* possam estar infectadas por este vírus, através das compostas, isso não causará estragos na cultura do morangueiro. Neste âmbito ainda, e no caso de se confirmar aquela utilidade destas plantas, seria conveniente estudar-se, de entre as compostas, ou também de outras famílias de plantas com acção idêntica, quais as espécies que pudessem intervir como plantas auxiliares, nas funções acima descritas, e que eventualmente não fossem

hospedeiras do vírus TSWV, com o objectivo de serem utilizadas como vegetação circundante em culturas agrícolas hospedeiras deste vírus.

Felizmente, este tema de investigação tem sido alvo de válida continuação, através de ensaios realizados na mesma região, no âmbito da Universidade do Algarve (Teixeira *et al.*, 2003)

O tema «protecção contra pragas pela gestão da vegetação circundante à cultura» é de enorme actualidade, tendo um artigo publicado pelo autor (Frescata & Mexia, 1996), na revista científica internacional *Biological Agriculture & Horticulture*, sobre o ensaio em questão, suscitado até 1998 um surpreendente número de 39 pedidos de cópias por colegas dos mais variados continentes e países. Constitui, sem dúvida, um tema gratificante para investigadores suportados por fundos públicos, pois dificilmente esta tão necessária investigação será financiada pelas empresas.

2.1.2 — Auxiliares para luta biológica ao ar livre

Anthocoris nemoralis

A. nemoralis é considerado um dos principais inimigos naturais da psila-da-pereira (*Cacopsylla pyri*), a par de *Chrysoperla carnea* (Matias, 1993). A sua presença natural no pomar de pereiras pode não ser suficiente, ou demasiado tardia, para uma eficaz limitação natural contra a psila-da-pereira.

Neste âmbito, a empresa italiana de luta biológica — Bioplanet — realizou em 1999 um ensaio preliminar de tratamento biológico, com este antocorídeo criado em insectário. Foram efectuadas três largadas, em Março e Abril, totalizando 1200 indivíduos / ha.

Através de observações semanais constataram, na semana de maior ataque (6 de Junho), uma infestação de 57% (presença de psila em 100 rebentos de pereira por ha) na testemunha, enquanto na parcela de largada foi de 29%. Na parcela testemunha só se começou a observar *A. nemoralis* selvagem em 23/5, enquanto o início da praga se detectou muito antes — 11/4 —, pelo que o tratamento biológico com *A. nemoralis*, com largadas em 28/3, 4/4 e 18/4, teve a vantagem de antecipar consideravelmente a presença deste auxiliar no pomar, para além de proporcionar populações sempre mais elevadas do auxiliar, comparativamente às observadas na testemunha, unicamente selvagens.

Cales noacki, *Eretmocerus* spp. e *Amitus spiniferus*

Na protecção contra a mosca-branca-dos-citrinos pode-se efectuar largadas do parasitóide *Cales noacki* (endoparasitóide larvar), usado habitualmente no âmbito da luta biológica clássica. Contudo, este hime-

nóptero, é limitado por temperaturas superiores a 25°C (Júnior & Gonçalves, 1995), sendo, para essas condições, possivelmente complementado por outros parasitóides: *Eretmocerus* spp. (Fernandes & Rosa, 1994) e *Amitus spiniferus* (Climent & Vivas, 1992).

Chrysoperla carnea

Contra afídeos

Eficaz na luta contra afídeos em hortofruticultura, na modalidade tratamento biológico. Contudo, não se recomenda este método, para o caso dos pomares, por ser demasiado dispendioso. Em contrapartida, é esta uma das situações em que melhor se aplica as vantagens do descrito, a este respeito, em «gestão da vegetação circundante», no Cap. III.

Contra traça-da-oliveira

C. carnea é considerado um excelente predador de posturas e larvas de *Prays oleae*, atribuindo diversos autores taxas de predação de 80% a 90% e em ensaios realizados em Trás-os-Montes atingiram-se taxas de predação de 43% a 77% (Bento, 1999).

As populações deste auxiliar no olival poderão ser incrementadas através da gestão da vegetação circundante (luta cultural), aplicação de atractivo alimentar e eventualmente de largadas inundativas, embora neste último caso seja demasiado dispendioso.

Cryptolaemus montrouzieri* e *Leptomastix dactylopii

Na protecção contra a cochonilha-algodão (*Planococcus citri*), no âmbito da luta biológica clássica, pode recorrer-se à largada do predador *Cryptolaemus montrouzieri* e do parasitóide *Leptomastix dactylopii* (Franco *et al.*, 1994, 2000; Magro, 1992). Contudo, a luta biológica clássica, com estes dois auxiliares, estará eventualmente condicionada ao facto de ser difícil a sua sobrevivência durante o Inverno, nas condições climáticas do Norte da bacia mediterrânica (Katsoyannos, 1996).

Deste modo, pode-se praticar a modalidade tratamento biológico com os mesmos auxiliares. Relativamente ao parasitóide *L. dactylopii*, Carvalho (1995) recomenda a largada de 2500 indivíduos por ha, por largada, antes da infestação dos frutos pela cochonilha, resultando então num início de aplicação em Abril.

Relativamente ao predador *C. montrouzieri*, na Califórnia fazem largadas primaveris deste auxiliar (Flint, 1991) e Katsoyannos (1996) também recomenda largadas anuais na Primavera e Verão, em doses que podem variar de dois a cinco até 20 a 30 adultos por árvore, em função dos níveis de infestação.

Encarsia perniciosi

Na protecção contra *Quadraspidiotus perniciosus* (Cochonilha-de-São José) o parasitóide *Encarsia* (= *Prospaltella*) *perniciosi* tem-se revelado eficaz nos países europeus onde tem sido largado (Guimarães, 1993; Sequeira, 1996).

Formigas predadoras

Pode-se favorecer a acção predadora de algumas espécies de formigas sobre as posturas e larvas jovens de *Zeuzera pyrina*, intervindo como limitação natural (Féron & Audemard, 1966).

Opius concolor

O parasitóide *Opius concolor* põe os seus ovos nas larvas da mosca-da-azeitona (*Bactrocera oleae*) que estão no mesocarpo da azeitona. Deste modo, não evitará os prejuízos da primeira geração, limitando, contudo, as seguintes. Em alguns casos esta prática tem permitido obter bons resultados (Jervis *et al.*, 1992), no entanto, é necessário mais investigação sobre o assunto até à sua utilização comercial na modalidade tratamento biológico.

***Pnigalio* spp. e *Cirrospilus* spp.**

Existem diversos inimigos naturais da larva-mineira-dos-citrinos (*Phyllocnistis citrella*) (Carvalho *et al.*, 2000), nomeadamente os parasitóides *Pnigalio* spp. e *Cirrospilus* spp. (Coelho, 1997; Fernandes *et al.*, 1996; Almeida & Gonçalves, 1995), podendo intervir-se através de luta biológica clássica e tratamento biológico.

Rhyzobius forestieri

Na protecção contra *Saissetia oleae* (Cochonilha-negra) pode-se largar o coccinelídeo *Rhyzobius forestieri*, como tratamento biológico, na Primavera e Verão (Katsoyannos, 1996).

Rhyzobius lophantae

Este coccinelídeo pode ser utilizado em luta biológica contra cochonilha-vírgula (*Lepidosaphes beckii*), no âmbito da modalidade tratamento biológico (Katsoyannos, 1996).

***Trichogramma* spp.**

Contra bichado

Tem sido utilizado *T. dendrolimi*, *T. embryophagum*, *T. cacoeciae* e *T. minutum* em ensaios na limitação de *Cydia pomonella* (Hassan *et al.*, 1988; Hassan, 1994). Os resultados da sua eficácia têm variado desde 29,5% até 84,3% na redução dos prejuízos desta praga.

As largadas de tricograma são efectuadas logo após o início das capturas de adultos, de *C. pomonella*, nas armadilhas sexuais, na geração em que os prejuízos sejam significativos. As doses variam entre 3.000 e 12.000 pupas, no interior de ovos de um hospedeiro de criação, de *Trichogramma* spp. por árvore, colados em cartões afixados nestas. Os momentos de largada dos parasitóides são calculados tentando que, aquando de uma largada, posterior à primeira, ainda estejam vivos os da anterior.

Tem-se revelado mais eficaz a associação de duas espécies de *Trichogramma* spp. do que uma só, sendo sempre uma delas *T. dendrolimi*.

A utilização comercial de *Trichogramma* spp., nomeadamente a associação de *T. dendrolimi* e *T. cacoeciae*, para a limitação de *C. pomonella* pratica-se na Alemanha desde 1992. Nos Estados Unidos da América, nomeadamente no Estado de Washington, utiliza-se comercialmente *T. minutum* (Grossman, 1996).

A utilização comercial em Portugal requer ainda investigação, nomeadamente acerca de momentos de largada e doses, supondo que se utilizem as espécies que já permitem resultados aceitáveis comercialmente na Alemanha.

Contra lagarta-do-tomate

i) Selecção da espécie

H. armigera pode ser limitada, em modalidade de tratamento biológico, através de várias espécies de *Trichogramma*, nomeadamente pelas seguintes: *T. chilonis*; *T. evanescens* (Meierrose *et al.*, 1985); *T. rhenana* (Araújo, 1990).

De entre estas três espécies, *T. evanescens* é a mais disponível nos insectários comerciais da União Europeia (Hassan, 1995).

ii) Momentos de largada

Os tricogramas têm uma longevidade de quatro a seis dias e põem 75% dos seus ovos 48 h após a sua emergência (Smith, 1994), consi-

derando que o período de incubação mínimo da *H. armigera* são três dias, a emergência dos tricogramas deverá ser no máximo de três em três dias.

O início destas largadas deverá ser o mais próximo possível após a observação das primeiras capturas de adultos nas armadilhas sexuais, se já se observar posturas, e prolongar-se-ão por 15 dias, considerando que o período de desenvolvimento pré-imaginal do tricograma no ovo de *H. armigera* é de aproximadamente 15 dias (Araújo, 1990), para que, deste modo, possam emergir os parasitóides ófagos oriundos das posturas sobre a praga, resultantes da primeira largada, e continuem a sua acção de luta biológica já sem necessidade de se efectuarem mais largadas. Neste contexto efectuar-se-ão cinco largadas com um intervalo de três dias.

Este método baseia-se também na suposição de que os tricogramas a emergir das posturas de *H. armigera*, hospedeiro natural, possuem frequentemente uma qualidade superior aos oriundos das posturas sobre os ovos do hospedeiro de criação no insectário (Smith, 1994).

iii) Pontos de largada

Os pontos de largada podem estar situados entre uma distância de 5 m na linha e entre cada quatro linhas (Araújo, 1990), isto é, com três linhas sem largada a separar. Deve-se tentar que os pontos de largada estejam dispostos em quadrícula, para que haja uma maior uniformidade. De um modo geral, *Trichogramma* spp. não se dispersa mais do que 20 m do ponto de largada (Smith, 1994).

iv) Dose

Na determinação do número de pupas a largar deve considerar-se o seu custo, nomeadamente em comparação com a luta química, de modo a que seja viável e atractivo do ponto de vista económico, sem, contudo, por este motivo, inviabilizar-se a eficácia deste meio de luta, ao reduzir-se demasiado a dose nas largadas.

Não se dispondo de suficiente informação experimental sobre o assunto, arriscamo-nos a sugerir a dose de 200.000 pupas por hectare (Li, 1994) para a totalidade das cinco largadas atrás descritas, 40.000 por largada.

Contra traça-da-oliveira

Trichogramma spp. poderão exercer uma actividade parasitóide ófaga sobre *Prays oleae* (Jervis *et al.*, 1992), de extrema utilidade na geração

carpófaga, a causadora de maiores prejuízos, devido a, nesta geração, as larvas não se alimentarem no exterior dos órgãos vegetais. São, de entre os insectos identificados como parasitóides de *P. oleae* (Bento, 1999), os únicos disponíveis comercialmente na União Europeia, incluindo Portugal.

A empresa Biosani importou da Alemanha *Trichogramma dendrolimi* e *Trichogramma cacoeciae*, em 1997 e 1998, e incentivou e apoiou tecnicamente ensaios neste âmbito, no contexto de uma investigação para doutoramento na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Bento, 1999). Estes ensaios apresentaram resultados bastante encorajadores quanto à eficácia deste meio de luta, sendo no entanto os custos demasiado elevados, pelo menos num futuro próximo.

Contra traça-da-uva

Na protecção contra a traça-da-uva (*Lobesia botrana*) poder-se-á também considerar a largada de himenópteros parasitóides do género *Trichogramma*, nomeadamente *T. cacoeciae* (Li, 1994). Em Portugal já se realizou um ensaio preliminar neste âmbito (Tavares *et al.*, 1989), sendo contudo necessário investigar melhor o tema antes da utilização prática deste meio de luta.

Typhlodromus pyri

Segundo Silva & Gonçalves (1997) o método das cintas de flanela colonizadas é o mais eficiente para a introdução artificial de populações de ácaros fitoseídeos *Typhlodromus pyri* em pomares de macieira. Este método visa a limitação natural do aranhaço-vermelho (*Panonychus ulmi*) nos anos seguintes à introdução deste auxiliar, em locais onde não existam populações selvagens deste ou de outros inimigos naturais da praga eficazes na sua limitação, e não propriamente largadas repetidas cada ano, no âmbito da modalidade tratamento biológico.

Sónia Isaque (1999) ensaiou na região das Caldas da Rainha, na Quinta de S. João, da Direcção Regional de Agricultura do Ribatejo e Oeste, a utilização deste método com *T. pyri* selvagens provenientes de um pomar da região de Moimenta da Beira (Trás-os-Montes). As cintas de flanela foram colocadas em Outubro (final do ciclo vegetativo), tendo sido retiradas em meados de Fevereiro e acondicionadas em folha de alumínio para o seu transporte. No pomar a colonizar, com 1,4 ha, foram instaladas 40 cintas de flanela, uma por árvore, no eixo principal, geralmente junto da primeira pernada da árvore, numa das extremidades do pomar exposta aos ventos dominantes. Estima-se que a largada terá sido em média de 750 indivíduos por cinta, num intervalo entre 100 e 2000.

Considerou-se como sendo praticamente nula a população indígena de *T. pyri* na Quinta de S. João para avaliar a colonização com os indivíduos selvagens oriundos de Moimenta da Beira. Em cerca de 90 dias foi alcançada a colonização de todo o pomar a partir das 40 árvores iniciais, numa dispersão natural no sentido dos ventos dominantes.

Carlos *et al.* (2003), da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, realizaram um outro ensaio da mesma natureza, incluindo o facto da captura de *T. pyri* selvagens ter sido em Moimenta da Beira, embora a largada fosse mais a Norte: em Carrazeda de Ansiães. Os resultados também foram positivos. Enquanto na testemunha o número médio de formas móveis do aranhaço-vermelho atingiu 58,2 indivíduos por folha, nas modalidades em que se efectuaram largadas do ácaro predador foi, no máximo, de 9,3 indivíduos.

2.2 — Insecticidas microbianos (bio-insecticidas)

2.2.1 — *Bacillus thuringiensis*

2.2.1.1 — Generalidades

a) Composição

A bactéria de *Bacillus thuringiensis* (Bt, abreviatura comum, embora sem valor oficial) durante o seu desenvolvimento (Fig. 5), o qual foi iniciado pela reprodução (crescimento vegetativo) através de sucessivas

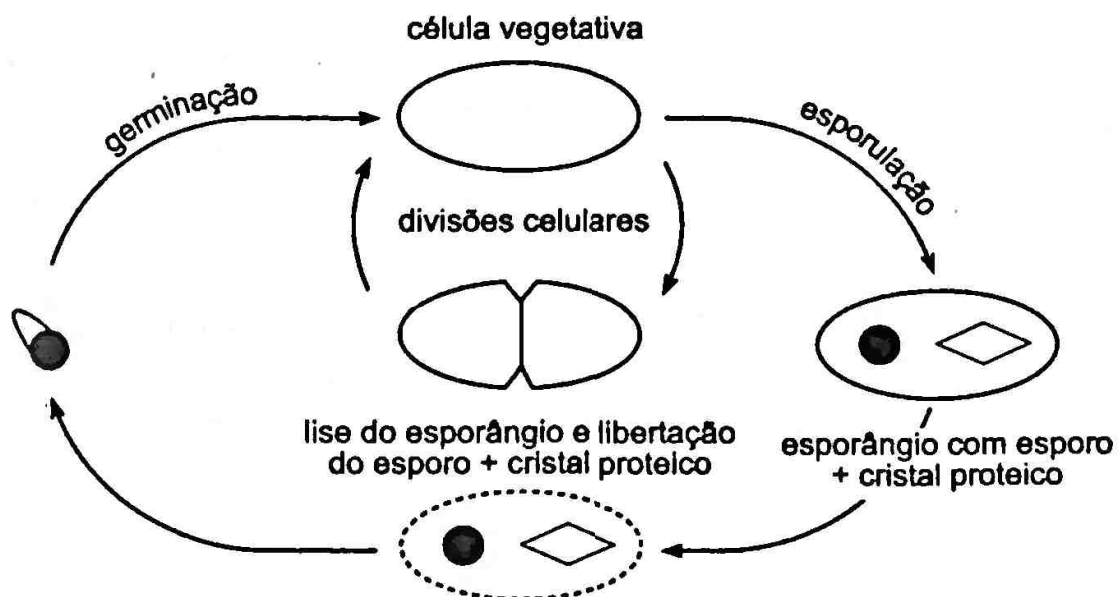


Fig. 5 — Ciclo de vida de uma célula de *Bacillus thuringiensis* (Bt) (adaptado de Ciba, 1993)

divisões celulares, apresenta-se no final da esporulação como um esporângio (célula-mãe) composto por um esporo e um cristal proteico (Fig. 6).

A célula-mãe é lisada (parte-se a membrana celular), libertando-se o esporo e o cristal proteico.

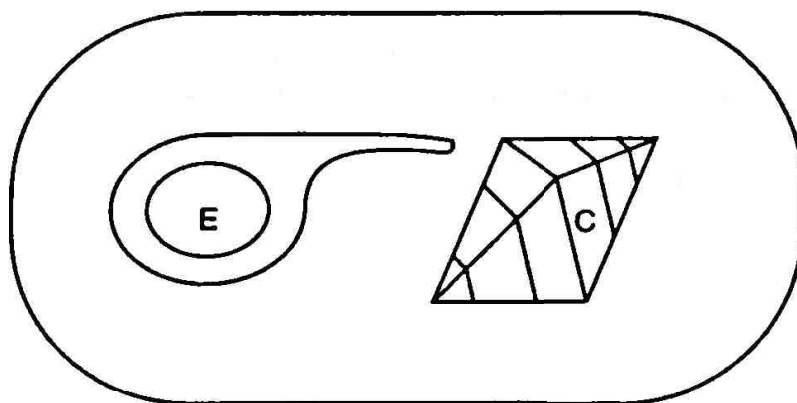


Fig. 6 — Esporângio (célula-mãe) de Bt no final da esporulação, contendo um esporo (E) e um cristal proteico (C) (Alves, 1998).

Os bio-insecticidas, em pó, à base de Bt são compostos por esporos e cristais proteicos, desses esporângios, aos quais foram adicionados adjuvantes, sendo o produto final obtido por secagem.

b) Modo de acção

A acção tóxica dos bio-insecticidas de Bt realiza-se através do cristal proteico. Contudo, esta acção tóxica só acontece após a dissolução desse cristal, o que só é possível por intervenção de enzimas e em meio alcalino (pH superior a 8). Deste modo, quando as águas são alcalinas (as calcárias, por exemplo), convém adicionar ácido fosfórico na calda, em doses baixas, próximas das para uma ligeira fertirrigação, para que o produto só comece a agir no aparelho digestivo do insecto, o qual é alcalino.

A dissolução do cristal proteico resulta na libertação das proteínas δ -endotoxinas (delta-endotoxinas), essas sim já com acção tóxica.

Portanto, o insecto ingere o cristal proteico de Bt, o qual é dissolvido no intestino pela acção das enzimas (Fig. 7), dos sucos digestivos alcalinos (pH bastante vulgar nos insectos, principalmente nos lepidópteros). As δ -endotoxinas, resultantes desta dissolução, ao ligarem-se a receptores das células do epitélio intestinal, provocam aí desequilíbrios osmóticos, resultando numa paragem da alimentação e paralisia intestinal.

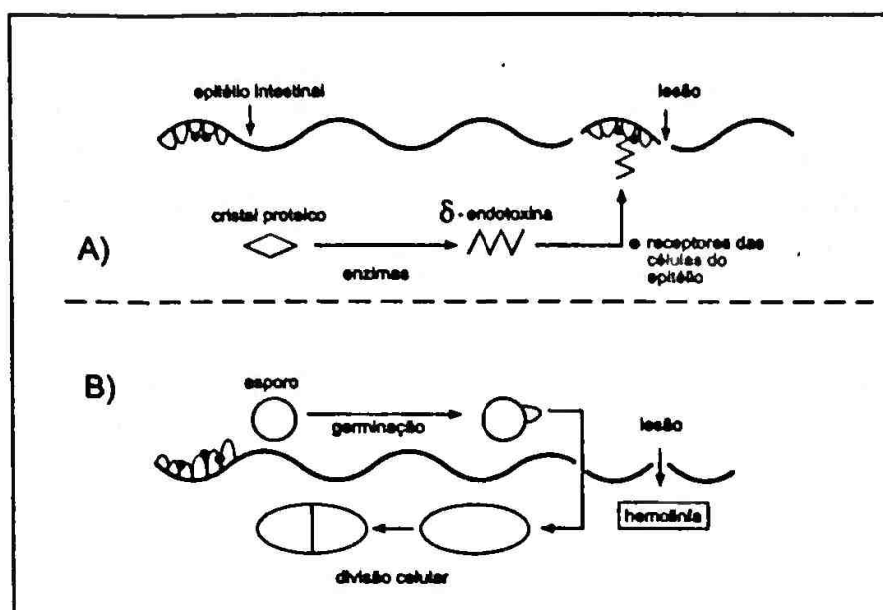


Fig. 7 — Modo de acção do cristal proteico (A) e do esporo (B) de Bt, ingeridos pelo insecto (adaptado de Ciba, 1993).

Alguns insectos morrem logo nesta primeira fase, confinada ao aparelho digestivo. A maioria dos insectos, no entanto, morre quando a ruptura do epitêlio intestinal, por lesões, no seguimento do referido desequilíbrio osmótico, provoca a septicemia: entrada de bactérias, sucos e conteúdos intestinais na hemolinfa.

As bactérias de Bt são ingeridas como esporos, os quais começam ainda a germinar no aparelho digestivo do insecto. Na hemolinfa, após a sua passagem pelas lesões ocorridas no epitêlio intestinal, as células da bactéria reproduzem-se por divisão celular.

c) Sintomas

A acção das δ -endotoxinas no epitêlio intestinal provoca uma **paragem da alimentação alguns minutos ou horas** (tempo dependente da dose) após a ingestão do bio-insecticida. Deste modo, o **estrago causado pelas larvas termina nesse momento**. Contudo, estas continuam vivas durante mais 2 a 4 dias.

A eficácia é superior nos primeiros instares larvares.

A larva começa por apresentar uma cor acinzentada antes do escurecimento que antecede a morte. Os órgãos internos sofrem ruptura, o interior do insecto torna-se viscoso e com cheiro putrefacto, mas o tegumento permanece intacto. Depois, o cadáver murcha, seca e enrije.

d) Especificidade e Classificação

A classificação do Bt é complexa e motivo de controvérsia. A classificação que a seguir se descreve foi o mais simplificada possível, para que o assunto seja mais compreensível, não correspondendo sempre aos critérios seguidos por determinados autores, embora baseando-se principalmente em Figueiredo (1997).

Quadro 9 — Classificação das subespécies de Bt, com maior interesse para a limitação de pragas, em função da posse de diferentes genes codificadores de cristais proteicos.

Subespécie de Bt	Subclasse de genes codificadores de cristais proteicos	Ordem de insectos limitados
<i>kurstaki</i>	Cry 1A (a,b,c) Cry 2A Cry 2B	Lepidópteros Dípteros (só pelo Cry 2A)
<i>aizawai</i>	Cry 1A (a,b) Cry 1C Cry 1D Cry 1E	Lepidópteros
<i>tenebrionis</i>	Cry 3A	Coleópteros
<i>israelensis</i>	Cry 4	Dípteros

Existe uma especificidade de toxicidade de determinados cristais proteicos relativamente a diferentes ordens de insectos (lepidópteros, coleópteros e dípteros). Esta relação é expressa através de uma classificação dos genes que originam esses cristais, em classes (Cry1, Cry2, Cry3, Cry4, ...) e subclasses, à qual corresponde uma classificação do Bt em subespécies (*kurstaki*, *aizawai*, *tenebrionis*, *israelensis*, ...) em função da sua posse dessas subclasses de genes.

As subespécies de Bt ainda se dividem em estirpes, pelas diferentes composições em genes.

e) Intervalo de segurança

Não deixa resíduos nas culturas e está isento de classificação toxicológica, sendo o seu intervalo de segurança zero dias, pelo que é altamente recomendável para aplicações próximo da colheita.

f) Adição de açúcar

É habitual recomendar-se a adição de açúcar na calda, de modo a acelerar a ingestão de substância activa na dose letal.

g) Compatibilidade de aplicação com outros produtos

A sua aplicação é compatível com a maioria dos insecticidas, fungicidas e fertilizantes líquidos.

Somente ter especial cuidado em não aplicar em conjunto com produtos alcalinos ou contendo metais pesados, como o cobre, por exemplo. Assim nunca misturar com calda bordalesa e outros fungicidas cúpricos.

2.2.1.2 — Contra diversas pragas-chave

Contra traça-da-uva (*Lobesia botrana*)

a) Momento de pulverização

O momento de pulverização de Bt, como luta curativa contra *L. botrana*, na 2.ª e 3.ª gerações da praga, pode ser decidido de dois modos:

i) — Através da observação semanal da intensidade do ataque da praga, a qual deve começar, em cada geração, pelo menos, sete dias após a primeira captura de adultos na armadilha sexual. Tal observação deverá manter-se enquanto houver capturas, o que poderá teoricamente durar mais seis semanas na 2.ª geração (Frescata & Mexia, 1995b). Pulverizar logo que tenha sido ultrapassado o nível económico de ataque.

ii) — Na eventualidade de não ser possível observar a intensidade do ataque, para se verificar se foi ultrapassado o nível económico de ataque, pulverizar desde sete dias após o primeiro dia da captura de adultos nas armadilhas, com uma periodicidade de 10-13 dias, até já não haver mais capturas.

É óbvio que o primeiro método é o recomendável!

Ainda há quem recorra ao método de pulverizar no momento em que se verifica terem os voos da 2.ª e 3.ª gerações já atingido o seu pico, o que só se detecta após este ter ocorrido, ou seja, quando as capturas na armadilha sexual começam a baixar. Contudo, este método não é seguro por não haver correspondência entre a intensidade do ataque e a evolução das capturas (Sobreiro, 1989). Apesar disso, será melhor do que agir totalmente às cegas...

É conveniente salientar que apesar de os insecticidas de Bt serem mais eficazes logo no início do primeiro instar larvar, sendo ideal que a pulverização dos mesmos ocorra imediatamente antes da eclosão das larvas, esse facto não impede que sejam eficazes também quando se atingiu o nível económico de ataque, determinado em cachos com perfurações ou lagartas, dado estas não ficarem sempre dentro de um bago e no seu percurso até penetrarem noutra bago, do mesmo cacho, poderem ingerir uma dose letal do bio-insecticida. Com efeito, cerca de 30 minutos a duas horas após a ingestão de uma dose letal deste bio-insecticida a larva não se alimenta mais, terminando os estragos.

Contudo, para que as larvas de instares mais desenvolvidos ingiram uma dose letal mais rapidamente convém aumentar a dose de insecticida de Bt. A outra solução seria aumentar a dose de açúcar habitualmente recomendada, mas convém evitar tal para que não haja desenvolvimento de fungos nos cachos.

Deste modo, pode-se considerar como um meio de luta biológica curativa (em função da presença já de larvas), embora se assim se desejar possa também ser aplicado preventivamente (antes da eclosão das larvas e em função do número de cachos ainda só com posturas viáveis).

b) Molhar bem os cachos

O local de desenvolvimento da traça-da-uva são os cachos, pelo que constitui um total desperdício a pulverização de Bt sobre as parras, o que se verifica ser uma tendência dos aplicadores, influenciados pela pulverização frequente de fungicidas contra o míldio e o oídio.

Deve-se ter a máxima atenção em molhar bem os cachos, para que as larvas da praga possam ingerir o bio-insecticida à base de Bt, durante o seu período de deambulação, antes de penetrarem nos bagos.

Se se efectuar desparra, o ideal será pulverizar após esta.

c) Ensaio na Bairrada em 2000

Em 2000, a Estação de Avisos da Bairrada, da Direcção Regional de Agricultura da Beira Litoral, realizou um ensaio sobre a eficácia do insecticida de Bt da marca «Turex» no combate à 3ª geração da traça-da-uva (*Lobesia botrana*) com resultados extremamente satisfatórios (Neves & Frescata, 2001).

A casta foi cabernet sauvignon. À parcela tratamento — pulverização de Bt — coube 18.000 m² e à parcela testemunha 7.000 m², constituindo as duas o total da vinha. A avaliação da intensidade do ataque baseou-se na observação de 100 cachos por parcela, por semana.

A pulverização do bio-insecticida foi em 24/8, após se ter constatado que o número de cachos atacados (7%) estava a aproximar-se do nível económico de ataque (10%). A dose foi de 1 kg / ha, adicionando-se 1kg de açúcar à calda de 1000 litros/ha. Na parcela testemunha não foi pulverizado nenhum insecticida durante a 3ª geração.

Nos resultados apresentados no Quadro 10 é de salientar que em 14/9, aquando da observação das primeiras larvas vivas na parcela com pulverização de Bt, após a pulverização deste bio-insecticida há já 21 dias, estas eram do primeiro e segundo instares, enquanto as da parcela testemunha incluíam também larvas de instares mais avançados. Deste modo, considerando que uma larva do segundo instar, da 3ª geração de *L. botrana*, dificilmente poderá atingir 11 dias, a persistência do bio-insecticida foi superior a 10 dias.

É de realçar que este bio-insecticida foi eficaz já com uma intensidade de ataque da praga de pelo menos 7% (cachos com perfurações), demonstrando claramente a **viabilidade deste meio de luta de um modo curativo e não só preventivo.**

Quadro 10 — Resultados do ensaio sobre um bio-insecticida de Bt no combate à 3.ª geração de *Lobesia botrana*, na Bairrada em 2000, tendo a pulverização do bio-insecticida sido em 24/8 (Neves & Frescata, 2001).

Data	Capturas nas armadilhas	Parcela «testemunha»			Parcela «Bt»		
		Posturas	Larvas vivas	Cachos com perfurações	Posturas	Larvas vivas	Cachos com perfurações
06/07	Instalação	0	2	15	0	2	15
14/07	11	0	0	12	0	0	11
21/07	0	0	0	8	0	0	9
28/07	0	0	0	0	0	0	0
04/08	1	0	0	0	0	0	0
11/08	7	0	0	0	0	0	0
17/08	15	3	0	2	5	0	3
22/08	21	7	0	6	9	0	7
01/09	5	13	2	14	12	0	10
08/09	6	11	6	16	8	0	8
14/09	2	—	14	12	—	5	6
21/09	0	—	12	13	—	6	7
28/09	0	—	11	15	—	3	8
06/10	0	—	7	15	—	0	7

Contra lagarta-do-tomate (*Helicoverpa armigera*)

Pulverizar nos primeiros instares larvares, antes da larva penetrar no tomate (Frescata, 2000a). Quando as larvas já tiverem atingido instares mais desenvolvidos convém aumentar a dose do bio-insecticida (até mais 50%) ou adicionar mais açúcar às caldas (até 1kg/100 litros), para que aquelas ingiram uma dose letal mais rapidamente.

O estado fenológico de posturas máximas ocorre no máximo de flores abertas, sendo os locais de postura principalmente no terço superior da planta, nas proximidades das flores, sobre pontas de crescimento e nas folhas mais recentes. Deste modo, para além das capturas de adultos em armadilhas, para detectar os períodos de risco, deve-se estar atento à presença de larvas, naquelas condições, para que o seu combate seja logo nos primeiros instares.

Contra traça-da-oliveira (*Prays oleae*)

Eficaz unicamente na geração antófaga (época de floração), em virtude de, entre as duas gerações causadoras de prejuízo, ser a única em que a larva se alimenta também no exterior dos órgãos vegetais, neste caso, botões florais, e, conseqüentemente, poder ingerir o bio-insecticida. Tal sucede apesar de antes dessa ingestão, logo após a eclosão, a larva penetrar de imediato no interior dos órgãos vegetais (botões florais), à semelhança do ocorrido na geração carpófaga (frutos).

Em ensaios realizados em Trás-os-Montes, em 1997, um bio-insecticida de Bt atingiu uma taxa de mortalidade de 81% (Bento, 1999). Este nível de mortalidade é considerado suficiente, por si só. Para além disso, os auxiliares ao não terem sido eliminados, por pulverizar-se um bio-insecticida para eles completamente inofensivo, poderão ainda aumentar a mortalidade de *P. oleae*.

O bio-insecticida de Bt deverá ser pulverizado com especial incidência sobre os botões florais, quando estes surgirem e no caso de se justificar um tratamento contra *P. oleae*.

A estimativa do risco consiste na observação semanal de 10 cachos florais em 20 árvores (200 observações no total), para detectar larvas vivas. Esta observação semanal começará com o início da captura de machos nas armadilhas sexuais, instaladas no olival aquando do aparecimento dos botões florais (Abril/Maio). No mínimo, não se deverá deixar de efectuar a referida observação no período da abertura das flores, com 10 a 20% das flores abertas (Alcobia & Ribeiro, 2001).

O nível económico de ataque (NEA), em protecção integrada, é de 10% dessas inflorescências atacadas com larvas vivas (Gomes & Cavaco, 2003). Em agricultura biológica poder-se-á considerar o NEA de 4 a 8%

(Alcobia & Ribeiro, 2001). Para reflectir sobre a diferença de NEA entre protecção integrada e agricultura biológica ver divisão 3 do Cap. I, na pág. 32.

Contra traça-do-limoeiro (*Prays citri*)

A pulverização de *Bacillus thuringiensis* é recomendada na limitação de *Prays citri* (traça-do-limoeiro) (Katsoyannos, 1996). Em Portugal, a cooperativa Frutoeste tem realizado ensaios, em limoeiro, com razoável eficácia.

Apesar da larva penetrar no interior do botão floral através da base do chorion do ovo, sem sair ao exterior, ou penetrar naquele imediatamente após a eclosão para o exterior (Balachowsky, 1966), pelo facto de uma larva se alimentar de diversos botões florais e, seguidamente, de frutos em início de desenvolvimento, tem que ingerir tecidos vegetais situados no exterior dos órgãos, ainda que ligeiramente. Deste modo, a pulverização de um larvicida de ingestão, como um bio-insecticida à base de Bt, pode reduzir significativamente as populações desta praga.

Contra larva-vermelha-do-arroz

A pulverização de bio-insecticida à base de *Bacillus thuringiensis israelensis*, pode resultar numa taxa de mortalidade de 100% (Kondo *et al.*, 1995a,b). Este insecticida não está homologado em Portugal para este efeito.

2.2.2 — Granulovírus do bichado

De entre os vírus entomopatogénicos os da família Baculoviridae (baculovírus) são os mais importantes na protecção contra insectos. Esta família apresenta dois géneros: *Nucleopolyhedrovirus* (NPV) e *Granulovirus* (GV) (Figueiredo, 1997).

O vírus utilizado na luta microbiológica contra o bichado (*Cydia pomonella*) é um baculovírus do género *Granulovirus*: CpGV («granulovírus do bichado»).

Momento de aplicação

Considerando que na primeira geração as posturas são realizadas preferencialmente nas folhas, e não nos frutos como na segunda e terceira, a pulverização com o granulovírus deve ser realizada sobretudo na primeira geração, de modo a durante o período de deambulação, desde a

eclosão da larva até à sua penetração no fruto, a larva ingira a quantidade suficiente de vírus para não chegar a penetrar no fruto.

É então da maior importância que a primeira pulverização seja efectuada imediatamente antes da primeira eclosão de larvas, das posturas nas folhas, durante a primeira geração, molhando-se muito bem as folhas. Nas gerações seguintes deve-se molhar bem os frutos.

Os insecticidas à base de granulovírus habitualmente comercializados na Europa têm uma persistência de oito dias com céu limpo e 16 dias com céu nublado. Recomenda-se três pulverizações por geração, separadas por um intervalo de oito dias.

A maior dificuldade consiste na determinação da data das primeiras eclosões. Pode-se estimá-la através das capturas em armadilhas sexuais, observadas diariamente na época de risco, adicionando ao dia da primeira captura de adultos machos, caso a temperatura crepuscular seja superior a 15 °C, necessária para a postura, os seguintes períodos: três dias para o início da emergência de fêmeas; um dia para pré-postura; oito dias para incubação. 12 dias no total.

Na eventualidade da temperatura crepuscular não superior a 15 °C só se deve começar a contar os referidos períodos quando tal condição for atingida.

Caso a observação das capturas nas armadilhas seja semanal, e não diária, como normalmente sucede, deve-se começar a pulverizar o granulovírus do bichado três a quatro dias após a observação da primeira captura. Para o cálculo deste período retirou-se cerca de sete dias aos 12 dias totais, referidos para a observação diária, considerando por segurança que a primeira captura possa ter eventualmente ocorrido no crepúsculo do próprio dia da observação da semana anterior, e abreviou-se um a dois dias, também por segurança, para salvaguardar eventuais reduções nos períodos para emergência das fêmeas ou de incubação.

Os modelos de soma de temperaturas, se já validados para o local, poderão ser extremamente úteis.

Caso se trate de um pomar em confusão sexual, onde portanto não seja possível efectuar capturas, devido à presença de feromona no ar por aquele meio de luta, terá que se recorrer a armadilhas instaladas em pomares próximos sem estarem em confusão sexual, aos modelos de soma de temperaturas ou a armadilhas com um novo sistema de atracção de bichado, machos e fêmeas, através de odores de macieiras e pereiras, ainda em investigação.

Persistência

Para além da persistência, atrás referida, de oito dias com céu limpo e 16 dias com céu nublado, há ainda a considerar o facto de os vírus que não forem sujeitos à radiação ultravioleta conservarem durante longo

tempo a sua actividade. No solo o granulovírus do bichado conserva-se activo durante vários anos. Através do vento podem ser transportados para as árvores e infectarem as lagartas do bichado (Andermatt, 2002).

Incompatibilidades

São habitualmente compatíveis com enxofre molhável e outros fungicidas e insecticidas, mas não com cobre ou substâncias alcalinas (pH>8).

3 — Luta biotécnica

3.1 — Confusão sexual

3.1.1 — Áreas de utilização

Quadro 11 — Crescimento, em áreas estimadas (ha), da utilização comercial de confusão sexual contra três pragas em Portugal, desde o início, 1995, até 2004, pelos respectivos produtos comerciais, sendo desde 1998 por iniciativa da empresa Biosani e até esse ano por aquisição directa no estrangeiro por parte de uma empresa agrícola e única utilizadora (Frescata, 2000c, 2003a).

Ano	Isomate C plus (<i>Cydia pomonella</i>)		Isomate CTT (<i>C. pomonella</i>)		Isonet L (<i>Lobesia botrana</i>)		Isomate OFM (<i>Cydia molesta</i>)	
	ha	Crescim/o %	ha	Crescim/o %	ha	Crescim/o %	ha	Crescim/o %
2004	850	35 ²	80	35 ²	568	30	6	0
2003	600	0,4 ²	90	0,4 ²	436	24	6	0
2002	373	30 ²	314	30 ²	353	58	6	0
2001	485	25 ²	43	25 ²	223	219	6	—
2000	423	21	—	—	70	204	8	0
1999	351 ¹	77	—	—	23	—	8	—
1998	198 ¹	47	—	—	—	—	—	—
1997	135	111	—	—	—	—	—	—
1996	64	540	—	—	—	—	—	—
1995	10	—	—	—	—	—	—	—

¹ 18 ha em 1998 e 20 ha em 1999 de «Ecopom» da firma italiana Isagro, e não «Isomate C plus», para protecção contra *Cydia pomonella*.

² Crescimento da utilização dos dois tipos de difusores, em conjunto, contra *Cydia pomonella*. Os valores são aproximados em virtude de não se saber exactamente qual a dose aplicada pelos fruticultores.

Para comparar com áreas de outros países ver Quadro 3 na divisão 4 do Cap. I, na pág. 38.

3.1.2 — Natureza do método

Confusão sexual é um meio de protecção que se baseia na utilização de feromonas sexuais, já sobejamente conhecidas dos agricultores praticantes da protecção integrada, pela sua regular utilização em armadilhas para estimativa do risco.

Neste caso, os difusores contendo feromona são diferentes, sendo unitariamente muito mais baratos, tornando acessível este meio de protecção.

Tal como para a determinação da época de risco, também nesta situação, a feromona libertada do difusor vai interferir no comportamento das borboletas do sexo masculino. A grande diferença consiste em que na confusão sexual há uma muito maior densidade de instalação de difusores no terreno: diversas centenas por hectare, numa quantidade determinada em função da praga visada e de outros factores.

Tão grande distribuição de difusores, libertando feromona sexual sintetizada, muito semelhante à das fêmeas nos seus componentes essenciais, tem por objectivo confundir os machos, não conseguindo estes localizar as fontes emissoras de feromona (quer sejam fêmeas ou difusores), evitando-se assim que encontrem as fêmeas.

Não havendo encontro entre sexos não há reprodução. As fêmeas não põem os ovos férteis que iriam originar as indesejadas lagartas.

O método da confusão sexual apresenta, nomeadamente, as seguintes vantagens:

- Não deposita nenhum resíduo nos frutos;
- Não interfere negativamente no ecossistema do pomar ou na vinha e na saúde do aplicador;
- Facilita a estimativa do risco;
- Reduz eventualmente, de um modo gradual e ao longo dos anos, as populações da praga;
- Não existe o fenómeno de resistência da praga ao método;
- É viável economicamente.

3.1.3 — Condições do local

a) Área e forma das parcelas

O método de confusão sexual baseia-se na constituição e manutenção de uma nuvem de feromona numa parcela de terreno, através da libertação permanente de feromona a partir dos difusores.

É então natural que nas bordaduras da parcela haja maior dificuldade em manter uma tão elevada concentração de feromona no ar, comparativamente ao centro da parcela, em virtude de se dispersar para o espaço vizinho que não tem difusores. Quando tal acontece, os machos adultos situados nessa bordadura não estão expostos à acção da confusão sexual, podendo assim encontrar fêmeas que causarão estragos, através das suas posturas nos frutos.

Evita-se os estragos nas bordaduras, devido à perda de feromona, reforçando aí a dose de difusores para que a maior quantidade de feromona assim libertada compense a dispersão para o espaço vizinho.

Deste modo, é conveniente que as parcelas não possuam uma grande superfície de bordadura comparativamente à sua área.

Não convém ser, por exemplo, um pomar ou vinha, com uma forma rectangular muito estreita, com uma largura de até cerca de 50 m. Nesses casos, toda a parcela representaria quase uma bordadura, para efeitos de aplicação da confusão sexual (Fig. 8). Contudo, a confusão sexual não seria, mesmo assim, impossível só que ficaria mais dispendiosa, pelo reforço de difusores em toda a vasta bordadura da parcela.

Compreende-se então que a dimensão mínima da área de uma parcela depende da sua forma. Isto é, pode mesmo ter só 1 ha e o método resultar bem (Frescata *et al.*, 1999a,b; Clemente *et al.*, 2002), sem grandes custos adicionais de reforço na bordadura, se a sua forma for concentrada.

Para a definição da bordadura, no local, deve-se considerar um espaço de cerca de 10 m, o que representa aproximadamente três linhas de plantação.

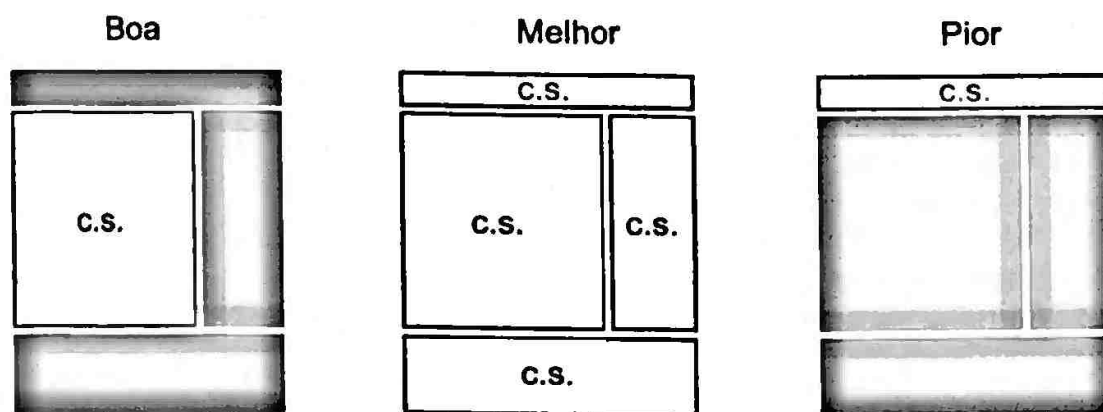


Fig.8 — Selecção da parcela apropriada para confusão sexual.

b) Isolamento

É opinião geral dos investigadores que os adultos de bichado e traça-da-uva dispersam-se pouco, pelo que não é de recear habitualmente um

ataque significativo de posturas oriundas de borboletas de parcelas vizinhas sem confusão sexual. Contudo, deve-se ter em atenção este ataque quando na parcela vizinha a população da praga for elevada.

Também para esta situação considera-se bordadura uma faixa de cerca de 10 m.

Na divisão seguinte de «tratamentos complementares» indica-se como evitar prejuízos nestes casos, nas bordaduras, o que se baseia numa maior atenção nesses espaços limítrofes.

Depreende-se então não ser necessário isolamento, de outras parcelas sem confusão sexual, desde que a área e forma da parcela onde se instalem os difusores para confusão sexual seja suficiente para que a bordadura de 10 m não represente uma grande dimensão relativamente à superfície total (Fig. 8).

Ainda, por outro lado, caso não se pretenda pulverizar nessa bordadura de cerca de 10 m, pode-se tentar evitar esse tratamento complementar através do estabelecimento de uma bordadura de segurança no pomar vizinho sem confusão sexual. Essa bordadura de segurança poderá ter uma profundidade de cerca de 20 m, na qual se instalarão difusores de feromona, de modo a que não haja fertilização de fêmeas do lepidóptero que se pretende combater, no espaço contíguo ao pomar alvo, tentando-se assim evitar o ataque deste por aquelas.

c) Ventos

O vento exerce o mesmo efeito da bordadura, ao não permitir que se mantenha a nuvem de feromona na concentração necessária. Este problema resolve-se, no imediato, também reforçando a dose de difusores ou instalando uma rede corta-vento e a médio prazo através da plantação de uma sebe.

Considera-se, por exemplo, que em zonas com ventos médios de 3 m/s a dose de difusores deve ser de duas a três vezes mais do que nas zonas com ventos médios de 1 m/s, nas quais se instalam os difusores na dose habitual, a seguir indicada.

Se for uma zona ventosa mas a parcela estiver protegida com sebes, obviamente, a acção do vento terá muito menor intensidade.

d) Relevo

Sendo a densidade (peso) das feromonas superior à do ar, é natural que um declive acentuado num terreno constitua um factor de redução da concentração de feromona nesse local. Contudo, também tal inconveniente pode ser ultrapassado reforçando-se a dose de difusores nas cotas superiores.

e) Intensidade do ataque da praga

Num pomar ou vinha com ataques da praga intensos, nos anos anteriores, há que ter maior atenção relativamente à necessidade de tratamentos complementares, conforme a seguir se descreve. Convém ainda salientar que essa maior pressão da praga não anula o benefício de se recorrer à confusão sexual, bem pelo contrário, porque este método permite eventualmente reduzir as suas populações em anos sucessivos, atingindo-se níveis de infestação em que a confusão sexual é o suficiente para limitar a praga.

3.1.4 — Dose, distribuição e modo de colocação

A seguir apresentam-se exemplos referentes aos quatro produtos comerciais que, em 2003, estão homologados em Portugal — «Isomate C plus», «Isomate CTT», «Isonet L» e «Isomate OFM Rosso» — assim como a outros dois — «Isonet Z» e «Isonet A» — actualmente em experimentação em Portugal apesar de já serem comercializados noutros países europeus, estes respectivamente contra *Zeuzera pyrina* e *Anarsia lineatella*.

Confusão sexual contra *Prays oleae* poderá ser eficaz mas o seu custo atingiria valores que os agricultores não estão dispostos a pagar. Em Abril de 2003 iniciaram-se ensaios de confusão sexual contra *Prays citri* em Portugal, em produtores de limão associados na cooperativa Frutoeste, na região de Mafra (Silva & Franco, 2002).

Todos estes difusores de feromona para o método da confusão sexual, referidos como já comercializados ou em ensaio, são fabricados no Japão pela firma Shin-Etsu, representada em Portugal pela empresa Biosani, a qual para além de introduzir e expandir este meio de luta tem incentivado e apoiado, no nosso país, inovações pioneiras a nível mundial, como é o caso dos ensaios contra *Prays citri* em limoeiros e *Zeuzera pyrina* em nogueiras.

a) «Isomate C plus» (para bichado, *Cydia pomonella*)

Autorização provisória de venda nº 3279, concedida pela DGPC. Cada difusor contém 190 mg da seguinte composição de feromona de *Cydia pomonella*: 60% de (E8,E10)-dodec-8,10-dien-1-ol (componente vulgarmente designada «codlemone»); 32,5% de dodecan-1-ol; e 7,5% de tetradecan-1-ol.

No primeiro ano deve-se instalar 1000 difusores por ha. Nos anos seguintes poderá eventualmente ir sendo inferior, se a população da praga for baixando, atingindo-se em certos casos doses de 600 a 800 difusores por ha.

Para o reforço nas bordaduras (10 m) considera-se mais 10% do calculado para toda a área. Se por exemplo o pomar tiver 3 ha, para além dos 3000 difusores instalados uniformemente, deve-se recorrer a mais 300 difusores para a bordadura. Se a área do pomar for superior a 6 ha pode-se diminuir a densidade no interior do pomar para o reforço na bordadura.

É necessário instalar também difusores noutras fontes de infestação da praga próximo do pomar: caixas de armazenamento de fruta, sebes e bordadura de matas.

Os difusores, em árvores com altura até três metros, devem ser instalados o mais alto que os braços permitam de um modo prático e não excessivamente cansativo e, sempre que possível, à sombra, para protecção contra a radiação ultravioleta e temperaturas elevadas. O «reforço», na bordadura, é preferível instalar a 0,5 m do topo da copa, para além do difusor instalado à maior altura que os braços permitam.

O modo de fixar o difusor é visível na figura 9. Não torcer mais do que uma meia volta, no difusor, para evitar roturas no tubo com feromona, em condições de temperaturas elevadas e baixas humidades.

É conveniente usar-se luvas.

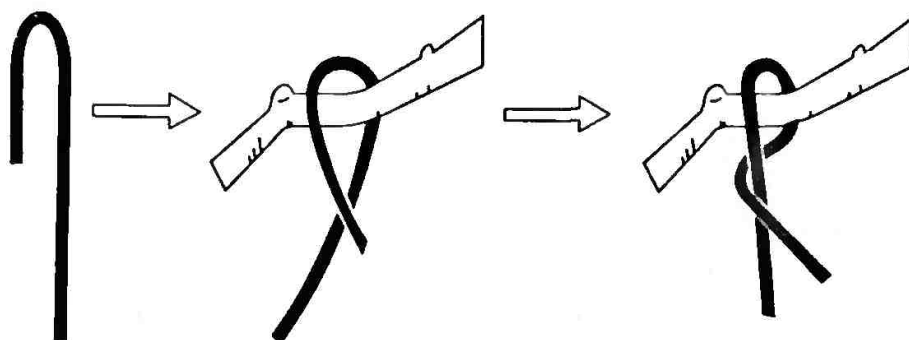


Fig. 9 — Modo de aplicar o difusor da marca «Isomate C plus». Não torcer mais do que uma meia volta, para evitar roturas no tubo com feromona, em condições de temperaturas elevadas e baixas humidades.

b) «Isomate CTT» (para bichado, *Cydia pomonella*)

Autorização provisória de venda nº 3277, concedida pela DGPC. Cada difusor contém 375 mg da seguinte composição de feromona de *Cydia pomonella*: 60% de (E8,E10)-dodec-8,10-dien-1-ol; 32,5% de dodecan-1-ol; e 7,5% de tetradecan-1-ol.

Trata-se de um difusor muito semelhante ao «Isomate C plus», diferindo deste unicamente por ter dois tubos de feromona em vez de um. Por isso, a dose de aplicação deste «difusor duplo» é precisamente metade da do «difusor individual»: 500 difusores por ha.

O modo de aplicação é também diferente por, ao não possuir um arame, instalar-se abrindo ligeiramente a ligação entre os dois tubos de feromona, de modo a formar um anel que se enfia nos ramos das árvores (Fig. 10)

Este produto é o indicado para pomares razoavelmente planos, com uma superfície de pelo menos cerca de 5 ha e com baixos ataques de bichado.

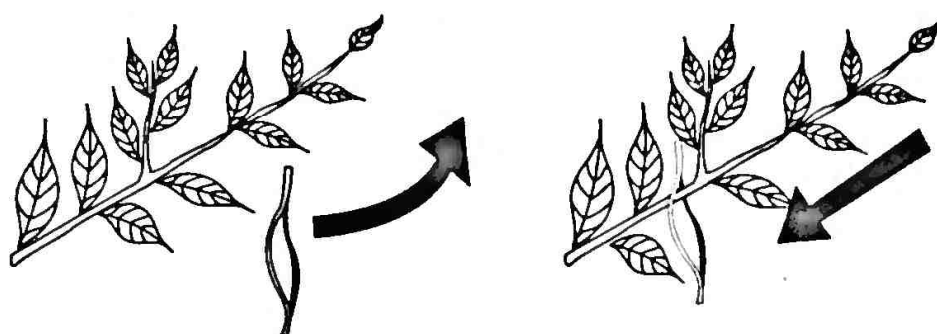


Fig. 10 — Modo de aplicar difusor da marca «Isomate CTT».

c) «Isonet L» (para traça-da-uva, *Lobesia botrana*)

Autorização provisória de venda nº 3278, concedida pela DGPC. Cada difusor contém 172 mg da seguinte composição de feromona de *Lobesia botrana*: acetato de (E7,Z9)-dodec-7,9-dien-1-ilo.

A dose de utilização são 500 difusores por ha. A partir do terceiro ano de utilização e em áreas superiores a 10 ha, pode-se ir experimentando a redução gradual da dose a qual poderá atingir, eventualmente, após vários anos, metade do valor inicial.

Relativamente ao cálculo da quantidade para reforço e o modo de fixar o difusor, o indicado para o «Isomate C plus» é também válido para este caso.

O «reforço» consistirá na instalação, extra, de difusores nas cepas da bordadura num intervalo de 3m.

Os difusores deverão ser instalados num sarmento ou noutra parte superior da videira e, sempre que possível, num local que venha a ser sombreado por parras. A altura de instalação não altera a eficácia, sendo só de evitar que o difusor toque no solo. Não apertar muito, de modo a

que o desenvolvimento vegetativo da videira ocorra livremente. Principalmente, há que ter muita atenção em não torcer mais de meia-volta o difusor (Fig. 9), para evitar roturas!

Nunca instalar nos arames da vinha para que o aquecimento destes, ao Sol, não provoque roturas no difusor!

Exemplo prático de cálculo para distribuição dos difusores numa vinha:

- 1º — Um compasso de plantação na entrelinha de 2,6 m e na linha de 1,1 m resulta por ha na existência de 3.496 cepas ($10.000/2,6 \times 1,1$);
- 2º — Uma dose de 500 difusores por ha resulta então numa colocação de 1 difusor em cada 7 cepas ($3.496/500$);
- 3º — Colocar então por cada linha os difusores num intervalo de 7 cepas (com 6 cepas sem difusor), tentando que relativamente à linha paralela fiquem numa disposição em ziguezague (Fig. 11);
- 4º — Finalmente, colocar o reforço na bordadura num intervalo de 3 m.

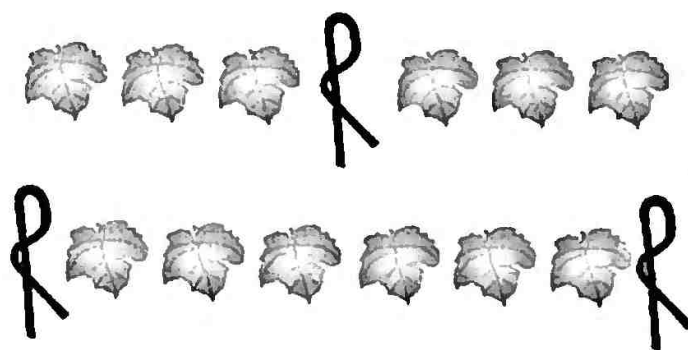


Fig. 11 — Disposição em ziguezague dos difusores entre linhas paralelas de uma vinha.

d) «Isomate OFM Rosso» (para traça-oriental, *Cydia molesta*)

Autorização provisória de venda nº 3276, concedida pela DGPC. Cada difusor contém 240 mg da seguinte composição de feromona de *Cydia molesta*: 93% de acetato de (Z)-dodec-8-en-1-ilo; 6% de acetato de (E)-dodec-8-en-1-ilo; e 1% de (Z)-dodec-8-en-1-ol.

A dose de utilização são 500 a 600 difusores por ha. Em Portugal, só é utilizado em sistemas de agricultura biológica nos Açores — única região no nosso país onde até agora foi detectada a presença deste lepidóptero —, nomeadamente na Ilha Terceira.

e) «Isonet Z» (para Broca-dos-ramos, *Zeuzera pyrina*)

Cada difusor contém 70 mg da seguinte composição de feromona de *Zeuzera pyrina*: acetato de (E,Z)-2,13-octadecadienyl; e acetato de (E,Z)-3,13-octadecadienyl.

A dose de utilização são 300 difusores por ha.

Ensaio realizados por Renato Luz (2000), no âmbito da associação APAS, e por Cristina Santos (2002), no âmbito do seu trabalho final de curso no Instituto Superior de Agronomia, apresentaram resultados bastante favoráveis à utilização deste meio de luta em pereira Rocha.

Em 2002 iniciaram-se ensaios em pomares de nogueiras no Baixo Alentejo, no âmbito de um protocolo estabelecido entre a Cooperativa de Fruticultores do Alentejo e a Escola Superior Agrária de Beja, os quais revelaram resultados positivos para a utilização deste método também nesta cultura (Patanita *et al.*, 2003). Esta utilização de confusão sexual contra a broca-dos-ramos em nogueiras foi pioneira a nível mundial.

Convém não esquecer que, nesta espécie, uma ligeira percentagem de larvas poderá desenvolver-se durante dois anos, atravessando duas hibernações. Deste modo, é provável que após a primeira instalação do método de confusão sexual ainda se verifique alguma presença de larvas na primavera seguinte, as quais, por terem um desenvolvimento de dois anos, já estavam na árvore, oriundas de posturas do ano anterior, quando se colocaram os esses primeiros difusores de feromona, e nesse primeiro ano não evoluíram para adulto.

f) «Isonet A» (para *Anarsia*, *Anarsia lineatella*)

Cada difusor contém 140 mg da seguinte composição de feromona de *Anarsia lineatella*: acetato de (E)-5-decenyl; e (E)-5-decen-1-ol.

A dose de utilização são 1000 difusores por ha.

Em 2002, no âmbito da associação de protecção integrada Appizezere, ensaiaram-se estes difusores em pessegueiros na Cova da Beira com resultados positivos (Lopes, 2003).

3.1.5 — Momento de instalação

É de uma importância fundamental que os difusores sejam instalados imediatamente antes do início anual do voo dos machos da praga ou, o mais tardar, no dia do seu início.

Há então dois modos de proceder, em função de conhecimentos diferentes:

- i) Tem-se já conhecimento sobre o local quanto a datas de início do voo, por capturas em diversos anos anteriores (pelo menos dois a três anos) nas armadilhas sexuais, pelo que se opta por instalar os difusores uma semana antes da data em que nos diversos anos foi mais cedo, embora a armadilha sexual deva ter sido colocada o mais cedo possível, para se ter a certeza que o voo ainda não começou.
- ii) Não se tem conhecimento suficiente sobre o local, quanto a início de voo, e então deve-se observar, tanto quanto possível, diariamente, na época em que na região o voo começa habitualmente e tentar instalar assim que se capture os primeiros machos na armadilha sexual, de preferência com cápsulas com 10 mg de feromona, em vez das convencionais com 1 ou 2 mg. Estas cápsulas de doses mais elevadas ainda só se constatou serem úteis para *Cydia pomonella*, não o sendo para *Lobesia botrana*, por exemplo.

Não se deve descurar que a cópula pode ocorrer no dia da emergência das fêmeas, a qual originará passados poucos dias as consequentes posturas, nomeadamente se já se verificar a temperatura necessária para tal (ver «biologia das pragas-chave» na divisão «anexos»), e que estas fêmeas, no bichado e na traça-da-uva, podem começar a emergir cerca de dois a três dias depois dos machos. Para além disso, convém salientar que a formação da nuvem de feromona, na concentração necessária, não é imediata à instalação dos difusores, levando cerca de um dia até à libertação suficiente de feromona.

Não se deve atrasar a instalação, julgando erradamente que deste modo os difusores possuirão, com mais segurança, feromona para libertar até terminar o período de risco de cópula da praga, nesse ano. Conforme a seguir se demonstra, em estudos efectuados em Portugal, a quantidade de feromona libertada diariamente varia ao longo do ano, em função da temperatura, não tendo grande significado a quantidade que se gasta na época do início do voo, por as temperaturas nessa altura serem baixas em relação às do Verão.

3.1.6 — Período de acção

É fundamental que o período de libertação da feromona cubra o período anual de cópula.

Em 1999, a firma Biosani estudou a libertação de feromona pelos difusores «Isomate C plus» (para bichado) e «Isonet L» (para traça-da-uva) em diversas regiões de Portugal. A seguir apresentam-se os respectivos resultados.

A primeira data em cada região, indicada nos Quadros 12 e 13, representa o dia de instalação dos difusores no pomar ou na vinha, o que aconteceu antes do início do voo. A última data, é o dia em que se retirou a última amostra.

a) «Isomate C plus» (para bichado, *Cydia pomonella*)

Quadro 12 — Libertação de feromona, por difusor de «Isomate C plus», em três regiões de Portugal, em 1999.

Local	Data	Dias	Substância activa residual (%)	Libertação média (mg/dia/difusor)
Oeste (Apas)	17-4	0	100	—
	18-6	62	86,8	0,45
	28-7	102	64,4	1,18
	18-8	123	49,9	1,46
	20-9	156	46,3	0,23
Cova da Beira (Lamaçaisfruta)	15-4	0	100	—
	16-6	62	75,1	0,85
	16-7	92	52,3	1,60
	16-8	123	13,5	2,64
	16-9	154	8,3	0,36
Elvas (Jurofrutas)	15-4	0	100	—
	23-5	38	73,7	1,46
	25-6	71	45,4	1,81
	26-7	102	16,0	2,00
	21-9	159	2,1	0,52

A libertação de feromona está directamente relacionada com a temperatura, pelo que varia ao longo do ano.

b) «Isonet L» (para traça-da-uva, *Lobesia botrana*)

Quadro 13 — Liberação de feromona, por difusor de «Isonet L», em três regiões de Portugal, em 1999.

Local	Data	Dias	Substância activa residual (%)	Libertação média (mg/dia/difusor)
Minho (Apuve)	15-3	0	100	—
	14-5	60	65,5	1,14
	14-6	91	49,0	1,38
	14-7	121	28,9	1,75
	14-8	152	10,3	1,67
	14-9	183	7,8	0,17
Bairrada (Estação Vitivinícola/ /DRABL)	19-3	0	100	—
	19-4	31	82,0	0,90
	19-5	61	72,7	0,86
	20-6	93	52,5	1,45
	20-7	123	39,9	1,08
	9-9	174	8,0	1,57
	21-9	186	7,1	0,51
Palmela (José Maria da Fonseca)	15-3	0	100	—
	17-4	33	74,6	1,42
	18-5	64	62,4	0,24
	22-6	99	44,3	1,96
	27-7	134	16,8	2,30
	25-8	163	5,8	0,61

Nos locais estudados em Portugal, em 1999, uma só instalação anual de «Isomate C plus» e «Isonet L» é suficiente (Frescata, 2000b).

3.1.7 — Tratamentos complementares

a) Contra bichado

Em casos de populações elevadas, com ataques superiores ao nível económico de ataque (NEA), apesar da utilização da confusão sexual, será necessário pulverizar-se um insecticida, complementarmente, logo na primeira geração. Este insecticida poderá ser biológico: granulovírus

do bichado. Contudo, neste caso convém pulverizar antes da eclosão das larvas.

Constata-se então ser fundamental utilizar-se um método expedito para avaliar a intensidade do ataque da praga, de modo a ponderar-se sobre a pulverização complementar de insecticida. Como a observação semanal das penetrações em 1000 frutos, no caso do bichado, é extremamente difícil, resultando em na prática a quase generalidade dos fruticultores não a realizar, está-se a recorrer, nos países com maior experiência na confusão sexual no combate ao bichado, nomeadamente na Austrália e nos EUA, à utilização de armadilhas sexuais com cápsulas com 10 mg de feromona em vez das convencionais com 1 ou 2 mg (ver na internet em www.biocontrol.com.au).

Com efeito, o facto de não se capturar adultos nas armadilhas com cápsulas convencionais não significa que os machos não estejam a encontrar fêmeas. Nomeadamente em situações de elevadas densidades populacionais, os machos podem eventualmente preferir a feromona natural, de uma composição muito variada, libertada pelas fêmeas, à feromona sintética, de uma composição mais simples, assim como ocorrer uma atracção visual (Witzgall *et al.*, 1999).

Por outro lado, a concentração de feromona presente na atmosfera para que se evite a captura de machos de bichado em armadilhas sexuais (cápsulas de 1 ou 2 mg) é muito inferior à concentração necessária para o meio de luta confusão sexual. Deste modo, verifica-se que num pomar que não esteja em confusão sexual num determinado ano, mas que estivesse no ano anterior, há uma concentração na atmosfera de feromona residual que apesar de não se conseguir evitar a cópula, não permite que os machos sejam atraídos para as armadilhas sexuais.

Julga-se que, quando se capturam adultos em armadilhas com 10 mg de feromona, se está perante uma situação em que, devido às populações serem muito elevadas e existir uma fonte emissora de feromona com intensidade muito superior ao teor na nuvem de feromona existente no pomar, os machos são atraídos para estas armadilhas, apesar do método da confusão sexual. Através de inspecções às armadilhas sexuais o mais frequentes possível, sendo pelo menos semanais, assim que se capturar machos dever-se-á proceder à avaliação da intensidade do ataque, pela observação dos frutos, e se for superior ao seu NEA pulverizar de imediato um insecticida, biológico de preferência.

Recomenda-se a instalação de uma armadilha sexual por cada um ou dois ha, com cápsula com 10 mg de feromona. As armadilhas devem ser instaladas a uma altura mais elevada do que os difusores para confusão sexual, de preferência no cimo da copa das árvores.

Contudo, ainda não é um método seguramente fiável para vigilância, pois sucede não haver capturas nestas armadilhas de 10 mg e as populações serem elevadas de modo a justificar-se um tratamento complementar. Por precaução, é conveniente, mesmo não havendo capturas nas armadilhas sexuais com cápsulas de 10 mg, observar a intensidade do ataque, no mínimo duas vezes em cada geração, mas de preferência semanalmente e logo no início de cada geração, durante as épocas de risco.

A determinação dessas épocas de risco será através da curva de voo obtida em armadilhas sexuais, inclusive com cápsulas convencionais de 1 ou 2 mg, em pomares sem difusores nas proximidades do pomar em confusão sexual. Contudo, deve-se ter o cuidado de não colocar essa armadilha num pomar que possa receber feromona, transportada pelo vento, do pomar que esteja em confusão sexual, nomeadamente no caso deste pomar vizinho sem difusores estar no seguimento do anterior, no sentido dos ventos dominantes. Esta precaução justifica-se por essa reduzida quantidade de feromona, trazida pelo vento, apesar de não ser suficiente para provocar confusão sexual, neste pomar vizinho sem difusores para confusão sexual, poderá já ser o bastante para nele bloquear a atracção dos machos pelas cápsulas com feromona sexual feminina nas armadilhas.

Outro método ainda para determinar as épocas de risco, extremamente interessante e útil, serão os modelos de soma de temperaturas, estes quando validados para a região em causa (Amaro & Baggiolini, 1982), o que lamentavelmente ainda não sucede em Portugal com a segurança suficiente (ver mais sobre este modelo em Anexo 1 - «biologia e estragos das pragas-chave», pág. 138).

As observações, da intensidade do ataque, deverão ser mais cuidadosas nas zonas de risco principais — bordaduras, nomeadamente as expostas aos ventos dominantes, no cimo de encostas e nos locais com maior ataque nos anos anteriores —, sendo preferível, concentrar as observações nos frutos da parte superior das copas e, obviamente, naqueles que se tocam.

Relativamente ao NEA há a considerar o facto de o mesmo ter sido estabelecido com base, principalmente, numa análise económica que compara os custos dos tratamentos curativos com os prejuízos causados pela praga, num determinado momento, e não apreciando suficientemente a dinâmica da evolução a ocorrer no ataque da praga, após se ter atingido esse NEA. Sucede então, ser frequente que quando se pulveriza um insecticida, ovicida ou mesmo larvicida, só quando o ataque de bichado atinge o NEA (estabelecido em «perfurações» e não em «capturas»), já não se conseguir limitar satisfatoriamente o desenvolvimento das populações da praga. Deste modo, é-se obrigado a aconselhar que se efectue

a primeira pulverização de insecticida quando o ataque atinge os 0,5%, o que na prática se pode traduzir aquando da primeira observação de uma penetração de bichado num fruto, considerando ser extremamente raro observar-se 1000 frutos ou até 500, para a estimativa de risco.

Se esta primeira observação for numa zona de risco, bordadura por exemplo, convém confirmar se existe alguma penetração também no interior do pomar, de modo a decidir-se pulverizar só na bordadura atacada ou em todo o pomar.

Espera-se que em breve haja maior fiabilidade num novo sistema de atracção de bichado, machos e fêmeas, através de odores de plantas — cairomonas — (Bengtsson *et al.*, 2001; Ioriatti *et al.*, 2002; Varela, 2001), para pela sua captura em armadilhas ser possível, mesmo em pomares em confusão sexual, conhecer-se a curva de voo e avaliar-se, aproximadamente, a dimensão da população deste lepidóptero.

Caso se opte pela pulverização do granulovírus do bichado, devido a este insecticida microbiano ser mais eficaz na primeira geração e com pulverizações efectuadas antes da eclosão das larvas (ver divisão «luta biológica», deste capítulo), será necessário que as mesmas tenham um cariz preventivo, portanto muito antes de se observar qualquer penetração de larvas nos frutos. Deste modo, é de seleccionar este bio-insecticida sobretudo se no ano anterior o ataque da praga tiver sido elevado e, portanto, já se prever a necessidade de tratamentos complementares à confusão sexual.

b) Contra traça-da-uva (Lobesia botrana)

Quase tudo o que se referiu relativamente ao bichado, na alínea anterior, aplica-se também para a traça-da-uva, exceptuando as cápsulas com maior dose de feromona, para as armadilhas sexuais, e os tratamentos complementares abaixo do NEA.

O tratamento complementar, quando necessário nos primeiros anos ou nas zonas de risco, é preferível ser através de bio-insecticidas baseados na bactéria *Bacillus thuringiensis*. Num ensaio realizado na Bairrada, em 2000, confirmou-se a eficácia de um insecticida de *B. thuringiensis* como luta curativa, isto é, quando a presença de larvas já tinha atingido o nível económico de ataque (ver pág. 86).

Principalmente nos dois primeiros anos, deve observar-se muito cuidadosamente o ataque na segunda geração, dado que o da primeira raramente justifica tratamentos complementares. Se estiver em confusão sexual e a intensidade do ataque, na segunda geração, ultrapassar o nível económico de ataque e se efectuar, de imediato, uma pulverização complementar de

bio-insectida, é quase certo não ser necessário nenhum tratamento adicional na terceira geração seguinte.

Estes tratamentos complementares só raramente são necessários, verificando-se que se justificam sobretudo em vinhas onde as parras, na segunda e terceira gerações, cobrem completamente os cachos e as pulverizações de insecticida, nos anos anteriores à introdução do método da confusão sexual, mesmo que tivessem sido efectuadas no momento adequado, o que é raro, não teriam combatido eficazmente a praga, por esse insecticida não ter chegado a molhar suficientemente os cachos onde estavam as lagartas. Tal deve-se aos viticultores estarem culturalmente habituados a quererem ver as parras bem molhadas, devido à larga predominância de pulverizações contra as doenças que atacam este órgão da videira — míldio e oídio —, esquecendo-se ou desconhecendo que a larva da traça-da-uva só deve ser combatida nos cachos, constituindo a pulverização no resto da planta um total desperdício de calda. Este é o caso típico de vinha a requerer uma maior atenção na observação, para se avaliar a necessidade de tratamentos complementares, nos primeiros anos de introdução da confusão sexual!

3.2 — Captura em massa

Contra cochonilha-algodão (*Planococcus citri*)

Franco *et al.* (2002) realizaram ensaios que indicam eficácia na utilização de armadilhas cromotrópicas, incluindo uma cápsula com feromona sexual, nomeadamente pela atracção dos machos para a bordadura do pomar e conseqüente redução das suas populações no interior deste.

Contra mosca-da-azeitona (*Bactrocera oleae*)

Se, na protecção contra *B. oleae*, pretender-se evitar a utilização do insecticida, necessária na atracção e morte, pode recorrer-se à colocação de garrafas mosqueiras com um atractivo alimentar, e eventualmente também um sexual, numa densidade bastante elevada — cerca de uma em cada duas árvores — com o intuito de capturar machos e fêmeas nessas armadilhas.

Contra mosca-do-Mediterrâneo (*Ceratitis capitata*)

Existe no mercado português, desde 1999, por iniciativa da empresa Biosani, um conjunto de atractivos de *Ceratitis capitata*, de fabrico norte-

-americano, composto por três difusores distintos, contendo cada, separadamente, um dos seguintes atractivos: acetato de amónio (FFA), putrescina (FFP) e trimetilamina (FFT). Este conjunto actua como atractivo alimentar para fêmeas e machos.

Os três difusores devem ser instalados no interior de uma armadilha, de preferência a armadilha Tephri, onde também se introduz uma pastilha de insecticida «DDVP», diclorvos, o qual tem uma acção fumigante, penetrando no corpo do insecto pelo sistema respiratório, prevendo-se que esta seja substituída por um produto alternativo. A persistência dos atractivos num ensaio realizado pela Direcção Regional de Agricultura do Algarve (Carvalho, 2001) foi de aproximadamente dois meses: foram instalados na última semana de Março e permaneceram até à colheita dos frutos, na primeira semana de Julho.

Para os citrinos recomenda-se uma densidade de pelo menos 50 armadilhas por ha. Esta densidade pode aumentar para frutos que possam exercer maior atracção sobre *C. capitata*, como as uvas, por exemplo, onde nesse caso poderá ser de 75/ha. A armadilha deverá ser instalada no lado Sul da copa, embora evitando sempre a sua exposição ao Sol, sendo posicionadas no interior central desse lado mais ensolarado da copa.

Contra traça-do-limoeiro (*Prays citri*)

Utilização de armadilhas sexuais na densidade de 120 armadilhas / ha, possuindo os difusores 0,5 mg a 0,6 mg de feromona sexual (Sternlicht *et al.*, 1990). Uma das razões da eficácia deste meio de luta consiste na reduzida dispersão de *P. citri*. Em 2003 iniciaram-se na cooperativa Frutoeste ensaios neste âmbito (Silva & Franco, 2002).

Contra *Zeuzera pyrina*

Utilização de armadilhas sexuais, na densidade de cinco a 10 por ha (Isart *et al.*, 1997; Pasqualini *et al.*, 1997), instaladas antes do início do voo.

3.3 — Atracção e morte

Não se designa este método de «captura em massa» porque na realidade não se capturam os insectos, os quais são unicamente atraídos para o isco, morrendo, sem ficarem retidos no isco, após o contacto com o insecticida. Pelo mesmo motivo, ao material que suporta o insecticida designa-se de isco e não de armadilha.

Contra mosca-da-azeitona (*Bactrocera oleae*)

Em Portugal de 1997 a 2001 utilizou-se, principalmente a título experimental, por iniciativa da empresa Biosani, um isco de fabrico grego, com a marca comercial «Eco-Trap», com resultados de eficácia satisfatórios (Hamard, 2000).

Em substituição da «Eco-Trap» que deixou de ser comercializada em Portugal em 2001, surgiu um outro produto, produzido pela empresa britânica Agrisense-Bcs e comercializado pela Biosani, de características próximas ao anterior, embora com algumas diferenças. Em 2002 realizaram-se em Portugal ensaios deste novo produto, na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e na Escola Superior Agrária de Bragança, com resultados também satisfatórios (Bento, 2003).

Este novo produto é composto por dois iscos diferentes: um, só com bicarbonato de amónio impregnado numa plaqueta, como atractivo alimentar de fêmeas e machos; e outro que, para além deste atractivo, também possui uma segunda plaqueta impregnada com a feromona «spiroketal», como atractivo sexual só de machos.

O substrato base onde são instaladas estas duas plaquetas atractivas é um cartão impermeável impregnado com o insecticida lambda-cialotrina.

Os machos e fêmeas são atraídos, para os iscos, pelas duas plaquetas e morrem ao contactarem com o insecticida, impregnado no cartão.

Para uma densidade de 100 oliveiras por ha são aplicados 100 iscos, sendo 33 do tipo de isco que contém as duas plaquetas com atractivos diferentes (alimentar e sexual) e 67 do tipo de isco só contendo a plaqueta com atractivo alimentar. Para densidades de plantação diferentes a proporção será idêntica. A distribuição deverá ser uma árvore com isco alimentar e sexual, seguida por duas árvores com um isco só alimentar em cada.

A instalação deverá ser antes do início da susceptibilidade das azeitonas ao ataque pela *B. oleae* (postura no fruto) e é só necessária uma aplicação por campanha, por a persistência do produto ser de cinco a seis meses. A sua colocação será à altura da vista ou se possível superior, no lado Sul da copa da oliveira e de modo às plaquetas atractivas ficarem no lado interior do cone a formar pelo cartão, aquando da sua instalação num ramo forte que não venha a quebrar-se durante a campanha (Fig.12).

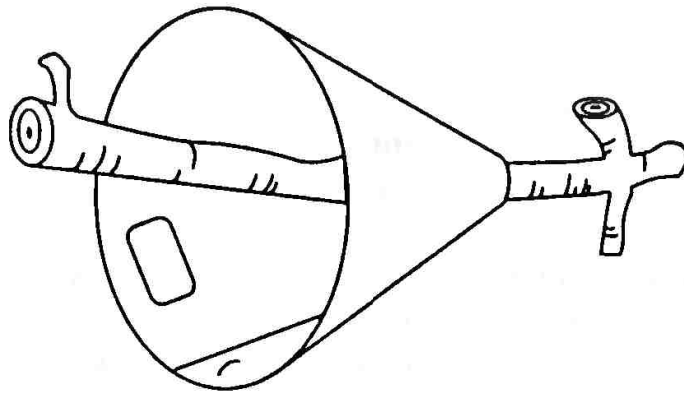


Fig.12 — Isco para atracção e morte contra mosca-da-azeitona, formando um cone sobre um ramo forte e com as plaquetas atrativas no lado interior.

Contra mosca-do-Mediterrâneo (*Ceratitis capitata*)

Tal como o atrás descrito para a *Bactrocera oleae*, esta praga poderá ser limitada por atracção e morte, através de um isco que contenha um atractivo alimentar, eventualmente também um atractivo sexual, e um insecticida químico de síntese, o qual actua por ingestão, todos aplicados sobre um determinado substracto (Guet, 1993). Já se experimentaram, em Portugal, diversos produtos comerciais, nomeadamente pela Direcção Regional de Agricultura do Algarve em 1998 por iniciativa da empresa Biosani, mas nenhum ainda com uma eficácia que justifique a sua comercialização.

3.4 — Luta autocida

Em pomares relativamente isolados a largada de machos esterilizados de mosca-do-Mediterrâneo (*Ceratitis capitata*) poderá ser eficaz na limitação das populações da praga, apesar desta prática ser normalmente só recomendada para aplicação generalizada em grandes regiões isoladas (J. Passos de Carvalho, com. pes.), como sucede no Programa Madeira-Med e já se confirmou o interesse da expansão de programa idêntico ao Algarve (Carvalho, 2001). Contudo, será imprescindível não haver nas proximidades plantas hospedeiras de *C. capitata*, o que é difícil devido à sua vasta lista de hospedeiros.

4 — Luta cultural

Gestão da vegetação circundante contra cigarrinhas-verdes na vinha

Incremento das populações de inimigos naturais das cigarrinhas-verdes: as aranhas (Costello, *et al.*, 1995; Ingels *et al.*, 1998; Nobre *et al.*, 1998; Meierrose *et al.*, 1998) e as crisopas (*Chrysoperla carnea*), como predadores; e os himenópteros parasitóides, nomeadamente do género *Anagrus* (Rebelo, 1993). Este processo de luta biológica natural (limitação natural) pode ser desenvolvido nomeadamente através da gestão da vegetação circundante à vinha, nomeadamente pelo ervamento.

Na Califórnia, em 1996, o autor observou vinhas onde os agricultores tinham plantado ameixeiras, no seu interior, com o objectivo de aí estabelecerem focos naturais de *Anagrus epos* (Murphy *et al.*, 1996). Esses focos naturais são suportados por cicadelídeos que não infestam a vinha, representando esta um papel de planta-criação.

Pulverizar sulfato de magnésio como fertilizante contra cigarrinhas-verdes

Segundo o agrónomo francês Daniel Noel (com.pes.), alguns viticultores biológicos em França pulverizam foliarmente, com eficácia na limitação de cigarrinhas-verdes, sulfato de magnésio (Mg) nas seguintes relações de volume de calda por ha e percentagem de Mg nessas caldas: 1000 L / 1% de Mg; 500 L / 2 % de Mg; 300 L / 4 % de Mg. As caldas devem ter um pH de 6-6,5 obtido com ácido cítrico ou com vinagre.

Cintas armadilha contra bichado

As cintas-armadilha, de cartão ondulado, colocadas a envolver o tronco das árvores e utilizadas para a monitorização da praga, se aplicadas em cada árvore, num pomar isolado, poderão constituir um meio de luta (Ellis & Bradley, 1996; Schmid & Henggeler, 1989).

As cintas-armadilha deverão ser colocadas, no final da última geração anual, antes das larvas, após terem saído dos frutos, começarem a descer o tronco para hibernarem. Algumas refugiam-se no interior do cartão canelado, sendo este removido e destruído.

Arame contra broca-dos-ramos

Introdução manual de um arame através das galerias até atingir as larvas (Féron & Audemard, 1966).

Gestão do desenvolvimento vegetativo contra larva-mineira-dos-citrinos

Atenuar a emissão de lançamentos vegetativos no Verão e Outono, favorecendo estes na Primavera, através da gestão da rega (só o suficiente nos períodos de risco) e da fertilização (no Inverno) (Fernandes *et al.*, 1996; Júnior & Gonçalves, 1995), porque a praga efectua posturas principalmente nas folhas jovens com menos de 4 cm e no Verão e princípios do Outono. São, contudo, indicações unicamente gerais, com necessárias adaptações à variabilidade, em função das espécies e variedades de citrinos, no sincronismo, consoante as épocas do ano, da rebentação com a intensidade dos ataques da praga (Carvalho *et al.*, 2000).

Barreira contra formiga *Linepithema humile*

Colocar no tronco das árvores, numa altura que dificulte a deposição de sujidade, uma barreira de cola ou outro material adesivo, de modo a evitar o acesso das formigas às copas (Franco *et al.*, 2000). No caso de se tratar de árvores jovens não se deve aplicar directamente sobre as árvores, por ser-lhes fitotóxico, fazendo-o sobre uma cinta que proteja o tecido vegetal.

Deve-se também ter o cuidado de não permitir que outras plantas toquem nos ramos mais baixos da copa das árvores, de modo a evitar-se a passagem por aí das formigas colhedoras de melada.

Destruição de frutos contra mosca-do-Mediterrâneo

Destruição dos frutos caídos e atacados por *C. capitata*. Prática com resultados nas gerações seguintes, em pomares isolados.

Mobilização e alagamento contra roedores

Mobilização do solo nas entrelinhas, o que no caso de provocar o refúgio dos roedores na linha poderão estes ser, eventualmente, combatidos através de rega por alagamento nessa faixa.

Semear grão-de-bico para atrair roedores

Segundo, o agricultor de Torres Vedras, Domingos Antunes (com. pes.) há já duas gerações que na sua família se utiliza com sucesso grão-de-bico, nomeadamente de variedades de flores e grãos brancos, como meio de atrair os roedores para esta leguminosa, os quais não atacam

deste modo as raízes das fruteiras, ao preferirem aquela a estas. Semeiam nos limites dos pomares.

Drenar canteiro contra larva-vermelha do arroz

Na Califórnia drenam os canteiros como meio de protecção contra as larvas, embora tal possa provocar o desenvolvimento de infestantes, assim como o ataque de pássaros. O autor observou na Camarga (França), em 1989, a utilização desta prática por vários orizicultores biológicos.

Plantação mecânica contra larva-vermelha do arroz

A plantação mecânica do arroz, retirado de viveiros, num estado fenológico mais avançado do que o da nascença do arroz, evita que esta planta seja susceptível ao ataque da praga (Frescata, 1990).

Gestão de humidade e temperatura contra ácaros fitófagos em hortícolas

Pulverizar água sobre as plantas e no caso de estufas abri-las, com o objectivo de baixar a temperatura, de preferência de manhã para evitar desenvolvimento de doenças (Frescata *et al.*, 1995).

CAPÍTULO III

GESTÃO DA VEGETAÇÃO CIRCUNDANTE

Pela importância determinante que a gestão da vegetação circundante à cultura pode representar na protecção contra pragas sem luta química, nomeadamente através da luta biológica, na modalidade limitação natural, desenvolve-se este meio de luta cultural num capítulo próprio.

Pode-se consultar uma relação mais completa de referências bibliográficas quanto a este tema em Frescata (2001a).

Numa cultura agrícola não se deve cuidar unicamente das plantas principais da mesma, encarando todo o restante meio vegetal como sem interesse significativo para aquela. Com efeito, quer no interior da parcela de cultivo, quer no espaço envolvente, a vegetação existente ou a instalar (com cariz temporário ou permanente) pode desempenhar um papel positivo para um adequado desenvolvimento da cultura agrícola.

Esta intervenção pode realizar-se, no interior da parcela de cultivo, através do ervamento (Frescata & Mexia, 1995a) e, no exterior daquela, por meio, nomeadamente, de herbáceas (espontâneas ou cultivadas), sebes, mato e mata.

Optou-se pela expressão «gestão da vegetação circundante», em vez de outras como «gestão do habitat», esta eventualmente até mais atraente, por se julgar ser uma das que melhor possa expressar o método. De facto, enquanto a primeira transmite a verdadeira natureza deste meio de luta cultural — a gestão da vegetação circundante ou envolvente à cultura —, a segunda abrange todo o ambiente onde se desenvolve a cultura, por inerência do termo «habitat», isto é, incluindo o próprio meio abiótico, como muros de pedra ou mesmo o solo, por exemplo. De modo a ultrapassar-se este âmbito excessivo, uma outra expressão poderia ser «gestão do habitat vegetal». Contudo, mesmo assim, não sendo o termo «habitat» corrente no contexto das espécies vegetais em cultivo agrícola, é fácil incorrer-se numa interpretação que abranja todo o meio vegetal do espaço onde está a cultura, isto é, incluindo a própria.

Nas duas divisões seguintes — «Ervamento» e «Protecção contra pragas pela vegetação circundante» — descreve-se, respectivamente, o caso de instalação de vegetação herbácea no interior da parcela de cultivo e o caso do contributo da vegetação circundante às plantas principais da cultura (no interior e exterior da parcela) para a protecção contra pragas (insectos e ácaros).

A abordagem deste tema será dirigida para a arboricultura e vinha, por constituírem os grupos de culturas marcadamente predominantes na agricultura portuguesa. Contudo, muitos dos princípios e indicações, a seguir descritos, nomeadamente os do ponto 2 seguinte — «Protecção contra pragas com base na vegetação circundante» —, são aplicáveis a outros grupos de culturas.

1 — Ervamento

Consiste em manter no solo um coberto herbáceo vivo, sobre a totalidade ou em parte da superfície do terreno. Esse coberto vegetal será mantido e frequentemente também instalado, pelo homem, com os seguintes objectivos:

- realizar a fertilização azotada do pomar e da vinha;
- possibilitar a assimilabilidade de nutrientes (p.e. fósforo);
- aumentar o teor em matéria orgânica do solo;
- incrementar a luta microbiológica no solo (antagonistas);
- reduzir as populações de nemátodos (p.e. através de Mostarda branca)
- diminuir os ataques de podridão cinzenta na vinha;
- incentivar a limitação natural de pragas (insectos e ácaros);
- limitar os ácaros através do aumento da humidade do ar e da redução da temperatura e do pó;
- afastar ratos da linha, ao atraí-los e localizá-los na entrelinha, pelos esconderijos e alimentação abundante nesta, se na linha não existir ervamento (Soares, 2001);
- competir com as infestantes;
- provocar alelopatia sobre as infestantes;
- reduzir a erosão do solo (com excepção para aquelas modalidades que necessitem sementeira anual — as «mobilização do solo» e «corte» — principalmente se para a sementeira o solo for mobilizado);
- aumentar a taxa de infiltração e atenuar o escoamento superficial da água pluvial;

- melhorar a estrutura do solo;
- aumentar a capacidade de retenção de água no solo;
- baixar a temperatura do ar próximo dela, atenuando rebentações prematuras;
- facilitar a passagem de maquinaria e pessoas por atenuar o encharcamento;
- fornecer pasto para ovinos durante o período de repouso vegetativo do pomar e vinha.

Esta prática cultural é denominada «cover crop», em Inglês e «enherbement», em Francês. Em Português, tem-se usado ultimamente o termo «enrelvamento», o qual não será talvez o mais apropriado por «relva» significar uma cobertura vegetal verde permanente o que não se compatibiliza com o facto de nesta prática haver habitualmente, nos climas mediterrânicos e pretendendo-se poupar água, um longo período em que a cobertura vegetal não será viva à superfície do solo. Por este motivo, adoptou-se na presente obra o termo «ervamento», com a intenção de este ser mais abrangente.

A Universidade da Califórnia publicou um livro, extremamente interessante e razoavelmente completo, sobre o tema — *Cover Cropping in Vineyards, A Grower's Handbook* (Ingels et al., 1998) —, cuja leitura se recomenda, podendo ser adquirido através do sítio: <<http://anrcatalog.ucdavis.edu>>.

1.1 — Modalidades

Na classificação das diversas modalidades de ervamento, pode-se seguir um critério muito semelhante ao utilizado para as pastagens e forragens (Salgueiro, 1982).

1.1.1 — Natural

É constituída pela vegetação que naturalmente existe no local, sem sementeira intencional.

Apresenta uma duração permanente (mais de dois anos), sendo o seu crescimento gerido através de diversos cortes efectuados ao longo do ano, por pastagem ou intervenção mecânica, por forma a atenuar a concorrência com o pomar ou a vinha relativamente a nutrientes e água.

Devido a este último factor, concorrência hídrica, este sistema só é possível de se instalar em situações de abundância de água.

Os sucessivos cortes da cobertura vegetal natural resultarão num aumento da densidade de leguminosas espontâneas, relativamente às plantas de outras famílias, em virtude de mais facilmente recuperarem. Deste modo, este ervamento natural fixará gradualmente mais azoto atmosférico para o solo, do qual a cultura lenhosa irá beneficiar.

Ao deixar sobre o terreno a massa vegetal cortada, esta atenuará a evaporação da água do solo, em virtude de intervir como uma cobertura morta (*mulch*).

Para além da abundância de água (no solo e/ou para rega), este método só deverá ser seguido quando na vegetação espontânea se verificar a presença de leguminosas numa densidade razoável.

Caso tivesse uma duração anual, em vez de permanente, seria idêntico ao método de combate às infestantes através de mobilização do solo e já não se poderia considerar como ervamento.

Em Portugal, até ao seu incêndio no Verão de 1995, havia um óptimo exemplo deste método numa vinha, em agricultura biológica, do agricultor José Miguel Fonseca, em Figueiró dos Vinhos (Região Centro). O agricultor não recorria à adição de fertilizantes externos à vinha. Durante o Inverno o ervamento era pastoreado por ovinos, sendo o estrume destes distribuído sobre o solo. O material vegetativo das podas era deixado no terreno e sobre ele também distribuídos os resíduos da fabricação do sumo de uva. Na Primavera e Verão os cortes do ervamento eram efectuados através de motogadanheira. No Quadro 14 apresentam-se os valores aproximados das produções, segundo o agricultor, em casta Fernão Pires, desde que este sistema começou (1988) até à última colheita (1994). Nos dois últimos anos as produções foram inferiores em virtude de geadas. O solo é franco-argiloso profundo.

Quadro 14 — Produções aproximadas na vinha de José Miguel Fonseca, com ervamento natural, sem o recurso a nenhum fertilizante externo à vinha. A produção aumentou todos os anos, excepto principalmente nos dois últimos anos devido a geada.

Ano de colheita	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Produção (kg/ha)	4800	5800	7400	11700	10600	7400	4800

1.1.2 — Semeada

a) Permanente

Permanece no solo durante todo o ano, sendo para isso composta por ervas vivazes. Não compete excessivamente com o pomar ou a vinha por só dever ser instalada quando haja disponibilidade hídrica suficiente (no solo ou para rega) e por a sua composição ser planeada para, através das leguminosas, contribuir para a fertilização azotada e das gramíneas, para o aumento do teor em matéria orgânica do solo.

Tal como para o ervamento natural, deverá efectuar-se uma cuidadosa gestão dos cortes, para manter o seu crescimento a um nível que não cause concorrência sobre a água e os nutrientes.

b) Anual

Está presente à superfície do solo, no estado vivo, num período inferior a um ano. Este período em que a vegetação viva cobre o solo corresponde àquele em que o pomar ou a vinha estão em repouso vegetativo, pelo que não existe concorrência significativa com a cultura lenhosa quanto a recursos hídricos e nutrientes, exceptuando os casos a seguir mencionados nas alíneas *i)* e *ii)*. O método mais radical para evitar esta concorrência será a eliminação anual da cobertura, imediatamente antes da rebentação da cultura lenhosa, por mobilização do solo, conforme a seguir descrito na alínea *iv)*.

A sementeira deverá ser realizada o mais cedo possível, no fim do Verão princípio do Outono, após a colheita dos frutos, de modo às plantas se desenvolverem o suficiente antes das geadas e, caso seja possível, entrarem em floração antes de serem significativamente concorrenciais para a cultura lenhosa.

Nas quatro alíneas seguintes descreve-se diversos métodos de, anualmente, um ervamento terminar a sua presença viva sobre o solo.

i) Seca

O ervamento neste caso é composto por ervas anuais que naturalmente secam depois de terem terminado o seu ciclo vegetativo, isto é, após a frutificação. Deste modo, assegura-se a ressementeira espontânea para o

ano seguinte, podendo esta variar em função da percentagem de sementes duras da espécie em causa.

A espécie mais indicada para este método é o trevo subterrâneo. Esta planta, como o próprio nome indica, tem a característica de uma parte das flores penetrarem no solo, ficando as sementes enterradas. Esta qualidade assegura uma maior taxa de germinação e o surgimento de plântulas mais vigorosas no ano seguinte.

ii) Repouso estival

Constituída por espécies vivazes que atravessam um período de repouso vegetativo, durante os meses quentes e secos, renovando anualmente a parte aérea após o início das chuvas.

iii) Corte

Constituída por plantas anuais que após o corte não retomam o seu crescimento vegetativo e morrem.

iv) Mobilização do solo

É composta por ervas anuais que são incorporadas no solo, nomeadamente através de gradagem. É de evitar a lavoura ou a fresagem: a primeira, entre diversos factores, por prejudicar o processo de decomposição microbiana aeróbia da cobertura vegetal, em virtude de enterrar as plantas; e a segunda, por acelerar a mineralização da matéria orgânica do solo e destruir os agregados estruturais do mesmo. Além disso, as duas poderão provocar o denominado «calo de lavoura».

1.2 — Planeamento

1.2.1 — Selecção da modalidade

Quadro 15 — Critério para selecção da modalidade de ervamento.

Condição Modalidade	Água			Leguminosa espontânea	
	Abundância	Disponibilidade média	Escassez	Abundante	Não abundante
Natural	•			•	
Semeada permanente	•				•
S.a. Seca		•			•
S.a. Repouso		•			•
S.a. Corte		•			•
S.a. Mobilização			•		•

Legenda: «S.a.» — sementeira anual.

1.2.2 — Selecção de espécies e cultivares

A selecção de espécies e suas cultivares para semear em ervamento, permanente ou anual, assim como a indicação das densidades de sementeira, baseia-se num critério quase idêntico ao seguido para o estabelecimento de pastagens e forragens.

Verifica-se uma correspondência aproximada entre os sistemas de ervamento e os das pastagens e forragens (Quadro 16).

Quadro 16 — Correspondência aproximada entre sistemas de ervamento e de pastagens e forragens.

Ervamento semeado	Pastagem e forragem permanentes	Pastagem e forragem anuais
Permanente (natural ou semeado)	De regadio, ou em climas húmidos, com ervas vivazes	—
Anual com repouso estival	De sequeiro com ervas vivazes em climas secos	—
Anual com seca	De sequeiro com ervas anuais	—
Anual com corte	—	●
Anual com mobilização do solo	—	●

Saliente-se que as plantas a seguir indicadas nas divisões *a)* e *b)* foram escolhidas tendo em consideração serem passíveis de pastoreio pelos ovinos, dada a sua resistência ao pisoteio e actividade estrogénica nula para ovinos, embora, obviamente, este pastoreio não seja uma necessidade para esses ervamentos, mas somente um benefício complementar a obter destes.

Nas divisões *a)*, *b)* e *c)* seguintes descrevem-se as principais plantas para ervamento semeado, cujas sementes são comercializadas em Portugal, não sendo, contudo, uma abordagem completa.

É conveniente, no primeiro ano, o agricultor ensaiar, nas condições reais da sua exploração, quais as plantas que melhor se lhe adequam, a partir de um conjunto com as exigências mais próximas das características locais.

Na selecção das espécies e cultivares, no caso do ervamento ser numa cultura que requeira polinização por insectos polinizadores, como por exemplo as pomóideas, deve-se ter o cuidado de optar por espécies de herbáceas cuja época de floração não coincida com a da cultura fruteira, de modo a evitar-se que os insectos polinizadores se fixem nas flores do ervamento em detrimento das fruteiras. No caso típico das pomóideas, onde por exemplo a flor da pereira é pouco apetecida pelos insectos polinizadores (Sousa, 1999; Silva, 2001), alguns fruticultores seleccionam, por este motivo, o trevo morango (Tomaz Ferreira, com. pes.).

a) Ervamento Semeado Permanente e Ervamento Anual com Repouso Estival

Quadro 17 — Critério para seleção das espécies (vivazes) e suas cultivares, para o ervamento semeado permanente e anual com repouso estival, e densidades de sementeira. Caso não haja água suficiente no solo durante a época seca do ano algumas das espécies e suas cultivares atravessarão um período de repouso vegetativo estival, o qual terminará com o surgimento das primeiras chuvas, iniciando as plantas um novo ciclo de actividade. A utilização correcta destas ervas em sistema de ervamento anual com repouso estival implica um conhecimento experimental do seu comportamento nas condições ambientais locais.

Espécie e cultivar*	pH ideal do solo	Resistência ao encharcamento do solo	Textura ideal do solo	Azoto fixado (kg/ha/ano)	Densidade de sementeira (kg/ha)**	Observações
Cornichão ou Lotus (<i>Lotus corniculatus</i>)	6 - 9	Semi-resistente	Arenosa a argilosa	41 - 92	10	Supporta solos pobres. Possui valor nutritivo superior ao da luzerna
Luzerna cultivada (<i>Medicago sativa</i>)	6 - 8	Sensível	Franca a argilosa	65 - 182	18	Prefere solos bem providos de cálcio e profundos. Uma das melhores forrageiras para o gado. Habitualmente consociada com Panasco.
cv. Aragon	-	-	-	-	-	Pertence ao «grupo das luzernas moderadamente resistentes ao frio», as quais apresentam um ligeiro período de repouso invernal, sendo mais adequadas para o Norte do país.
cv. Hunter river	-	-	-	-	-	Pertence ao «grupo das luzernas moderadamente resistentes ao frio», embora numa posição de transição para o outro grupo das luzernas, pelo que o seu período de repouso invernal é muito reduzido. Adapta-se a solos arenosos, desde que fundos, Supporta bem verões secos e quentes. Indicada para todo o país, exceptuando apenas as regiões mais frias do Norte interior e de altitude.
cv. Moapa	-	-	-	-	-	Pertence ao «grupo das luzernas pouco resistentes ao frio», as quais não apresentam praticamente período de repouso invernal, sendo mais adequadas para o Centro e Sul do País.
Trevo branco (<i>Trifolium repens</i>)	5,5 - 7,5	Resistente	Franco-argilosa	105	5	Menos persistente e mais susceptível à secura que o trevo morango.
cv. Haifa	-	-	-	-	-	A cultura que melhor resiste à secura, nunca a menos de 750 mm anuais de chuva espaçada.
cv. Haifa	-	-	-	-	-	Supporta solos ácidos e pouco férteis. Grande persistência. Em regadio é a cultivar preferida.
Trevo morango (<i>Trifolium fragiferum</i>)	5,5 - 9	Muito resistente	Argilosa	?	10	Supporta uma larga gama de solos. Resiste bem à secura e à salinidade.
Azevém perene (<i>Lolium perene</i>)	6 - 7	Semi-resistente	Arenosa a argilosa	0	4	Embora se adapte a diversos tipos de solos não sobrevive nos muito pobres.
Festuca alta (<i>Festuca arundinacea</i>)	6 - 8	Resistente	Arenosa a argilosa	0	5	A gramínea que melhor supporta baixos níveis de azoto.
Panasco (<i>Dactylis glomerata</i>)	6 - 8	Sensível	Franca a argilosa	0	5	Tem cultivares dormentes de Verão pelo que pode ser utilizado também em ervamento anual com «repouso estival».

* Espécies e suas cultivares disponíveis nas empresas fornecedoras de sementes em Portugal Continental. Após cada espécie, com o nome científico em Latim, seguem-se as suas cultivares (cv.). São cultivares passíveis de pastoreio pelos ovinos, em virtude da sua resistência ao pisoteio e actividade estrogénica nula para ovinos.

** Densidades de sementeira para cultura consociada.

*** Não foi possível obter dados sobre esta espécie através de um método idêntico ao seguido para as restantes, o que não significa o seu menor interesse.

b) Ervamento Semeado Anual com Pastoreio de Ovinos

Quadro 18 — Critério para selecção das espécies e suas cultivares (anuais) para o ervamento semeado anual e densidades de sementeira. Todas terminam principalmente através de mobilização do solo, exceptuando o trevo subterrâneo que para além daquele processo poderá ser também através de seca, constituindo esta última faculdade uma das principais vantagens na sua utilização.

Espécie e cultivar*	pH ideal do solo	Resistência ao encharcamento do solo	Textura ideal do solo	Duração do ciclo vegetativo e reprodutivo	Azoto fixado (kg/ha/ano)	Densidade de sementeira (kg/ha)**	Observações
Luzerna rugosa (<i>Medicago rugosa</i>) cv. Paragosa	6 - 8	Sensível	Argilosa	Precoce	65 - 185	18	Prefere os solos calcários. Prospera bem com pluviosidade mínima de 350 mm. Tem bom crescimento invernal.
Trevo encarnado (<i>Trifolium incarnatum</i>) cv. Dixie	5,5 - 7	Sensível	Arenosa a franca	Precoce	53	20	Não suporta terrenos demasiado calcários. Pode ser utilizada em regiões com mais de 450 mm de chuva. Crescimento inicial muito rápido, sendo por isso utilizada com o trevo subterrâneo o qual é mais lento. Aumenta as populações de <i>Rhizobium</i> em solos ácidos. A espécie ideal para a cultura de cobertura anual com «seca». Não suporta solos que sequeem rapidamente.
Trevo subterrâneo (<i>Trifolium subterraneum</i>) cv. Clare	7 - 7,5	Sensível	Franca a argilosa	Semi-precoce	-	-	A única cv. que se pode desenvolver nos solos alcalinos, com carbonato de cálcio até 20-30% e pH até 7,6-8. Rápido crescimento outonal. Enterra bastantes sementes, assegurando a sua persistência. Muito competitiva. Bom crescimento.
cv. Daliak	5,5 - 7	Sensível	Arenosa a argilosa	Precoce	-	-	A única cv. mais precoce.
cv. Nungarin	-	Sensível	-	Precoce	-	-	A única cv. resistente ao encharcamento que é passível de pastoreio e não possui um ciclo tardio.
cv. Trikkala	-	Resistente	-	Semi-precoce	-	-	A única cv. resistente ao encharcamento que é passível de pastoreio e não possui um ciclo tardio.
Azevém anual (<i>Lolium multiflorum</i>) cv. do tipo Westerwoorid	6 - 7	Semi-resistente	Arenosa a argilosa	Semi-precoce	0	4	Preferir a cv. Tawera e caso não haja, a cv. Tama. São cv. do tipo alternativo anuais (Westerwoorid).
Azevém bastardo (<i>Lolium rigidum</i>)	5,5 - 9	Sensível	Arenosos a argilosos	Precoce	0	4	Sobrevive com uma pluviosidade anual superior a 350 mm. A única gramínea anual, para pastoreio, que persiste em solos secos e pobres.

* Espécies e suas cultivares disponíveis nas empresas fornecedoras de sementes em Portugal Continental. Após cada espécie, com o nome científico em Latim, seguem-se as suas cultivares (cv.). São cultivares passíveis de pastoreio pelos ovinos no Inverno e início da Primavera (resistência ao pisoteio e actividade estrógenica nula para ovinos), o qual constitui não uma necessidade mas um benefício extra.

** Densidades de sementeira para cultura consociada.

c) *Ervamento Semeado Anual sem Pastoreio de Ovinos*

Quadro 19 — Critério para seleção de espécies anuais (não muito indicadas para o pastoreio de ovinos) para o estabelecimento de ervamento semeado anual, a terminar através de mobilização do solo ou corte, e densidades de sementeira.

Espécie e cultivar*	pH ideal do solo	Resistência ao encharcamento do solo	Textura ideal do solo	Duração do ciclo vegetativo e reprodutivo	Azoto fixado (kg/ha/ano)	Densidade de sementeira (kg/ha)**	Observações
Ervilhaca vulgar (<i>Vicia sativa</i>)	6 - 8	Sensível	Franca a argilosa	Precoce	92	80	Consoviada com aveia. Prefere pluviosidade anual superior a 500 mm. Cv. Pi-idade e cv. Torrinha.
Tremocilha (<i>Lupinus luteus</i>)	5 - 7	Sensível	Arenosa	Precoce	?	120	Própria para solos leves, pobres e ácidos, não sendo adequada para solos argilosos. Não suporta teores em carbonato de cálcio superiores a 0,5%. Embora possa ser pastoreada é desaconselhável pela fraca recuperação das plantas. Uma planta melhoradora por excelência.
Aveia (<i>Avena sativa</i>)	5 - 7,5	Sensível	Franca	Semi-precoce	0	30	Suporta bem os solos pobres. Preferência pela cv. Echidna, seguida pela cv. Avon.

* Densidades de sementeira para cultura consociada.

** Não nos foi possível obter dados sobre esta espécie através de um método idêntico ao seguido para as restantes, o que não significa o seu menor interesse.

Apesar de não estar directamente relacionado com o tema «protecção das culturas», mas em virtude da sua importância em sistemas de agricultura biológica e por ser um dos objectivos do ervamento, apresentam-se nas tabelas, a título meramente indicativo, valores aproximados do azoto fixado pelas leguminosas. Estes valores variam em função de diversos factores, nomeadamente: temperatura, água no solo, quantidade de azoto já existente no solo, crescimento das plantas e número de anos da cultura. É um tema ainda pouco esclarecido e por esse motivo não se apresentam dados sobre algumas espécies, por não nos ter sido possível obtê-los através de método idêntico, isto é da mesma referência bibliográfica, o que não significa o seu menor interesse, como é o caso por exemplo da tremocilha, há longo tempo reconhecida como um excelente adubo verde.

O ervamento deverá ser constituído pela associação de uma leguminosa com uma gramínea. Quando o pomar ou a vinha tiver carências acentuadas de azoto, o ervamento deverá ser exclusivamente de leguminosas. As densidades de sementeira a seguir indicadas são para consociações e para uma sementeira a lanço. No caso de ser exclusivamente leguminosas, dever-se-á aumentar a densidade de sementeira destas em 25 %. Se a sementeira for efectuada através de um semeador em linhas deve reduzir-se em 30 % as densidades preconizadas.

1.2.3 - Técnicas culturais

A sementeira deverá ser efectuada após as colheitas na vinha e no pomar, no fim do Verão princípio do Outono. Apesar das densidades de sementeira acima indicadas serem para uma sementeira a lanço é preferível, quando possível, efectua-la em linhas, nomeadamente em virtude de o adubo ficar próximo da semente e de se realizar uma distribuição mais uniforme. Para além disso, poupa-se semente por as densidades serem inferiores em 30 %.

Caso o semeador em linha possa enterrar a semente e o adubo, efectua-se uma só operação, evitando-se deste modo os trabalhos de preparação prévia do terreno. Esta mobilização prévia do terreno, necessária numa sementeira a lanço, pode originar situações de erosão do solo, sobretudo em terrenos com declive, associadas às chuvas ocorridas quando o mesmo ainda não possui um coberto herbáceo, as quais se podem evitar utilizando um semeador em linha que enterre a semente sem mobilizar o solo. Se o solo for argiloso e estiver muito seco, dificultando a penetração do semeador, convém executar a sementeira após ter chovido.

Na eventualidade de não ser possível recorrer-se a um semeador em linha, pode-se semear a lanço após uma gradagem, efectuada de um modo a que o terreno fique razoavelmente liso, semeando-se o mais próximo possível antes de chover. A chuva provoca, naturalmente, o enterramento e cobertura da semente com terra, na profundidade suficiente para a germinação e enraizamento.

A poda das culturas permanentes deve ser efectuada quando as ervas já estão bem desenvolvidas e não sejam destruídas pelo pisar.

É fundamental que as sementes estejam inoculadas com as bactérias de *Rhizobium* spp. para que as leguminosas possam, com eficácia, fixar o azoto atmosférico. Por este motivo, quando se adquirir as sementes deve-se sempre solicitar que a empresa fornecedora as inocule com *Rhizobium* e de preferência através do método da peletização. As sementes após serem inoculadas com esta bactéria devem ser aplicadas até um período máximo de 25 dias, no caso de serem peletizadas (o que facultaria melhores condições de sobrevivência às bactérias), devendo estar armazenadas em local fresco e relativamente seco.

Como fertilização do ervamento (com um largo predomínio de leguminosas) o principal, e quase sempre o único, cuidado a ter será o fornecimento de fósforo. Em agricultura biológica, o processo mais económico de o administrar será através do denominado «fosfato natural» de origem mineral (Frescata, 1989b). Em solos calcários e alcalinos a assimilabilidade deste adubo pelas plantas é mais difícil. Contudo, as excreções radiculares das leguminosas facilitarão este processo.

Nos solos arenosos facilmente laváveis, ou nos ervamentos permanentes (naturais ou semeadas), deve repartir-se as aplicações por duas ou três vezes durante o ano. No caso de haver uma gestão do ervamento através de corte mecânico (motogadadeira p.e.) as aplicações de fosfato natural devem ser efectuadas antes do corte, para que o material vegetal cortado se deposite sobre o adubo e, através do incremento da actividade microbiana, facilite a sua assimilabilidade.

Nos ervamentos com as espécies acima descritas nas alíneas a) e b), da divisão 1.2.2 anterior, o seu crescimento deve ser gerido através de cortes periódicos, por pastoreio de ovinos ou intervenção mecânica. Relativamente às espécies da alínea b), será conveniente que os cortes não sejam excessivos de modo a permitir que a floração das leguminosas ocorra numa época, se possível, simultânea ou anterior à rebentação da cultura lenhosa, para que a sua incorporação no solo seja efectuada imediatamente após aquela.

Quando o ervamento estiver instalado em culturas cuja polinização seja efectuada por insectos polinizadores, durante a floração dessas

culturas, caso haja também flores no ervamento, deverá este ser cortado para se evitar a concorrência relativamente à atracção de polinizadores. Tal cuidado é particularmente importante no caso das pereiras (Sousa, 1999).

Para o ervamento com as plantas da alínea c) não é conveniente efectuar-se cortes de gestão da mesma e será desejável terminar, através de mobilização do solo ou corte, imediatamente após a floração das mesmas.

A melhor fase do desenvolvimento das plantas, de um ervamento anual, para serem incorporadas no solo é imediatamente após a sua floração, de modo a obter-se uma maior massa vegetal e uma formação superior de celulose e de lenhina susceptível de fornecer húmus, contribuindo este para o teor em matéria orgânica dos solos. Para além disso, sempre que possível, deve tentar-se que as plantas cheguem a produzir semente, de modo a existir ressementeira espontânea no Outono seguinte. Por estes motivos, é muito útil semear-se o mais cedo possível e escolher-se as espécies e cultivares mais precoces.

Embora a melhor fase para incorporar o ervamento anual no solo seja a referida, tendo em consideração a crescente escassez de água, se se tratar de uma região ou ano particularmente secos é conveniente incorporá-la, através de mobilização do solo, para o caso da vinha, no estado «gomo de algodão» do seu desenvolvimento.

2 — Protecção contra pragas com base na vegetação circundante

2.1 — Sistematização de funções de plantas auxiliares

A vegetação próximo das árvores ou videiras, no interior do pomar ou da vinha ou na envolvência destes, pode contribuir para a limitação natural de pragas (insectos e ácaros) na cultura através de vários processos, nomeadamente pelos que a seguir se descrevem.

Planta-criação

Definição: Plantas hospedeiras de presas ou de hospedeiros de artrópodos auxiliares, não constituindo aqueles agentes, necessários para o desenvolvimento de inimigos naturais, praga para a cultura agrícola em causa.

As fêmeas dos predadores escolhem habitualmente como locais de postura os espaços onde se encontram as presas, para que, após a eclosão, as larvas ou ninfas estejam próximo do alimento animal.

Na esmagadora maioria dos casos, estas presas ou hospedeiros de auxiliares para a constituição de focos de inimigos naturais são afídeos.

Quando não estiverem nas plantas-criação presas ou hospedeiros de auxiliares devem ser naquelas inoculados, os quais serão seleccionados de modo a serem específicos daquelas plantas, isto é, não possam constituir praga para as culturas. De facto, várias plantas-criação podem também ser hospedeiras de artrópodos nocivos para determinadas culturas, pelo que se deve fomentar a instalação, naquelas, de «afídeos úteis», verificando-se que frequentemente estes são antagónicos dos primeiros. Considera-se como «afídeo útil» aquele que não se manifesta como praga para as culturas agrícolas em geral (Ilharco, 1992).

Determinadas espécies de plantas são infestadas unicamente por afídeos monófagos, ou seja, que também só delas se alimentam (Quadro 20). Quando se tratar de plantas desse tipo, pode-se, através da transferência de material infestado por afídeos, inoculá-los próximo da cultura agrícola em plantas da mesma espécie, instaladas para esse efeito ou já previamente existentes, com a certeza de que não irão constituir praga. Deste modo, está a fomentar-se um foco de artrópodos auxiliares, sem atravessar nenhum risco para as culturas agrícolas.

No Quadro 20 descreve-se as plantas-criação e respectivos afídeos que, segundo Ilharco (1992 & com. pes.) e Cecílio (1994), correspondem ao atrás referido.

A cana-da-Provença e o caniço, para além do afídeo *Melanaphis donacis*, considerado como afídeo útil, poderão ser povoadas pelo afídeo *Hyalopterus pruni*, o qual constitui praga nos pessegueiros. Deste modo, sendo o primeiro antagónico do segundo, quando não estiver o *M. donacis* nas canas ou caniços, deverá este ser nelas inoculado. Distinguem-se facilmente, porque, embora sejam ambos farinhentos, o *M. donacis* apresenta um fundo castanho enquanto o *H. pruni* um fundo verde.

O loendro para além do *Aphis nerii*, de cor amarela, poderá ser hospedeiro do *Aphis fabae*, afídeo negro polífago que ataca faveiras e outras culturas, sendo o primeiro antagónico do segundo. O mesmo se passa quanto às labças ou azedas (*Rumex* spp.) em que o *Aphis rumicis* é antagónico do *A. fabae*.

O salgueiro só apresenta afídeos (*Aphis farinosa*) de Março a Junho.

Embora as plantas-criação sejam hospedeiras principalmente de afídeos, os auxiliares, quando predadores — principalmente crisopas, sirfídeos, joaninhas e cecidomídeos —, daí originários, em virtude de

serem polívoros, exceptuando a joaninha que quase só é monófaga, podem contribuir para limitar na cultura agrícola artrópodos de outras ordens que não só a dos afídeos, como, por exemplo, as cochonilhas, as tripses, os lepidópteros (ovos e pequenas lagartas), as cigarrinhas-verdes, as psilas e os ácaros. Relativamente às cigarrinhas-verdes, insectos com um crescente estatuto de praga nas vinhas, é de salientar a limitação exercida por crisopas e aranhas, sendo as populações das últimas também desenvolvidas pela vegetação circundante.

Algumas plantas-criação podem ter também a função de manter os auxiliares quando já não houver presas ou hospedeiros na cultura, deslocando-se aqueles novamente para esta, quando eles regressarem no ciclo cultural seguinte.

Para os auxiliares se transferirem mais facilmente das plantas-criação para as plantas da cultura lenhosa, no caso de aquelas serem herbáceas do ervamento (nomeadamente luzernas ou trevos com afídeos e auxiliares), ou estarem na envoltória do pomar ou da vinha, será conveniente cortá-las. Deste modo, em virtude de os insectos fitófagos que suportavam os auxiliares não sobreviverem ao corte das ervas, os insectos predadores transferir-se-ão para as videiras e árvores e procurarão presas para se alimentarem. O melhor processo de efectuar este corte será através de motogadanhadeira, por menos arriscar a sobrevivência de auxiliares ainda imaturos, os quais não poderão voar para fugir, no caso de um método mais agressivo para o corte do ervamento.

Planta-alimento

Definição: Plantas fornecedoras de alimento vegetal aos auxiliares (pólen, néctar e suco vegetal).

Os sirfídeos adultos necessitam de pólen para a maturação do sistema reprodutivo das fêmeas, procurando também flores com néctar. Próximo das flores com néctar observam-se populações superiores de himenópteros parasitoides, de entre os quais tricogramas (*Trichogramma* spp.), podendo estes parasitar em ovos de lepidópteros. Alguns antocórídeos (predadores) podem inclusive sobreviver em pólen, embora haja dificuldades para a sua reprodução só com este alimento.

As umbelíferas pelo fornecimento de néctar e as compostas pelo de pólen constituem duas das principais famílias de plantas-alimento.

Planta-isco

Definição: Plantas hospedeiras preferidas pelas pragas em detrimento da cultura (Ilharco, 1992).

Planta-armadilha

Definição: Plantas que capturam insectos (Ilharco, 1992).

Determinadas plantas podem capturar insectos pelo facto, por exemplo, de serem pegajosas, como sucede com as escrofulariáceas (Scrophulariaceae): *Bellardia trixago* e *Parentucellia viscosa*.

Planta-refúgio

Definição: Plantas fornecedoras de locais de hibernação ou diapausa ou para o estágio de pupa de auxiliares.

As sebes, os matos e as matas podem oferecer locais para manutenção dos auxiliares, nomeadamente durante o Inverno.

Quadro 20 — Lista de plantas hospedeiras de «afídeos úteis» para o estabelecimento de focos de insectos auxiliares, segundo Ilharco (1992 & com. pes.), Cecílio (1994) e Vieira *et al.* (1996).

Planta-criação	Afídeo útil
Cana-da-Provença (<i>Arundo donax</i>) e Caniço (<i>Phragmites communis</i>)	<i>Melanaphis donacis</i>
Carvalhos (<i>Quercus</i> spp.)	<i>Hoplocallis pictus</i> ou <i>Myzocallis boernerii</i>
Ensaio ou Saião (<i>Aeonium arboreum</i>)	<i>Aphis sedi</i>
Erva-moura (<i>Solanum nigrum</i>)	<i>Aphis solanella</i>
Erva-traqueira (<i>Silene vulgaris</i>)	<i>Brachycolus cucubali</i>
Estevas (Cistaceae)	<i>Aphis cisticola</i> e <i>Aphis lupoi</i>
Giestas (<i>Cytisus</i> spp., <i>Osyris alba</i> , <i>Sarothamnus</i> spp, <i>Spartium junceum</i>)	<i>Aphis sarothamni</i>
Hera (<i>Hedera canariensis</i>)	<i>Aphis hederæ</i>
Labaças ou Azedas (<i>Rumex</i> spp.)	<i>Aphis rumicis</i>

(Continua)

Planta-criação	Afídeo útil
Loendro (<i>Nerium oleander</i>)	<i>Aphis nerii</i>
Luzernas (<i>Medicago</i> spp.)	<i>Aphis craccivora</i> e <i>Therioaphis trifolli</i>
Malva bastarda (<i>Lavatera cretica</i>)	<i>Aphis umbrella</i>
Milfurada ou Hipérico (<i>Hypericum perforatum</i>)	<i>Aphis chloris</i>
Romanzeira (<i>Punica granatum</i>)	<i>Aphis punicae</i>
Sabugueiro (<i>Sambucus nigra</i>)	<i>Aphis sambuci</i>
Salgueiros (<i>Salix</i> spp.)	<i>Aphis farinosa</i>
Silvas (<i>Rubus</i> spp.)	<i>Aphis ruborum</i>
Tabua ou Murrão-dos-fogueteiros (<i>Typha latifolia</i>)	<i>Paraschizaphis rosazevedoi</i>
Táveda (<i>Dittrichia viscosa</i>)	<i>Uroleucon inulae</i>
Trevos (<i>Trifolium</i> spp.)	<i>Aphis craccivora</i> e <i>Therioaphis trifolli</i>
Trovisco (<i>Daphne gnidium</i>)	<i>Macrosiphum daphnidis</i> ou <i>Acyrtosiphon daphnidis</i>
Verbasco (<i>Verbascum sinuatum</i>)	<i>Aphis verbasci</i>

2.2 – Principais aspectos a considerar

Através da gestão da vegetação circundante, um meio de luta cultural, incrementa-se a luta biológica, na modalidade limitação natural, e contribui-se para o êxito de acções de tratamento biológico.

Neste contexto, dever-se-á atribuir a maior atenção ao estudo da relação

entre largada de auxiliares e gestão da vegetação circundante à cultura, nomeadamente sobre os seguintes dois aspectos (Frescata, 2001a):

- selecção do estado de desenvolvimento do auxiliar (ovo, imaturo ou adulto) a largar e natureza do substrato de postura, este último quando largados no estado de ovo;
- selecção das plantas e respectivos «fitófagos úteis», a instalar na proximidade da cultura, quer para o desenvolvimento das populações dos auxiliares, quer eventualmente para a transferência para estas plantas das pragas presentes na cultura.

O conhecimento da biologia dos artrópodos envolvidos no processo, desta luta cultural e biológica, é imprescindível, principalmente para que não entrem em diapausa, ou morram, quando instalados em determinadas condições de temperatura, humidade e fotoperíodo.

CONCLUSÃO:

PORQUÊ ESPERAR?

De um modo geral, para além do fenómeno progressivo da **resistência** das pragas aos insecticidas, como é o caso evidente do bichado, a exigência por parte de um número crescente de mercados quanto a um teor quase nulo de **resíduos** de produtos fitofarmacêuticos, nos alimentos, que só os meios de protecção admitidos em agricultura biológica permitem satisfazer, são dois factores que comprovam a necessidade da protecção contra pragas sem recurso à luta química de síntese.

Se não for o esforço para se **ser consequente** e encontrar soluções reais e praticáveis, não ambíguas e coniventes, de **alternativa à luta química**, seja esta última assumida ou camuflada de luta «biotécnica», como no caso da utilização de insecticidas químicos do grupo dos «reguladores de crescimento de insectos», elas não estão disponíveis quando delas se carece, porque se fica meramente pelo nível das intenções. Os meios de protecção, necessários para este objectivo, **já existem** ou sabe-se como a **investigação** se deve orientar, visando a sua obtenção. **Porquê esperar ?**

Haverá um desígnio nacional actual, animando inconscientemente a maioria da população, incluindo dirigentes, que consista em Portugal não possuir estratégia nacional para assim se cumprir um suposto papel de «bom europeu comunitário», em que uma generosa entidade supranacional **tudo planeie, decida e execute por ele**, enquanto este vai adormecendo tranquilamente no seio de tanta «protecção solidária», extasiado pelos subsídios? Esquece-se ou ignora, quem assim pensa, que a necessária **Europa é uma complexa teia de intensas concorrências entre Estados** e que quem não intervém com estratégia própria será impiedosamente vencido numa União sem alfândegas internas.

Por outro lado, desconhece-se habitualmente que **este atraente território**, no extremo sudoeste da Europa, de clima ameno e paisagens aprazíveis, onde durante o último milénio havia um Estado soberano que foi influente no mundo, será, cada vez mais, por inerência da própria

construção europeia, unicamente uma **região dessa União**. Nesse contexto, os habitantes desse anterior Estado, ao terem-se voluntariamente demitido das suas capacidades empreendedoras, desde que provincianamente julgaram ter ficado entregues à providência europeia e que a sua **única missão seria esgotar o dinheiro** que dela supunham sempre emanar, quase que passarão a um estatuto simplesmente de **afáveis e típicos «indígenas»** de um território cuja economia foi sendo permissivamente dominada por outros «concidadãos europeus», nomeadamente espanhóis ...

Cabe aos portugueses *esclarecidos*, minoritários mas felizmente em número crescente, não se deixarem dominar pelo laxismo vigente há muitos anos, não se coibindo de procurarem, persistentemente apesar de desânimos e cansaços ocasionais, no quadro da **inevitável e desejada construção europeia**, aberta e sem complexos nacionalistas, vias modelo para um **autêntico desenvolvimento**, em que o nosso país possa ocupar no sector agrícola internacional, moderno, uma posição **compatível com a dignidade da nossa História** e com as nossas extraordinárias qualidades quando nos empenhamos verdadeiramente.

É curioso verificar como uma correcta protecção das plantas, aliás como qualquer outra actividade, constitui um acto patriótico, o qual é fundamental para uma humanidade em que se respeite e ame os territórios e cidadãos mais próximos, não se sendo injusto para com os outros. Afinal, quase tudo é uma questão de patriotismo e de ética e brio profissionais.

O futuro começa em cada instante e mudar é incrivelmente possível.

ANEXO 1

BIOLOGIA E ESTRAGOS DAS PRAGAS-CHAVE ABORDADAS

Ácaros fitófagos do morangueiro

Segundo Carmona & Dias (1996), os ácaros fitófagos ocorridos em Portugal no morangueiro pertencem à família Tetranychidae mais *Brevipalpus obovatus* e *Phytonemus pallidu*.

- Condições ambientais favoráveis: temperaturas elevadas, superiores a cerca de 27 °C, e humidades relativas baixas.
- Condições ambientais desfavoráveis: temperaturas baixas e humidades relativas elevadas, podendo ser letal em valores próximos da saturação, superiores a 96 %.

Bactrocera (= *Dacus*) *oleae* (Mosca-da-azeitona) (Diptera: Tephritidae)

- Número de gerações anual: de duas a quatro, conforme as regiões, sendo as superiores nas regiões de climas mais amenos (Sobreiro, 1993).
- Estados fenológicos e período em que se verificam estragos: inicia-se no fruto em crescimento, quando este tiver características suficientes para tal, habitualmente em Julho, e mantém-se até à colheita, em Novembro.
- Estado que provoca estragos: larva, dentro do fruto (mesocarpo), oriunda de uma postura aí introduzida por um adulto.
- Características do fruto para o início das posturas viáveis: grau de maturação intermédio, nem muito verde nem demasiado maduro; dimensão, pelo menos, do caroço de uma azeitona madura; e com o respectivo caroço suficientemente endurecido, de modo a que não se consiga cortar com a unha (Patanita, 1995). Contudo, na azeitona destinada a ser comercializada como de mesa, mesmo

que as posturas não sejam viáveis ou as larvas não sobrevivam, devido, nomeadamente, ao fruto ainda não estar suficientemente maduro, prejudicam a imagem desta.

- Condições ambientais limitativas: A postura é inibida com temperaturas superiores a 30 °C ou inferiores a 17 °C; temperaturas superiores a 35 °C provocam uma elevada mortalidade de ovos, larvas e até de adultos, através da secura do ar e da alta temperatura.
- Época de risco: em virtude das temperaturas elevadas serem limitativas para o desenvolvimento de *B. oleae*, os prejuízos são mais elevados quando a temperatura começa a descer, normalmente desde início de Setembro até à colheita, em fins de Outubro, princípios de Novembro, sendo as temperaturas 22 °C a 25 °C as mais favoráveis para as posturas.

***Cacopsylla pyri* (Psila-da-pereira) (Homoptera: Psyllidae)**

- Número de gerações anual: seis a oito (Matias, 1993).
- Estado para diapausa: não apresenta, atravessando o Inverno como adulto activo.
- Época habitual do início das primeiras posturas anuais: princípios de Fevereiro.

***Ceratitis capitata* (Mosca-do-Mediterrâneo) (Diptera: Tephritidae)**

- Número de gerações anual: cinco a oito, no Sul de Portugal (Chaves, 1980).
- Época de risco: de Maio a Novembro, sendo superior depois de Setembro (Pereira, 1995).
- Condições ambientais limitativas: 10 °C a 12 °C como limite inferior para o desenvolvimento; 16 °C como limite inferior para a postura; 16 °C a 18 °C como limite inferior para o acasalamento e 33 °C como máximo para o seu desenvolvimento.

Chironomidae (Larva-vermelha) (Diptera)

Ao grupo de insectos que constitui praga nos arrozais, designado vulgarmente por «lagarta-vermelha», é corrente considerar-se como sendo diversas espécies do género *Chironomus*, contudo, é muito provável que pertençam a vários géneros da família Chironomidae (Guimarães, 1986).

- Características dos estragos: a larva corta a radícula e incide nas raízes secundárias do arroz, quando perfura as galerias no solo inundado (Silva, 1969), podendo também alimentar-se do interior da semente.
- Época de risco: de Março a Junho a larva está presente nos canteiros de arroz, sendo a sementeira habitualmente de Abril até meados de Maio; o período de risco termina com o fim da germinação e da nascença do arroz.
- Local de postura: na superfície da água, em aglomerados de ovos (Flint, 1993).
- Período de incubação: um a dois dias.

***Cydia (=Laspeyresia) pomonella* (Bichado) (Lepidoptera: Tortricidae)**

- Número de gerações anual em Portugal: duas a três (Clemente, 1994; Gonçalves, 1990).
- Estado e local para diapausa: no último instar larvar na casca dos troncos das árvores e também no solo, nomeadamente próximo do colo das árvores.
- Épocas habituais para cada geração: os adultos que irão originar a primeira geração surgem no início de Abril, por vezes, mesmo em meados de Março, atingindo o seu máximo entre 10 e 15 de Maio; o segundo voo, o qual origina a segunda geração, começa em princípios de Julho, só atingindo significado a partir de meados deste mês; o terceiro voo pode começar em fins de Julho e manter-se até princípios de Outubro (Lavadinho, 1993); estes são os períodos médios, variando por local e ano.
- Condições ambientais para início do primeiro voo: Temperatura crepuscular superior a 15 °C (Bovey, 1966) e humidade relativa superior 60% (López *et al.*, 1992).
- Diferença de tempo entre emergências de machos e fêmeas: os machos emergem antes das fêmeas, três a quatro dias (Bovey, 1966).
- Condições ambientais para a realização de posturas: abrandam com temperaturas inferiores a 16-15 °C e não se verificam abaixo de 12 °C (Baggiolini, 1972).
- Período de pré-postura: pode ser menos de um dia, em virtude de a postura poder ocorrer logo após a cópula (Bovey, 1966).
- Locais de postura: isoladamente, raramente em grupos de dois a três, nos frutos e nas folhas, próximas daqueles, principalmente na página inferior, sendo os da primeira geração preferencialmente

nas folhas e os da segunda e terceira nos frutos; nas pereiras também na base da inserção de várias folhas.

- Período de incubação: oito a 18 dias (Baggiolini, 1972).
- Período de deambulação desde a eclosão até penetração no fruto: se o ovo está sobre o fruto, a larva penetrará rapidamente neste; se a postura estiver sobre uma folha ou outro órgão da planta, o período de deambulação poderá atingir as 48 h (López *et al.*, 1992).
- Período no interior do fruto: 20 a 30 dias (López *et al.*, 1992).
- Modelo de soma de temperaturas:
Este método baseia-se na soma dos valores de temperaturas médias diárias (TMD) superiores a 10 °C. Por exemplo, se no primeiro dia de contagens a TMD for 8 °C, no segundo for 12 °C, no terceiro for 7 °C e no quarto for 14 °C, a respectiva soma de temperaturas para este efeito terá, nesse quarto dia, o valor seis.
Para as condições da Suíça estabeleceu-se um modelo, apresentado no Quadro 21, no qual se relaciona a referida soma de temperaturas com a previsão de uma determinada fase da actividade do bichado. A soma dessas temperaturas, neste modelo para a Suíça, inicia-se no dia 1 de Janeiro. Para cada região o modelo deverá ser validado. Na Cova da Beira este modelo já é seguido, com bons resultados, há vários anos.

Quadro 21 — Exemplo de utilização das principais somas de temperaturas na previsão da actividade do bichado (*Cydia pomonella*), com dados válidos para as condições da Suíça (Amaro & Baggiolini, 1982).

Fase de actividade de <i>Cydia pomonella</i>	Soma de temperaturas (°C)
Início do primeiro voo	80
Início das posturas	130-160
Início das penetrações	220-250
Máximo do primeiro voo	350-380
Primeiras larvas abandonando o fruto	470
Início do segundo voo	700
Máximo do segundo voo	desde 780

***Frankliniella occidentalis* (Tripe-da-Califórnia)**
(Thysanoptera: Thripidae)

- Diapausa: não apresenta, provavelmente, em temperaturas não inferiores a 6 °C (Tommasini & Maini, 1995).
- Local para estágio de pré-pupa e pupa: enterrada no solo ou sobre este entre os restos da vegetação (Mateus, 1993).
- Estado e local onde causa estragos directos: larva e adulto, em órgãos já formados (folhas, flores ou frutos), sendo preferidos os mais tenros.

***Helicoverpa (=Heliothis) armigera* (Lagarta-do-tomate)**
(Lepidoptera: Noctuidae)

Informação segundo Araújo (1990) sobre *H. armigera* em tomateiro.

- Número de gerações anual: em Portugal Continental apresenta, no mínimo, três gerações, separadas por um intervalo de quatro a cinco semanas.
- Instares em que se verificam maiores estragos: os instares larvares L4 e L5 consomem, respectivamente, 10 e 80 % da alimentação necessária para completar um ciclo evolutivo.
- Local e estado para diapausa: na camada superficial do solo no estado de pupa.
- Migração: a velocidade de deslocação em migração pode ser 31 km/h.
- Condições ambientais para início do primeiro voo: a emergência dos adultos não ocorre com temperaturas inferiores a 15 °C; há a considerar uma grande diferença entre a temperatura atmosférica numa estação de observação e a do microclima ao nível da cultura do tomate; em anos de temperaturas mais elevadas pode começar a capturar-se adultos nas armadilhas sexuais em meados de Maio.
- Diferença de tempo entre emergências de machos e fêmeas: as fêmeas podem emergir quatro dias antes dos machos.
- Período de pré-postura: um a quatro dias.
- Locais de postura: principalmente no terço superior da planta, nas proximidades das flores, sobre pontas de crescimento e nas folhas mais recentes.
- Período de incubação: três a quatro dias, no laboratório à temperatura contínua de 25 °C.
- Estado fenológico de posturas máximas: no máximo de flores abertas.

- Diferença de tempo entre fim do voo de machos e fim de posturas de fêmeas: através da sobreposição de curvas de voo e de postura poderá sugerir-se que as posturas terminem cerca de três semanas antes do voo de machos.

***Jacobiasca lybica* e *Empoasca vitis* (Cigarrinhas-verdes)**
(Hemiptera: Cicadellidae)

A principal espécie no Sul de Portugal é *Jacobiasca lybica* (Rebelo, 1993). Contudo, no Entre Douro e Minho já predomina a espécie *Empoasca vitis* e em Trás-os-Montes foram identificadas *J. lybica*, *E. vitis* e *Empoasca solani* (Amaro, 2001).

- Número de gerações anual: três (Rebelo, 1993).
- Época de risco: para *J. lybica*, de Junho a Outubro (Rebelo & Quartau, 1992).

***Lepidosaphes beckii* (Cochonilha-vírgula)** (Homoptera: Diaspididae)

- Número de gerações anual: várias, sendo as mais importantes, normalmente, na Primavera, fins do Verão e princípios do Outono (Chaves, 1980).

***Lobesia botrana* (Traça-da-uva)** (Lepidoptera: Tortricidae)

a) Aspectos gerais

- Número de gerações anual: três gerações bem distintas, em Portugal Continental.
- Estados fenológicos e gerações em que se verificam estragos: os estragos, sempre provocados pelas larvas, ocorrem na inflorescência (primeira geração) ou nos bagos do cacho (segunda e terceira gerações).
- Local e estado para diapausa: da última geração de cada ano, durante o Outono e o Inverno, ficam insectos no estado de pupa, protegidos nomeadamente sob a casca seca do caule e no solo junto a fragmentos de folhas secas, em diapausa.
- Condições ambientais para início do primeiro voo: com o aumento das temperaturas, acima dos 14 °C (Touzeau, 1971), na Primavera ou fim do Inverno, dá-se a emergência dos adultos, os quais

efectuam o primeiro voo anual de *L. botrana*, manifestando actividade crepúscular.

- Estados fenológicos do início dos três voos: o primeiro voo inicia-se em média no estado fenológico folhas livres (Gonçalves, 1989b), o segundo no bago de ervilha e o terceiro no começo da maturação (pintor); verificam-se em certas castas algumas diferenças, nesta relação entre as evoluções dos estados fenológicos da vinha e do ciclo biológico da praga, nomeadamente nas de uva de mesa mais precoces.
- Diferença de tempo entre emergências de machos e fêmeas: primeiro emergem os machos e dois dias mais tarde as fêmeas (Stockel, 1989).
- Locais de postura: primeira geração, nas inflorescências; segunda e terceira gerações, nos bagos.

b) Curvas de voo

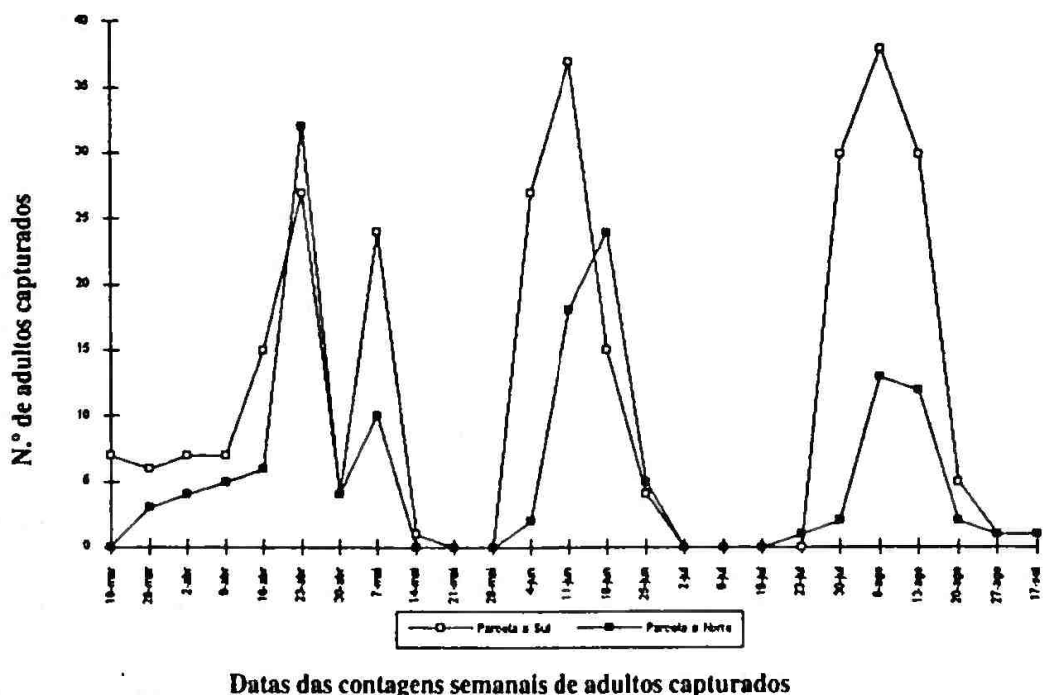


Fig. 13 — Curva de voo de *Lobesia botrana* no campo de demonstração do Parque Natural da Arrábida, sobre vinha em agricultura biológica, na Serra dos Gaieteiros, em 1995.

As curvas de voo apresentam-se habitualmente, para cada local, com épocas de início e fim de cada voo sensivelmente idênticas, durante anos sucessivos. Gonçalves (1989a) observou, num ensaio realizado durante cinco anos, que cada voo se iniciava e terminava quase na mesma semana, com uma diferença não superior a uma semana para o primeiro, a duas para o segundo e a três para o terceiro. Esta ligeira variabilidade anual

parece derivar, sobretudo, das temperaturas ocorridas, em virtude do ciclo biológico de *L. botrana* poder ser directamente relacionado com as temperaturas acumuladas (acima de 10 °C).

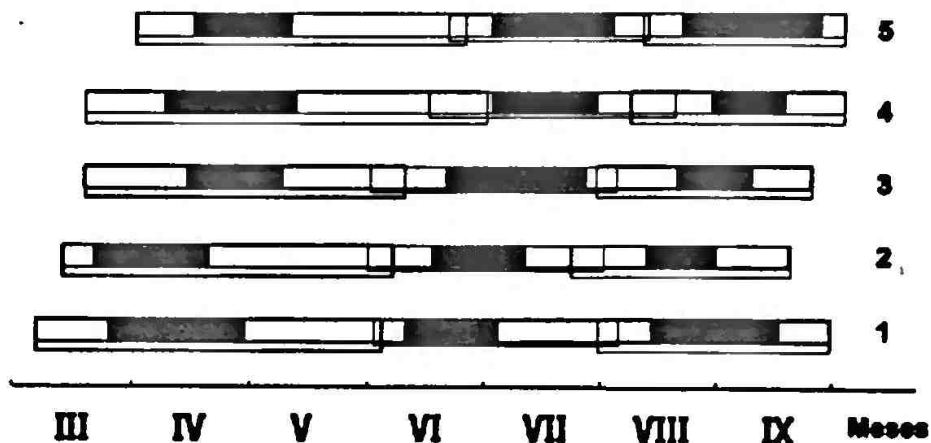


Fig. 14 — Limites dos períodos dos três voos anuais, e épocas de máximas capturas (■), de adultos de *Lobesia botrana*, durante cinco anos, em cinco regiões de Portugal: Oeste (1), Ribatejo (2), Bairrada (3), Dão (4) e Entre Douro e Minho (5) (adaptado de Gonçalves, 1989a).

c) Primeira geração

A larva de *L. botrana*, durante a primeira geração, perfura os botões florais e envolve-os com filamentos sedosos, formando ninhos ou teias, os quais poderão impedir a polinização em algumas flores do cacho. Aí, o insecto passará a pupa, originando posteriormente o adulto.

Esta geração raramente causa prejuízos na vinha (Martins, 1989), em virtude de os bagos resultantes dos botões florais que não foram danificados preencherem, durante o seu desenvolvimento, os espaços vazios no cacho. Contudo, exceptuam-se os casos de castas de cachos muito pequenos, de existência de deficientes condições culturais, ou ainda de sérios riscos de podridão-cinzenta.

O período de pré-postura para as fêmeas que originam a primeira geração, é de um a dois dias e o período de incubação dos ovos é de oito dias, para temperaturas de 17 °C, e de 11 a 12 dias para 15 °C (Touzeau, 1971). Deste modo, considerando também a diferença de dois dias entre a emergência de machos e fêmeas, as primeiras larvas surgirão, no mínimo, 11 dias após o início do voo dos machos resultantes da terceira geração do ano anterior.

d) Segunda e terceira gerações

Os adultos da primeira geração efectuam as suas posturas nos cachos, já com bagos, no mínimo, do tamanho de uma ervilha, e assim inicia-se a segunda geração. As larvas irão roer superficialmente diversos bagos e penetrar noutros, perfurando bagos sucessivos. O bago atacado ficará castanho progressivamente e depois apodrece ou seca. Se a humidade for elevada haverá o risco de podridão-cinzenta nos cachos, pela instalação do fungo *Botrytis cinerea* através das lesões provocadas nos bagos por *L. botrana*.

O segundo voo anual, realizado pelos adultos da primeira geração, decorre em Portugal Continental num período médio de aproximadamente 49 dias, valor calculado com base em dados obtidos por Gonçalves (1989a), conseqüentemente, o período de postura que origina a segunda geração compreende um valor muito semelhante. O período de incubação dos ovos da segunda geração é de três a seis dias para temperaturas de 30 °C a 20 °C (Touzeau, 1971; Ramón, 1981).

O insecto atravessa o estado de pupa nos cachos ou sob a casca seca do caule. Após a emergência o adulto executa a postura também nos bagos, no início da maturação (pintor), originando a terceira geração.

As larvas desta terceira geração causarão prejuízos idênticos aos da anterior, com a agravante de o risco de podridão-cinzenta ser muito superior, visto os teores de humidade relativa serem normalmente mais elevados.

***Panonychus ulmi* (Aranhizo-vermelho) (Tetranychidae)**

- Número de gerações anual: seis a 10.
- Estado e local para diapausa: ovo (ovo de Inverno), em posturas agregadas, na inserção dos gomos e ramos.
- Época do início das posturas de Inverno: fim do Verão.
- Época do início da eclosão dos ovos de Inverno: de Março a Abril.

***Phyllocnistis citrella* (Larva-mineira-dos-citrinos)**

(Lepidoptera: Gracillariidae)

- Local de postura: nas folhas jovens, principalmente nas com menos de 4 cm de comprimento (Carvalho *et al.*, 2000).
- Características dos estragos: galerias provocadas nas folhas pelas larvas, recentemente eclodidas que, após penetrarem através da epiderme, se alimentam do parênquima foliar.

- Época de risco: principalmente no Verão e princípios do Outono, sendo quase não significativa na Primavera (Júnior & Gonçalves, 1995; Soares, 1996).

***Planococcus citri* (Cochonilha-algodão) (Homoptera: Pseudococcidae)**

- Número de gerações anual: na região de Setúbal e do Algarve, três a cinco gerações, dependendo dos locais e dos anos, havendo sobreposição de gerações (Carvalho, 1988; Franco *et al.*, 2000).
- Início da época de risco: Maio e Junho, quando as ninfas da segunda geração migram do tronco e ramos, para a periferia da árvore, instalando-se na região do cálice dos jovens frutos (Silva, 1994).

***Prays citri* (Traça-do-limoeiro) (Lepidoptera: Yponomeutidae)**

- Número de gerações anual: 11, sendo possível encontrar os seus diversos instares durante todo o ano (Balachowsky, 1966)
- Evolução anual das populações: a curva de voo atinge os valores máximos em Julho e Agosto, descendo a partir de Setembro e mantendo-se em níveis não significativos até começar a subir em Abril ou Maio (Júnior & Gonçalves, 1995).
- Local de postura: botão floral.
- Alimentação no exterior dos órgãos vegetais: apesar de penetrar no interior do botão floral através da base do chorion do ovo, sem sair ao exterior (Marí *et al.*, 1994), ou penetrar naquele imediatamente após a eclosão para o exterior (Balachowsky, 1966), pelo facto de uma larva se alimentar de diversos botões florais e, seguidamente, de frutos em início de desenvolvimento, tem que ingerir tecidos vegetais situados no exterior dos órgãos, ainda que ligeiramente.
- Período de pré-postura: 2h a 5h.

***Prays oleae* (Traça-da-oliveira) (Lepidoptera: Yponomeutidae)**

- Número de gerações anual: três bem distintas, a filófaga (nas folhas), a antófaga (nas flores) e a carpófaga (nos frutos), respectivamente primeira, segunda e terceira gerações (Sobreiro, 1993).
- Gerações em que se verificam maiores estragos: na antófaga e na carpófaga, principalmente na última.
- Estado fenológico do início do voo que origina a geração antófaga: ligeiramente anterior ao aparecimento dos botões florais (Bento, 1994).

- Épocas e períodos de postura nas gerações antófaga e carpófaga: na geração antófaga, as posturas começam com o aparecimento dos botões florais, em Abril/Maio, e duram cerca de duas semanas; a geração carpófaga inicia-se, habitualmente, em meados de Junho, sendo o período de postura de aproximadamente duas semanas.
- Estragos na geração carpófaga: as larvas, oriundas de posturas próximas do pedúnculo do fruto, perfuram-no e dirigem-se para o interior da amêndoa da semente, provocando a primeira queda de frutos; mais tarde, quando as larvas saem dos frutos atacados que ainda não caíram, dá-se a segunda queda, esta de maior gravidade.
- Penetração no fruto na geração carpófaga: sendo, na quase totalidade dos casos, as posturas efectuadas nos pedúnculos e cálices dos jovens frutos ou mesmo sobre estes, as larvas não eclodem para o exterior, penetrando directamente no interior dos frutos através da base do chorion (Arambourg, 1966).
- Período de pré-postura: inferior a um dia, sendo necessária uma temperatura superior a 12 °C para a realização de posturas (Arambourg, 1966).
- Período de incubação: 10 a 12 dias, na geração antófaga, e cinco a seis dias, na geração carpófaga (Arambourg, 1966).
- Condições ambientais limitativas: As posturas da terceira geração poderão ser destruídas por temperaturas superiores a 30 °C (Arambourg, 1966; Sobreiro, 1993).

***Quadraspidiotus perniciosus* (Cochonilha-de-São José)**
(Homoptera: Diaspididae)

- Número de gerações anual: duas a quatro, podendo ser cinco no Algarve (Guimarães, 1993).
- Reprodução: vivípara.
- Período de saída das primeiras larvas: 30 a 40 dias após a cópula.

***Zeuzera pyrina* (Broca-dos-ramos) (Lepidoptera: Cossidae)**

- Número de gerações anual: uma; contudo, uma ligeira percentagem de larvas poderá desenvolver-se durante dois anos, atravessando duas hibernações, sendo esta percentagem superior em climas mais frios (Féron & Audemard, 1966).
- Época de voo: na região portuguesa «Oeste», de meados de Maio a princípios de Setembro, com máximo em Junho (Neto & Clemente, 1998).

- Locais de postura: agrupados, nas entradas de antigas galerias e gretas da árvore.
- Período de incubação: de sete dias, a 30 °C, até 27 dias, a 17 °C, não eclodindo com temperaturas inferiores a 16 °C (Féron & Audemard, 1966).
- Local da primeira penetração: nas partes altas da árvore, através das axilas das folhas e outros órgãos jovens, como os ramos novos.
- Local de penetração após migração: ramos com mais de um ano e tronco, subindo após penetrar, podendo as galerias atingir 30 cm a 40 cm (Féron & Audemard, 1966).
- Sintomas da penetração após migração: acumulação de excrementos alaranjados no pé das árvores.
- Estado de hibernação: larva.
- Época de fim da diapausa: finais de Fevereiro (López *et al.*, 1992).
- Época de estágio de pupa: de Maio a Agosto (López *et al.*, 1992).

ANEXO 2

CONTACTOS E SÍTIOS NA INTERNET ÚTEIS

1 — Agricultura biológica

Agrobio — Associação Portuguesa de Agricultura Biológica
Tel. 213.641.354 / 213.623.585; www.agrobio.pt

Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica – Agricultura biológica
www.idrha.min-agricultura.pt/agribiologica

IFOAM — International Federation of Organic Agriculture Movements
www.ifoam.org

União Europeia — Agricultura biológica
http://europa.eu.int/comm/agriculture/qual/organic/index_pt.htm
http://europa.eu.int/comm/agriculture/envir/report/en/organ_en/report_en.htm

Organic Europe
www.organic-europe.net

FAO — Agricultura biológica
www.fao.org/organicag

International Society of Organic Agriculture Research
www.isofar.org

CABI — Organic research
www.organic-research.com

Research Institute of Organic Agriculture
www.fibl.org/english/index.php

Agro-Sanus — Assistência Técnica em Agricultura Biológica, Lda.
Tel. 218.850.696; www.agrosanus.pt

Revista «O Segredo da Terra»
Tel./Fax: 255.689.812; edibio@iol.pt

Socert (controlo e certificação de agricultura biológica)
Tel. 262.785.117; www.socert.pt

Certiplanet (controlo e certificação de agricultura biológica)
Tel. 262.789.005; Tm 914.213.113

Feira na Alemanha (principal mercado europeu)
www.biofach.de

Feira em Itália (principal produtor europeu)
www.sana.it

Linksorganic
www.linksorganic.com/uk

2 — Protecção integrada

DGPC — Direcção-Geral de Protecção das Culturas
www.dgpc.min-agricultura.pt

Biosani — Agricultura Biológica e Protecção Integrada, Lda.
(Protecção contra pragas)
Tel. 212333019; Fax 212351299 ; www.biosani.com
Casal Sto. Isidro, Serra do Louro, 2950-305 Palmela

Sativa (controlo e certificação de produtos agro-alimentares)
Tel. 217.991.100; www.sativa.pt

OILB — Organização Internacional de Luta Biológica
www.iobc-wprs.org

CAB — Entomologia
<http://pest.cabweb.org>

Universidade da Califórnia – Protecção integrada
www.ipm.ucdavis.edu

Sociedade Entomológica do Brasil
www.seb.org.br

Serviço de informação sobre bichado
www.ippc.orst.edu/CodlingMoth/

3 — Confusão sexual

CBC Europa (distribuidores de difusores)
www.cbceurope.it/biocontrol

BioControl Austrália (distribuidores de difusores)
www.biocontrol.com.au

Projecto nos EUA-Washington contra bichado
<http://entomology.tfrec.wsu.edu/areawide.html>
<http://entomology.tfrec.wsu.edu/stableipm/news040102.html>

OILB – Feromonas
<http://phero.net/iobc/index.html>

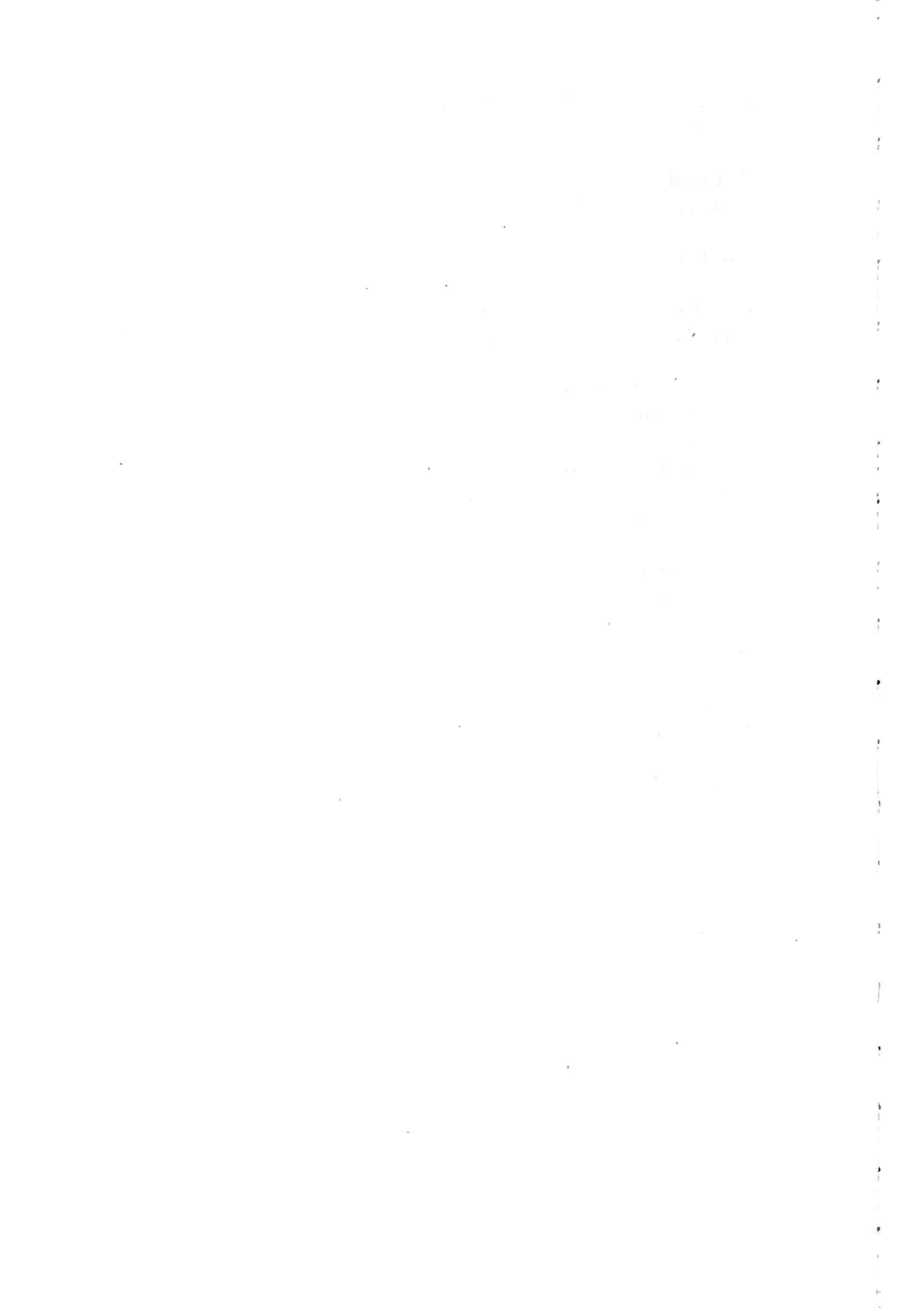
4 — Ervamento

Universidade da Califórnia — Ervamento
www.sarep.ucdavis.edu/ccrop

Empresas fornecedoras de sementes para ervamento:

Proprado
Tel. 268.639.780

Fertiprado
Tel. 245.569.000 ; www.fertiprado.pt



BIBLIOGRAFIA

- Alcobia, M.D. & Ribeiro, J.R. (2001) — *Manual do Olival em Agricultura Biológica*. Dourofigo, Alijó, 110 p.
- Almeida, L. & Gonçalves, M.A. (1995) — Estudo preliminar da mineira dos citrinos, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) e seus parasitóides, na região do Algarve. *III Encontro Nacional de Protecção Integrada — Resumos, Lisboa, Dez. 1995*: 48.
- Alves, S.B. (Ed.) (1998) — *Controle Microbiano de Insetos*. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, São Paulo, 1163 p.
- Amaro, P. (1982) — *A Protecção Integrada em Agricultura*. Comissão Nacional do Ambiente, Lisboa, 165 p.
- Amaro, P. (1998) — Os conceitos de produção integrada e de agricultura biológica. *I Colóquio de Produção Integrada em Horticultura, Castelo Branco, Abr. 1998*: 83-97.
- Amaro, P. (1999) — *Para a Optimização da Protecção Integrada e da Produção Integrada até 2006*. ISA Press, Lisboa, 115 p.
- Amaro, P. (Ed.) (2001) — *A Protecção Integrada da Vinha na Região Norte*. ISA Press, Lisboa, 148 p.
- Amaro, P. (2002a) — O que é a protecção integrada. *Vida Rural*, 1678: 10-13.
- Amaro, P. (Ed.) (2002b) — *Os Conceitos de Protecção Integrada e de Produção Integrada*. ISA Press, Lisboa, 39 p.
- Amaro, P. & Baggiolini, M. (Ed.) (1982) — *Introdução à Protecção Integrada*. FAO/DGPPA, Lisboa, 276 p.
- Andermatt, M. (2002) — Le virus de la granulose comme outils de management des populations. *Andermatt Bio Control Journal 2003*: 31.
- Araújo, A.C.M. (1990) — *Luta Biológica contra Heliothis armigera no Ecosistema Agrícola «Tomate para Indústria»*. *Interações Cultura-Fitófagos-Antagonistas*. Dissertação de Doutoramento em Entomologia, Universidade de Évora, 380 p.
- Arambourg, Y. (1966) — La teigne de l'olivier. In Balachowsky, A. S. (Ed.) — *Entomologie Appliquée a l'Agriculture. 2, Lepidoptères, 1*. Masson, Paris: 181-193.
- Associação Nacional da Indústria para a Protecção das Plantas (2002) — *Boletim ANIPLA*. Setembro 2001/ Março 2002, 6.
- Aubert, C. (1983) — *Onze Questions-Clés sur l'Agriculture l'Alimentation la Santé le Tiers-Monde*. Terre Vivante, Paris, 218p.
- Baggiolini, M. (1972) — Carpopapse des pommes et des poires *Laspeyresia pomonella* L.. In Bovey, R. (Ed.), *La Défense des Plantes Cultivées, Traité pratique de phytopathologie et de zoologie agricole*. Payot, Lausanne: 264-272.
- Balachowsky, A.S. (1966) — Prays citri. In Balachowsky, A. S. (Ed.) — *Entomologie Appliquée a l'Agriculture. 2, Lepidoptères, 1*. Masson, Paris: 193-198.

- Bengtsson, M., Bäckman, A.-C., Liblikas, I., Ramirez, M.I., Borg-Karlson, A.-K., Ansebo, L., Anderson, P., Löfqvist, J. & Witzgall, P. (2001) — Plant odor analysis of apple: antennal response of codling moth females to apple volatiles during phenological development. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49: 3736-3741.
- Bento, A.A. (1999) — *Contribuição para o Estabelecimento de um Programa de Protecção Integrada Contra a Traça da Oliveira, Prays oleae (Bern.) em Trás-os-Montes*. Dissertação de Doutoramento em Engenharia Agrícola, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 277 p.
- Bento, A. (2003) — Panorama actual da protecção integrada da oliveira. *VI Encontro Nacional de Protecção Integrada, Castelo Branco, Maio 2003*. (em public.)
- Berg, H. (1993) — *Natural Control of Helicoverpa armigera in Smallholder Crops in East Africa*. Wageningen Agriculture University, 233 p.
- Bird, E.A.R., Bultena, G.L. & Gardner, J.C. (Ed.) (1995) — *Planting the Future. Developing an Agriculture that Sustains Land and Community*. Iowa State University Press, Ames, 276p.
- Blümel, S., Matthews, G.A., Grinstein, A. & Elad, Y. (1999) — Pesticides in IPM : selectivity, side-effects, application and resistance problems. In Albajes, R., Lodovica Gullino, M., Van Lenteren, J.C., & Elad, Y. (Ed.), *Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 150-167.
- Boller, E.F., Titi, A.El, Gendrier, J.P., Avilla, J., Jörg, E. & Malavota, C. (Ed.) (1999) — Integrated production. Principles and technical guides. 2.^a Ed. *IOBC/WPRS Bulletin*, 22 (4): 37 p.
- Bouyjou, B., Canard, M., Xuan, N.T. (1984) — Analyse par battage des principaux prédateurs et proies potentielles en vergers de poiriers non traité. *IOBC/WPRS Bulletin*, 7 (5): 148-166.
- Bovey, P. (1966) — Super-famillie des Tortricidae. In Balachowsky, A. S. (Ed.) — *Entomologie Appliquée a l'Agriculture. 2, Lepidoptères, 1*. Masson, Paris: 456-893.
- Carlos, C.R., Torres, L.M. & Espinha, I.M.G. (2003) — Luta biológica contra o aranhaço vermelho, *Panonychus ulmi* (KOCH), em macieira, por largada de *Typhlodromus pyri* (SCHEUTEN). *Revista de Ciências Agrárias* (em publ.)
- Carmona, M.M. & Dias, J.C.S. (1996) — *Fundamentos de Acarologia Agrícola*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 423 p.
- Carvalho, C.J.M.V. (1995) — *Leptomastix dactylopii Howard Biologia, Criação e Utilização em Luta biológica*. Dissertação de Mestrado em Protecção Integrada, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 153 p.
- Carvalho, J.P. (1988) — Programa de entomologia para a citricultura do Algarve. Programa investigação concurso investigador coordenador INIA-Anexo 1. INIA/EAN, Oeiras: 89-191.
- Carvalho, J.P. (Ed.) (2001) — *Caracterização da Problemática da Mosca-do-Mediterrâneo, Ceratitis capitata (Wied.), Visando a Aplicação da Luta Autocida no Algarve*. Direcção Regional de Agricultura do Algarve, 106 p.
- Carvalho, J.P., Soares, C. & Fernandes, J.E. (2000) — *A Mineira-dos-Citrinos Phyllocnistis citrella Stainton, 1856 (Lepidoptera-Phyllocnistidae)*. Direcção Regional de Agricultura do Algarve — Estação Agronómica Nacional, Faro, 153 p.
- Cecílio, A. (1994) — Evolução faunística após a introdução de *Lysiphlebus*

- testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera; Aphidiidae) em Portugal, e o seu interesse na limitação de pragas de afídeos. *Boletim de Sanidad Vegetal Plagas*, 20 (2): 471-476.
- Chaves, J.A.S. (1980) — *A Protecção dos Citrinos*. Direcção Regional de Agricultura do Algarve, Faro, 263 p.
- Ciba (1993) — Agree / Turex (*Bacillus thuringiensis* GC-91): a biological product for the control of harmful caterpillars in grapes, vegetables and field crops. *Technical product information PP 7.315 — Biological and natural products*, CIBA Basel — Plant Protection Division, Basel, 29 p.
- Clemente, J.M.R. (1994) — *Proposta para um Programa de Produção Integrada em Maceira (Malus domestica Borkh.) na Região do Oeste*. Dissertação de Mestrado em Protecção Integrada, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 165 p.
- Clemente, J., Neto, C., Franco, N., Antunes, R. & Franco, J.C. (2002) — Mating disruption of codling moth in pome fruit orchards of Oeste region in Portugal. *IOBC/WPRS, Meeting of the Working Group «Pheromones and Other Semiochemicals in Integrated Production», Abstracts, Erice, Italy, Sept. 2002: 65.*
- Climont, J.M.L. & Vivas, A.G. (1992) — *Homóptera III. Moscas Blancas y su Control Biológico*. Pisa Ediciones, Alicante, 203 p.
- Coelho, M.A.D.S.C. (1997) — *Dinâmica Populacional e Inventariação de Parasitóides de Phyllocnistis citrella Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae) na Região do Algarve*. Relatório de Estágio do Curso de Licenciatura em Engenharia Hortofrutícola, Universidade do Algarve, Faro, 78 p.
- Costello, M.J., Mayse, M.A., Daane, K.M., O'Keefe, W.A., Sisk, C.B. (1995) — *Spiders in San Joaquin Valley Grape Vineyards*. University of California Division of Agriculture and Natural Resources, 4p.
- Dicke, F.F. & Jarvis, J.L. (1962) — The habits and seasonal abundance of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera-Heteroptera: Anthocoridae) on corn. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 35 (3): 339-344.
- Du, X.-G. & Yan, Y.-H. (1994) — Effect of the cover crops on the pest mite *Panonychus ulmi* and its predator *Orius sauteri*. *Chinese Journal of Biological Control*, 10(3): 114-117, (em Chinês, resumo em Inglês).
- Du, X.-G. & Yan, Y.-H. (1995) — Manipulating the ground cover of apple orchard to increase the number of *Orius sauteri* in apple trees. *Chinese Journal of Biological Control*, 11(1): 1-4, (em Chinês, resumo em Inglês).
- Ellis, B.W. & Bradley, F.M. (Ed.) (1996) — *The Organic Gardener's Handbook of Natural Insect and Disease Control*. Rodale, Emmaus, 534p.
- Fauvel, G. (1971) — Influence de l'alimentation sur la biologie d'*Orius (Heterorius) vicinus* Ribaut (*Heteroptera, Anthocoridae*). *Annales de Zoologie — Écologie Animale*, 3 (1): 31-42.
- Fauvel, G. (1974) — Sur l'alimentation pollinique d'un anthocoride prédateur *Orius (Heterorius) vicinus* Rib. (Hémiptère). *Annales de Zoologie — Écologie Animale*, 6 (2): 245-258.
- Fernandes, J.E. & Rosa, J.S. (1994) — A mosca-branca-dos-citrinos (*Aleurothrixus floccosus*). *1º Congresso de Citricultura, Silves, Janeiro 1993: 193-200.*

- Fernandes, J.E., Soares, C., Gonçalves, M. & Cavaco, M. (1996) — *Phyllocnistis citrella* (Stainton) em Portugal. *O Algarve e o Campo*, 5: 9-13.
- Féron, J. & Audemard, H. (1966) — Les Zeuzera. In Balachowsky, A. S. (Ed.) — *Entomologie Appliquée a l'Agriculture. 2, Lépidoptères, 1*. Masson, Paris: 45-55.
- Ferreira, J. (1989) — Future possibilities of «ecological» and «natural» agriculture in Portugal. *First International Conference on Nature Farming, Atami, Japan, July-August 1989*: 161-164.
- Ferreira, J. (Ed.) (1998) — *Manual de Agricultura Biológica*. Agrobio, Lisboa, 431 p.
- Ferreira, J. & Alcobia, D. (1997) — Nitratos e pesticidas nos alimentos. Estudos comparativos. *A Joaninha*, 55: 16-19.
- Figueiredo, E.T.L. (1997) — *Entomopatogénios e bio-insectidas*. Provas de aptidão pedagógica e capacidade científica, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 355 p.
- Flint, M.L. (Ed.) (1991) — *Integrated Pest Management for Citrus*. University of California, Oakland, 144 p.
- Flint, M.L. (Ed.) (1993) — *Integrated Pest Management for Rice*. University of California, Oakland, 99 p.
- Franco, J.C., Gross, S., Silva, E.B., Dunkelblum, E. & Mendel, Z. (2002) — Some basic ideas for the management of the citrus mealybug by mass trapping of males. *IOBC/WPRS, Meeting of the Working Group «Pheromones and Other Semiochemicals in Integrated Production», Abstracts, Erice, Italy, Sept. 2002*: 24-25.
- Franco, J.C., Magro, A. & Carvalho, C.J. (1994) — Situação da luta biológica contra as cochonilhas algodão (Homoptera; Pseudococcidae) em pomares de citrinos. In UTAD (Ed.), 2.º Encontro Nacional de Protecção Integrada, Vila Real, Mar. 1993. *Anais da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro*, 5 (1): 405-412.
- Franco, J.C., Silva, E.B. & Carvalho, J.P. (2000) — *Cochonilhas-algodão (Hemiptera, Pseudococcidae) Associadas aos Citrinos em Portugal*. ISA Press, Lisboa, 142 p.
- Frescata, C. (1989a) — Agricultura biológica e o Terceiro Mundo. *Terra Solidária, Lisboa*, 20: 5-8.
- Frescata, C. (1989b) — Fosfatos naturais. *A Joaninha*, 29: 11.
- Frescata, C. (1990) — *Relatório final do projecto «Arroz biológico na Reserva Natural do Estuário do Sado»*. Reserva Natural do Estuário do Sado, Setúbal, 49 p.
- Frescata, C. (1991) — Projecto arroz biológico na Reserva Natural do Estuário do Sado. *Correio da Natureza, Lisboa*, 10: 57-58.
- Frescata, C. (1992a) — Estudo preliminar de luta biológica contra *Frankliniella occidentalis*, em morangueiro em agricultura biológica, com *Orius laevigatus* e *Orius albidipennis*. 7.º Encontro Nacional de Agrobiologia, Barcelos, Mar. 1992: 84-97.
- Frescata, C. (1992b) — Função do *Equisetum arvense* e das *Urtica dioica* e *Urtica urens* como plantas auxiliares na protecção das culturas. *I Encontro Nacional de Protecção Integrada, Évora, Jan. 1991*: 240-245.
- Frescata, C. (1994a) — Aplicação da solarização do solo na agricultura biológica.

- In SPFF (Ed.), Simpósio Solarização do Solo, Oeiras, Jun. 1992. *Revista Ciências Agrárias* 17 (1-2): 141-143.
- Frescata, C. (1994b) — Plant protection in organic farming in China. *First International Symposium on Organic Farming in China, Beijing Agricultural University, May 1994*: 80-88.
- Frescata, C. (2000a) — Combate à lagarta do tomate sem luta química. *Frutas, Legumes e Flores, Odivelas*, 53: 55.
- Frescata, C. (2000b) — Mating disruption pheromones release in Portugal. *XXI International Congress of Entomology, Foz do Iguaçu, Brasil, Ag. 2000*, Vol. I: 169.
- Frescata, C. (2000c) — Mating disruption situation in Portugal. *25th Anniversary Jubilee Meeting of the IOBC-WPRS Working Group «Use of Pheromones and Other Semiochemicals in Integrated Control», Abstracts, Samos, Greece, September 25-29, 2000*: 25.
- Frescata, C. M. O. (2001a) — *Limitação de Pragas em Agricultura Biológica: um Modelo Necessário*. Dissertação de Doutoramento em Engenharia Agronómica, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 265 p.
- Frescata, C. (2001b) — Da protecção integrada para a agricultura biológica. *Crisopa*, 25 (II Série): 15.
- Frescata, C. (2001c) — Protecção integrada não é luta química dirigida! *Crisopa*, 24 (II Série): 23.
- Frescata C. (2003a) — Confusão sexual contra pragas em Portugal: superfícies, viabilidade e dificuldades. *VI Encontro Nacional de Protecção Integrada, Castelo Branco, Maio 2003*. (em public.)
- Frescata, C. (2003b) — Luta não química contra pragas em fruticultura biológica. *I Colóquio Nacional de Horticultura Biológica, Coimbra, Maio 2003*: 61-64.
- Frescata, C., Fernandes, M.M., Rosa, A., Forra, R., Neto, E., Martins, A.N. & Mexia, A. (1994a) — Ensaio preliminar de produção de morango em agricultura biológica no Algarve. *Horticultura-Anuário 1990/91 e 1991/92, DRAAG / DIRP* : 61-79.
- Frescata, C., Fernandes, M.M., Rosa, A., Marreiros, A., Martins, A.N. & Mexia, A. (1994b) — Comparative study of strawberries in organic and conventional agriculture. *10th International Organic Agriculture IFOAM Conference, Lincoln University, Nova Zelândia, Dez. 1994*: 68.
- Frescata, C., Fernandes, M.M., Rosa, A., Marreiros, A., Martins, A.N. & Mexia, A. (1995) — Ensaio de 1992/93 sobre produção de morango em agricultura biológica no Algarve. *Anuário de Horticultura 1992/93 e 1993/94, DRAAG / DIRP*: 91-106.
- Frescata, C., Gomes, C., Aires, A., Oliveira, M. & Assunção, A. (1999a) — Confusão sexual para limitação de *Lobesia botrana*. *V Encontro Nacional de Protecção Integrada, Bragança, Out. 1999*: 73-79.
- Frescata, C., Gonçalves, M., Parente, P., Dias, L. & Bernardes, P. (1999b) — Confusão sexual para limitação de *Cydia pomonella* em pomóideas. *V Encontro Nacional de Protecção Integrada, Bragança, Out. 1999*: 141-147.
- Frescata, C., Leitão, J. & Mexia, A. (1994c) — Rearing of *Orius laevigatus* (Heteroptera: Anthocoridae) on cabbage (*Brassica oleracea*) infested with

- *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphidae). *IOBC/WPRS Bulletin* 17 (5): 224-229.
- Frescata, C. & Mexia, A. (1993) — Evolução das populações de *Orius laevigatus* e *Orius albidipennis* largados em morangueiros infestados com *Frankliniella occidentalis*. *5º Congresso Ibérico de Entomologia, Lisboa, Nov. 1992*: 481-490.
- Frescata, C. & Mexia, A. (1994) — Alguns aspectos sobre a luta biológica na China. In UTAD (Ed.), 2º Encontro Nacional de Protecção Integrada, Vila Real, Mar. 1993. *Anais da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro*, 5 (1): 265-275.
- Frescata, C. & Mexia, A. (1995a) — Cultura de cobertura para pomar e vinha. *III Encontro Nacional de Protecção Integrada — Resumos, Lisboa, Dez. 1995*: 45.
- Frescata, C. & Mexia, A. (1995b) — Limitação da traça-da-uva *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) em agricultura biológica. *3º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo, Évora, Maio 1995*: 267-280.
- Frescata, C. & Mexia, A. (1996) — Biological control of thrips (Thysanoptera) by *Orius laevigatus* (Heteroptera: Anthocoridae) in organically-grown strawberries. *Biological Agriculture and Horticulture* 13 (2): 141-148.
- Gandhi, M. (s.d.) — *Todos Os Homens São Irmãos*. Portugália Editora, Lisboa, 259 p.
- Gomes, H.B. & Cavaco, M. (2003) — *Protecção Integrada da Oliveira. Lista dos Produtos Fitofarmacêuticos, Níveis Económicos de Ataque*. Direcção-Geral de Protecção das Culturas, Oeiras, 55 p.
- Gonçalves, M.L. (1989a) — Adults flights of *Lobesia botrana* SCHIFF. in five Portuguese regions and accumulated day-degree temperatures. *Proc. CEC/IOBC int. Symp. Plant Prot. Probl. Prosp. Integ. Cont. Vitic., Lisboa — Vila Real, Portugal, June 1988*: 83-92.
- Gonçalves, M.L. (1989b) — Evolução da traça da uva *Lobesia botrana* SCHIFF. em vinhas do Ribatejo e Oeste. *Ciência Téc. Vitiv.* 8(1-2):193-201.
- Gonçalves, M.L. (1990) — Curva de voo, evolução do grau de ataque e níveis de estragos provocados pelo bichado da fruta *Cydia pomonella* (L.). *I Congresso Ibérico de Ciências Hortícolas, Lisboa, Junho 1990*, 4: 20-25.
- González-Zamora, J.E., Ribes, A., Meseguer, A. & García-Marí, F. (1994) — Control de trips en fresón: empleo de plantas de haba como refugio de poblaciones de antocóridos. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 20 (1): 57-72.
- Grossman, J. (1996) — Entomological Society of America's 1995 Meeting, Part 5. *IPM Practitioner*, 18(7):13-14.
- Guet, G. (1993) — *Agriculture Biologique Méditerranéenne*. GRAB, Sain-Paul-Trois-Châteaux, 520 p.
- Guimarães, J.M. (1986) — *Apontamentos de Entomologia Agrícola*. Escola Superior Agrária de Castelo Branco, Castelo Branco, 156 p.
- Guimarães, J.M. (1993) — A cochonilha de S. José. *Simp. Prot. Integr. Macieira Pereira, Lisboa, Dez. 1991, Revista de Ciências Agrárias*, 16 (1-2-3): 79-87.
- Hamard, C.G.B. (2000) — *O Olival na Região de Moura; Estudo sobre o Método de Captura em Massa da Mosca da Azeitona (Bactrocera oleae GMEL.) com Armadilhas de «Atracção e Morte» em Olival Biológico*. Relatório Final

- de Licenciatura em Engenharia Agrónómica, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 137 p.
- Hamm, U. & Michelsen, J. (1996) — Organic agriculture in a market economy. Perspectives from Germany and Denmark *11th IFOAM International Scientific Conference, Vol. 1, Copenhagen, August: 208-222.*
- Hassan, S.A. (1994) — Strategies to select *Trichogramma* species for use in biological control. In Wajnberg, E. & Hassan, S. A. (Ed.), *Biological Control with Egg Parasitoids*, CAB International, Oxon: 55-71.
- Hassan, S.A. (1995) — *Trichogramma News*, (8).
- Hassan, S.A., Kohler, E. & Rost, W.M. (1988) — Mass production and utilisation of *Trichogramma*: in control of the codling moth *Cydia pomonella* and the summer fruit tortrix moth *Adoxophyes orana* (Lep.:Tortricidae). *Entomophaga* 33 (4): 413-420.
- Ilharco, F.A. (1992) — *Equilíbrio Biológico de Afídeos*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 303p.
- Ingels, C.A., Bugg, R.L., McGourty, G.T. & Christensen, L.P. (1998) (Ed.) — *Cover Cropping in Vineyards. A Growers's Handbook*. University of California, Oakland, 162p.
- International Federation of Organic Agriculture Movements (2002) — *Norms; IFOAM Basic Standards; IFOAM Accreditation Criteria*. IFOAM, Tholey-Theley, 139 p.
- Ioriatti, C., De Cristofaro, A., Molinari, F., Pasqualini, E. & Sauphanor, B. (2002) — Plant volatiles for codling moth monitoring. *IOBC/WPRS, Meeting of the Working Group «Pheromones and Other Semiochemicals in Integrated Production»*, Abstracts, Erice, Italy, Sept. 2002: 41.
- Isaque, S.I.J. (1999) — *Utilização do Fitoseídeo Typhlodromus pyri (Scheuten) na Luta Contra o Aranha Vermelho, Panonychus ulmi (Koch), em Macieira, na Região Oeste*. Relatório Final da Licenciatura em Engenharia Agrícola, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 118 p.
- Isart, J., Valle, N., Llerena, J.J., Mateu, F., Olmo, M.A., Rodriguez-Paino, E. & Vinolas, A. (1997) — Use of pheromones in biological control against *Zeuzera pyrina* L. on hazelnuts in Spain: mass trapping efficiency for different pheromone dispensers. *IOBC/WPRS Bulletin* 20 (1): 107-110.
- Isenhour, D.J. & Yeargan, K.V. (1981) — Predation by *Orius insidiosus* on the soybean thrips, *Sericothrips variabilis*: effect of prey stage and density. *Environmental Entomology*, 10 (4): 496-500.
- Jensen, F.L. (1992) — Aphids. In Flaherty, D.L., Christensen, L.P., Lanini, W.T., Marois, J.J., Phillips, P.A., Wilson, L.T. (Ed.), *Grape Pest Management*, University of California, Oakland: 252.
- Jervis, M.A., Kidd, N.A.C., MCewen, P., Campos, M. & Lozano, C. (1992) — Biological control strategies in olive pest management. In Haskell, P.T. (Ed.), *Research Collaboration in European IPM Systems*. Brighton Crop Protection Conference — Pests and Diseases, November 1992, British Crop Protection Council — Monograph 52, Farnham: 31-39.
- Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, Luxemburgo, 22 Julho 1991, L 198: 1-15.
- Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, Luxemburgo, 1 Outubro 1994, L 255: 84-87.

- Júnior, J.F.M. & Gonçalves, F.N. (1995) — *Citricultura. Guia Ilustrado*, 2. Direcção Regional de Agricultura do Algarve, Faro, 251 p.
- Katsoyannos, P. (1996) — *Integrated Insect Pest Management for Citrus in Northern Mediterranean Countries*. Benaki Phytopathological Institute, Athens, 110 p.
- King, F.H. (1911) — *Farmers of Forty Centuries*. Rodale Press, Emmaus, 441p.
- Kondo, S., Fujiwara, M., Ohba, M & Ishii, T. (1995a) — Comparative larvicidal activities of the four *Bacillus thuringiensis* serovars against a chironomid midge, *Paratanytarsus grimmii* (Diptera: Chironomidae). *Microbiological Research*, 150(4): 425-428.
- Kondo, S., Ohba, M. & Ishii, T. (1995b) — Comparative susceptibility of chironomid larvae (Dipt., Chironomidae) to *Bacillus thuringiensis* serovar *israelensis* with special reference to altered susceptibility due to food difference. *J. Appl. Ent.*, 119: 123-125.
- Lampkin, N. (1994) — *Organic Farming*. Farming Press, Ipswich, 715 p.
- Lavadinho, A.M.P. (1993) — Protecção de pomares de pomóideas contra o bichado da fruta, *Cydia pomonella*. Simp. Prot. Integr. Macieira Pereira, Lisboa, Dez. 1991, *Revista de Ciências Agrárias*, 16 (1-2-3): 89-104.
- Letourneau, D.K. & Altieri, M.A. (1983) — Abundance patterns of a predator, *Orius tristicolor* (Hemiptera: Anthocoridae), and its prey, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae): habitat attraction in polycultures versus monocultures. *Environmental Entomology*, 12 (5): 1464-1469.
- Li, L.-Y. (1994) — World use of *Trichogramma* for biological control on different crops: a survey. In Wajnberg, E. & Hassan, S. A. (Ed.), *Biological Control with Egg Parasitoids*, CAB International, Oxon: 37-53.
- Lopes, A. (2000) — *Protecção Integrada de Hortícolas; Lista dos Produtos Fitofarmacêuticos; Níveis Económicos de Ataque*. Direcção-Geral de Protecção das Culturas, Oeiras, 65p.
- Lopes, S.M.G. (2003) — *Confusão Sexual em Anarsia lineatella em Dois Pomares de Pessegueiro na Beira Interior*. Relatório do Trabalho de Fim de Curso em Engenharia das Ciências Agrárias. Escola Superior Agrária de Castelo Branco, 59 p.
- López, J.G.O., Torres, J.S., Marquilles, R.T. & Solsona, M.T. (1992) — *Peral: Control Integrado de Plagas y Enfermedades*. Agro Latino, Barcelona, 311p.
- Louro, D. & Guimarães, A.M. (1994) — Inimigos recentes das culturas em Portugal: o vírus de bronzeamento do tomateiro (tomato spotted wiltvirus — TSWV) e o seu vector *Frankliniella occidentalis*. In UTAD (Ed.), 2.º Encontro Nacional de Protecção Integrada, Vila Real, Mar. 1993. *Anais da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro*, 5 (1): 127-133.
- Luz, R. (2000) — A confusão sexual no combate à broca *Zeuzera pyrina* L. em pereira rocha. 5º Encontro Rocha em Flor, Cadaval, Nov. 2000: 47-49.
- Magro, A. (1992) — *Os Coccinelídeos na Luta Biológica Contra os Pseudococcídeos Associados a Citrinos*. Dissertação de Mestrado em Protecção Integrada, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 188p.
- Marí, F.G., Comelles, J.C. & Pérez, F.F. (1994) — *Las Plagas Agrícolas*. Agropubli, Valencia, 376p.
- Marques, C., Nunes, A.P., Almeida, M.L., Godinho, M.C., Figueiredo, E., Amaro, F., Carvalho, P. & Mexia, A. (1999) — *Manual de Protecção Integrada em*

- Culturas Hortícolas Protegidas; Principais Pragas e Auxiliares na Região Oeste*. Edições Isa Press, Lisboa, 61p.
- Martins, F.M. (1989) — Study of the influence of treatment timing to control the first generation of *Lobesia botrana* SCHIFF. in a vineyard of Ribatejo (Portugal). *Proc. CEC/IOBC int. Symp. Plant Prot. Probl. Prosp. Integ. Cont. Vitic., Lisboa — Vila Real, Portugal, June 1988*: 93-100.
- Mateus, C.I.M. (1993) — *A Praga Frankliniella occidentalis (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) e a Implementação da Protecção Integrada no seu Combate*. Dissertação de Mestrado em Protecção Integrada, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 148 p.
- Matias, C. (1993) — Psilas da pereira. Simp. Prot. Integr. Macieira Pereira, Lisboa, Dez. 1991, *Revista de Ciências Agrárias*, 16 (1-2-3): 71-78.
- McCaffrey, J.P. & Horsburgh, R.L. (1986) — Biology of *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae): a predator in Virginia apple orchards. *Environmental Entomology*, 15 (4): 984-988.
- Meierrose, C., Araújo, J., Perkins, D., Mercadier, G., Poitout, S., Bues, R., Piqueras, P.V. & Cabello, T. (1985) — Distribution and economic importance of *Heliothis* spp. (Lep.: Noctuidae) and their natural enemies and host plants in Western Europe. *Workshop on Biological Control of Heliothis: Increasing the Effectiveness of Natural Enemies. IOBC, New Delhi, Nov. 1985*: 311-327.
- Meierrose, C., Carvalho, P., Volk, U. & Kollas, A.-K. (1998) — Cigarrinha verde e aranhas na casta aragonês: ocorrência, dinâmica e efeito global de produtos agroquímicos. 4.º *Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo, Évora, Maio 1998* : 221-327.
- Murphy, B.C., Rosenheim, J.A. & Granett, J. (1996) — Habitat diversification for improving biological control: abundance of *Anagrus epos* (Hymenoptera: Mymaridae) in grape vineyards. *Environmental Entomology*, 25 (2): 495-504.
- National Research Council (1989) — *Alternative Agriculture*. National Academy Press, Washington D.C., 448 p.
- Neto, C. & Clemente, J. (1998) — A broca (*Zeuzera pyrina* L.) em pomares de pomóideas. 4.º *Encontro Rocha em Flor, Cadaval, Out. 1998*: 57-61.
- Neves, M. & Frescata, C. (2001) — TUREX (*Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* x ssp. *aizawai*) for the control of *Lobesia botrana* third generation in Bairrada (Portugal). *IOBC/WPRS Bulletin* 24 (7): 109-112.
- Nobre, T., Meierrose, C. & Quartau, J.A. (1998) — Biodiversidade da aracnofauna associada à vinha comparação de metodologias. 8.º *Congresso Ibérico de Entomologia, Évora, Set. 1998*: 81.
- O'Connel, P.F. (1991) — Sustainable agriculture. In Smith, D.T. (Ed.), *Agriculture and the Environment. The 1991 Yearbook of Agriculture*. U.S. Government Printing Office: 175-185.
- Pasqualini, E., Vergnani, S., Natale, D. & Accinelli, G. (1997) — The use of sex pheromones against *Zeuzera pyrina* L. and *Cossus cossus* L. (Lepidoptera, Cossidae). *IOBC/WPRS Bulletin* 20 (1):111-117.
- Patanita, M.I.F.C. (1995) — *Estudo Sobre a Mosca da Azeitona — Bactrocera oleae (Gmelin) e a Traça da Oliveira — Prays oleae Bernard na Região de Moura numa Perspectiva de Protecção Integrada*. Diss. Mestrado ISA, Lisboa, 219 p.
- Patanita, M.I., Pereira, M.J., Lourenço, I. & Caeiro, S. (2003) — A confusão

- sexual no combate à broca em pomares de nogueiras no Baixo Alentejo. *VI Encontro Nacional de Protecção Integrada, Castelo Branco, Maio 2003.* (em public.)
- Pereira, R.M.C. (1995) — *Utilização de Armadilhas no Estudo da Mosca do Mediterrâneo, Ceratitis capitata (Wied.) (Diptera: Tephritidae), em Citrinos no Algarve.* Dissertação de Mestrado em Protecção Integrada, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 166 p.
- Quarles, W. (1998) — Preserve organic agriculture. *IPM Practitioner*, 20 (4): 7-9.
- Ramón, R.C. (1981) — Algunas consideraciones sobre la dinámica poblacional de *Lobesia botrana* Den. Schiff. en las comarcas vitícolas valencianas. *Bol. Serv. Plagas*, 7: 169-184.
- Rebelo, M.T.F.R.N.O. (1993) — *Estudo das Cigarrinhas Verdes na Vinha (Homoptera, Cicadellidae) numa Perspectiva de Protecção Integrada: Biologia, Ecologia e Estratégias de Luta.* Dissertação de Mestrado em Protecção Integrada, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 208 p.
- Rebelo, M.T. & Quartau, J.A. (1992) — Aspectos preliminares sobre a dinâmica populacional de cigarrinhas (Homoptera: Cicadellidae) associadas a diferentes castas da vinha no Alentejo. *2.º Simp. Vitivin. Alentejo, Évora, Maio 1992*: 199-208.
- Reid, C.D. (1991) — Ability of *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) to search for, find, and attack european corn borer and corn earworm eggs on corn. *Journal of Economic Entomology*, 84 (1): 83-86.
- Riudavets, J. (1995) — Predators of *Frankliniella occidentalis* (Perg.) and *Thrips tabaci* Lind.: a review. In Loomans, A.J.M., Van Lenteren, J.C., Tommasini, M.G., Maini, S. & Riudavets, J., *Biological Control of Thrips Pests; Wageningen Agricultural University Papers*, 95 (1): 43-87.
- Rovesti, L. & Sgarzi, B. (2001) — Utilisation du potentiel de la lutte microbiologique en Italie: où en est-on ? *Adalia*, 45-46: 12-17.
- Salgueiro, T. A. (1982) — *Pastagens e Forragens.* Clássica Editora, Lisboa, 101 p.
- Santos, A.C.R.F. (2002) — *O Método da Confusão Sexual na Limitação de Populações de Broca-dos-ramos (Zeuzera pyrina L.) em Pereira Rocha na Região do Oeste.* Relatório Final de Licenciatura em Engenharia Agrónoma, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 60 p.
- Schmid, O. & Henggeler, S. (1989) — *Ravageurs et Maladies au Jardin: Les Solutions Biologiques.* Terre Vivant, Paris, 238 p.
- Sequeira, M.R.A.C.P. (1996) — *O Combate à Cochonilha de S. José [Quadraspidiotus perniciosus (Comstock)] Numa Perspectiva de Protecção Integrada.* Dissertação de Mestrado em Protecção Integrada, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 181 p.
- Sgarzi, B. & Rovesti, L. (1998) — La lotta microbiologica contro gli insetti dannosi in Italia : stato attuale, problemi e prospettive. *Informatore Fito-patologico*, 48 (5): 6-14.
- Silva, A. (2001) — Polinização. In Soares, J., Silva, A. & Alexandre, J., *O Livro*

- da Pera Rocha, Volume Primeiro; Associação Nacional de Produtores de Pêra Rocha, Cadaval: 137-166.
- Silva, C. & Gonçalves, M. (1997) — Métodos de introdução artificial de populações de ácaros fitoseídios *Thyphlodromus pyri* Scheulen em pomares de macieira como forma de indução à luta biológica no combate ao aranhão vermelho, *Panonychus ulmi* (Koch.). IV Encontro Nacional de Protecção Integrada-Resumos, Ilha Terceira, Out. 1997: 54.
- Silva, E.M.B. (1994) — *Cálculo de Prejuízos Provocados por Planococcus citri* (Risso) (Homoptera; Pseudococcidae) em Laranjeira Doce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck): Estudo Preliminar. Dissertação de Mestrado em Protecção Integrada, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 142 p.
- Silva, E.B. & Franco, J.C. (2002) — Mass trapping or mating disruption: are they alternative tactics for the management of citrus flower moth? IOBC/WPRS, Meeting of the Working Group «Pheromones and Other Semiochemicals in Integrated Production», Abstracts, Erice, Italy, Sept. 2002: 81-82.
- Silva, M.V. (1969) — Arroz. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 451 p.
- Smith, S. M. (1994) — Methods and timing of releases of *Trichogramma* to control lepidopterous pests. In Wajnberg, E. & Hassan, S. A. (Ed.), *Biological Control with Egg Parasitoids*. CAB International, Oxon: 113-144.
- Soares, C.C.B. (1996) — *Estudo da Mineira dos Citrinos Phyllocnistis citrella Stainton, 1856 (Lepidoptera: Pyllocnistiidae) em pomares de citrinos no Algarve*. Dissertação de Mestrado em Protecção Integrada, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 118 p.
- Soares, J. (2001) — Gestão do solo do pomar. In Soares, J., Silva, A. & Alexandre, J., *O Livro da Pera Rocha, Volume Primeiro*; Associação Nacional de Produtores de Pêra Rocha, Cadaval: 117-133.
- Sobreiro, J.A.V. (2002) — *Desenvolvimento de um Sistema Pericial para o Pedrado da Pereira (Venturia pirina) na Região do Oeste*. Dissertação de Doutoramento em Engenharia Agrónómica, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 219 p.
- Sobreiro, J.B. (1989) — Data on biology and relationship between trap catches and infestation of *Lobesia botrana* SCHIFF. and *Eupoecilia ambiguella* HB. in Portuguese vineyards. *Proc. CEC/IOBC int. Symp. Plant Prot. Probl. Prosp. Integ. Cont. Vitic., Lisboa — Vila Real, Portugal, June 1988*: 65-73.
- Sobreiro, J.B. (1993) — *Guia para a Protecção Fitossanitária da Oliveira*. CNPPA, Lisboa, 55 p.
- Sobreiro, J. B. & Reis, C. J. (2000) — *Guia dos Produtos Fitofarmacêuticos*. DGPC, Oeiras, 163 p.
- Sousa, R.M.M. (1999) — A polinização da pereira. *Crisopa*, 8 (II Série): 5.
- Sternlicht, M., Barzakay, I. & Tamim, M. (1990) — Management of *Prays citri* in lemon orchards by mass trapping of males. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 55 (1): 59-67.
- Stockel, J. (1989) — Raisonons la lutte contre les vers de la grappe. *Adalia*, 11/12: 10-15.
- Tavares, J., Oliveira, L., Teixeira, R., Anunciada, L., Moreira, I., Santos, F., Madeira, D., Henriques, L. & Matias, H. (1989) — Controlo biológico da traça-da-uva *Lobesia botrana* Den & Schiff (Lep., Tortricidae) pelo emprego

- de *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae). *Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia*, **4** (1): 1-12.
- Tawfik, M.F.S. & Ata A.M. (1973a) — The life-history of *Orius albidipennis* (Reut.) [Hemiptera-Heteroptera: Anthocoridae]. *Bulletin de la Société Entomologique d'Egypte*, **57**: 117-126.
- Tawfik, M.F.S. & Ata, A.M. (1973b) — The life-history of *Orius laevigatus* (Fieber) [Hemiptera: Anthocoridae]. *Bulletin de la Société Entomologique d'Egypte*, **57**: 145-151.
- Tawfik, M.F.S. & Nagui, A. (1965) — The biology of *Montandoniella moraguesi* Puton, a predator of *Gynaikothrips ficorum* Marchal, in Egypt. *Bulletin de la Société Entomologique d'Egypte*, **49**: 181-200.
- Teixeira, N., Gonçalves, M.A. & Almeida, L. (2003) — Viabilidade da utilização de infestantes (*Chrysanthemum coronarium* e *C. segetum*) como hospedeiros de *Orius laevigatus* no controle de tripses. *VI Encontro Nacional de Protecção Integrada, Castelo Branco, Maio 2003*. (em public.)
- Tommasini, M.G. (2003) — *Evaluation of Orius Species for Biological Control of Frankliniella occidentalis (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)*. PhD Thesis Wageningen University, 214 p.
- Tommasini, M.G. & Benuzzi, M. (1996) — Influence of temperature on the development time and adult activity of *Orius laevigatus*. *IOBC/WPRS Bulletin* **19** (1): 179-182.
- Tommasini, M.G. & Maini, S. (1995) — *Frankliniella occidentalis* and other thrips harmful to vegetable and ornamental crops in Europe. In Loomans, A.J.M., Van Lenteren, J.C., Tommasini, M.G., Maini, S. & Riudavets, J., *Biological Control of Thrips Pests; Wageningen Agricultural University Papers*, **95** (1): 1-42.
- Tommasini, M.G. & Nicoli, G. (1993) — Adult activity of four *Orius* species reared on two preys. *IOBC/WPRS Bulletin*, **16** (2): 181-184.
- Tommasini, M.G. & Nicoli, G. (1996) — Evaluation of *Orius* spp. as biological control agents of thrips pests. Further experiments on the existence of diapause in *Orius laevigatus*. *IOBC/WPRS Bulletin*, **19** (1): 183-186.
- Touzeau, J. (1971) — Parasites animaux. In Ribereau-Gayon, J. & Peynaud, E. (Ed.), *Sciences et Techniques de la Vigne. Tome 2*. Dunod, Paris: 293 — 398.
- Vacante, V. & Garzia, G.T. (1993) — Ricerche di laboratorio sulla biologia di *Orius laevigatus* (Fieber). *Culture Protette*, **1**: 37-38.
- Varela, N.A.T. (2001) — *Avaliação da Actividade de uma Cairomona sobre Cydia pomonella em Laboratório*. Relatório do Trabalho de Fim de Curso em Engenharia das Ciências Agrárias. Escola Superior Agrária de Castelo Branco, 43 p.
- Vieira, M.M. (2003) — *Vendas de Produtos Fitofarmacêuticos em Portugal em 2001*. DGPC, Oeiras, 13 p.
- Vieira, M.M, Cecílio, A. & Ilharco, F.A. (1996) — Flora adventícia em pomares de pomóideas e o seu papel no equilíbrio biológico de afídeos (HOMOPTERA, APHIDOIDEA). *Agronomia Lusitana*, **45** (4): 387-396.
- Villax, E.J. (1963) — *La Culture des Plantes Fourragères Dans la Région Méditerranéenne Occidentale*. Institut National de la Recherche Agronomique, Rabat, 641 p.
- Willer, H. & Yussefi, M. (Ed.) (2004) — *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2004*. IFOAM, Tholey-Theley, 167 p.

- Witzgall, P., Bäckman, A.-C., Svensson, M., Koch, U., Rama, F., El-Sayed, A., Brauchli, J., Arn, H., Bengtsson, M. & Löfqvist, J. (1999) — Behavioral observations of codling moth, *Cydia pomonella*, in orchards permeated with synthetic pheromone. *Biocontrol*, 44: 211-237.
- Woodward, L. (1995) — Greening the status quo or spearheading a new order. *Ecology and Farming*, 9: 29-31.
- Woodward, L. (1998) — Can organic farming feed the world ?... *Ecology and Farming*, 19: 20-21.
- Woodward, L., Fleming, D. & Vogtmann, H. (1998) — Health, sustainability and the global economy: the organic dilemma. In GEIER, B. (Ed.), *25 Years of IFOAM. Uniting the Organic Movement Worldwide*, IFOAM, Tholey-Theley: 32-39.
- Yokoyama, V.Y. (1978) — Relation of seasonal changes in extrafloral nectar and foliar protein and arthropod populations in cotton. *Environmental Entomology*, 7 (6): 799-802.
- Zaki, F.N. (1989) — Rearing of two predators, *Orius albidipennis* (Reut.) and *Orius laevigatus* (Fieber) (Hem., Anthocoridae) on some insect larvae. *Journal Applied Entomology*, 107 : 107-109.

ÍNDICE REMISSIVO

A

- AB (ver «agricultura biológica»)
Ácaros fitófagos (morangueiro e tomateiro), 56, 72
 biologia e estragos, 135
 humidade e temperatura, 56, 112
 Phytoseiulus persimilis, 56, 60
Afídeos, 34, 53, 54, 56, 61, 66, 69, 70, 72
 Aphidius spp., 56
 Chrysoperla carnea, 56, 61, 76
 gestão da vegetação circundante, 56, 76, 127-130
 vinha, 54
Afídeos úteis, 127, 129, 130
Agricultura biodinâmica, 18, 22
Agricultura biológica, 11-33, 41, 42, 49, 50, 53, 55, 57, 70, 88, 89, 98, 116, 124, 125, 133, 141, 147, 148
 agrobiologista, 14, 28, 30
 alternativa, 20, 21, 23, 25, 27, 32, 50
 certificação, 16, 18, 25, 50, 148
 conversão, 24, 28
 crescimento virtual, 26, 50
 ética ambiental e agrícola, 28
 fertilização, 15, 16, 23-25, 29, 30, 33, 58, 114, 117, 125
 fisiologia vegetal, 29, 33
 fundamento do critério essencial, 14, 16
 insecticidas vegetais, 30-32, 34, 35, 53
 modelo, 21, 27-29
 necessidade de aumentar produtividade, 11, 26, 33, 50
 nível económico de ataque, 31, 32, 88, 89
 oportunidade comercial, 21, 25, 27
 produtos excessivamente caros, 11, 33, 50
 subsídio-motivação, 50
Agricultura convencional, 15, 20-22, 25, 30
Agricultura sustentável, 13, 19-22, 25, 27, 45
Agricultura tradicional, 21, 22, 25
Agroquímicos (ver «pesticidas químicos»)
Aleurothrixus floccosus (ver «mosca-branca-dos-citros»)
Algarve-Med, Programa, 44, 47

- Amargoseira, 34
Amblyseius cucumeris, 56, 60
Amitus spiniferus, 56, 75, 76
Anagrus spp., 110
Anarsia lineatella, 95, 99
Antagonistas, 58, 114
Anthocoris nemoralis, 55, 75
Anthocoris spp., 63
Antocórídeos, 40, 63, 68, 128
Aphidius colemani, 61
Aphis fabae, 71, 127
Aphis gossypii, 54, 64
Aphis spiraecola, 54
Aquecimento global, 54
Aranhas, 68, 110, 128
Aranhão-vermelho, 55
 biologia e estragos, 143
 Typhlodromus pyri, 55, 80, 81
Arroz, 56, 112, 136, 137
 infestantes, 58
 larva-vermelha, 56, 112, 136
Atracção e morte, 55, 56, 107-109
Auto-suficiência alimentar, 24
Azadirachta indica, 34, 55, 56
Azotobacter spp., 24
- ## B
- Bacillus thuringiensis*, 32, 33, 37, 38, 42, 57, 81-89, 105
 eficácia, 83, 86, 105
 Helicoverpa armigera, 56, 88
 Lobesia botrana, 55, 85-87, 105
 Luta curativa, 32, 33, 85, 87
 Prays citri, 56, 89
 Prays oleae, 55, 88
Bactérias simbióticas, 24
Bactrocera (=Dacus) oleae (ver «mosca-da-azeitona»)
Baculovirus, 56, 89
Bichado, 55, 149
 biologia e estragos, 104, 137, 138
 cintas armadilha, 55, 110
 confusão sexual, 38, 55, 91, 93, 95-97, 100-105, 149
 granulovírus, 55, 89-91, 102-105
 nível económico de ataque, 102-105
 resistência aos insecticidas, 51, 133

soma de temperaturas, 90, 104, 138
Trichogramma spp., 55, 78
Bio-insecticidas, 37, 38, 59, 81, 82, 105
Biosani (ver «Portugal, inovações introduzidas pela Biosani»), 26, 148
Broca-dos-ramos, 55, 77
 arame, 55, 110
 biologia e estragos, 145, 146
 captura em massa, 55, 107
 confusão sexual, 55, 95, 99
Bt (ver *Bacillus thuringiensis*)

C

Cacopsylla pyri (ver «psila-da-pereira»)
Cairomonas, 90, 105
Cales noacki, 56, 75
Captura em massa, 47, 55, 56, 106, 107
Carposina nipponensis, 72
Cascade, 40
Ceratitis capitata (ver «mosca-do-Mediterrâneo»)
China, 16, 17, 58, 67, 72, 73
Chironomidae (ver «larva-vermelha-do-arroz»)
Chrysoperla carnea, 56, 61, 75, 76, 110
Cigarrinhas-verdes, 55
 biologia e estragos, 140
 gestão da vegetação circundante, 55, 110, 128
 sulfato de Mg, 55, 110
Cirrospilus spp., 55, 77
Citrinos, 40, 55, 56, 107, 111
Clima, alterações (ver «aquecimento global»)
Cobre, 18, 30, 58, 85, 91
Cochonilha-algodão, 55
 biologia e estragos, 144
 captura em massa, 55, 106
 Cryptolaemus montrouzieri, 55, 76
 Leptomastix dactylopii, 55, 61, 76
Cochonilha-de-São José, 12, 53, 56
 biologia e estragos, 145
 Encarsia perniciosi, 56, 77
Cochonilha-negra, 56
 Rhyzobius forestieri, 56, 77
Cochonilha-vírgula, 55
 biologia e estragos, 140
 Rhyzobius lophanthae, 55, 77
Compostas, 35, 74, 128
Confusão sexual, 30-31, 37, 42, 55-57, 90-106, 149
 bichado, 38, 55, 91, 93, 95-97, 100-105, 149

 traça-da-uva, 38, 55, 91, 97, 98, 100-102, 105, 106
 traça-do-limoeiro, 56, 95
 traça-oriental, 38, 91, 98
 superfícies de utilização, 38, 91
 pulverizações complementares, 94, 95, 102-106
 zeuzera, 55, 95, 99
 zonas de risco, 93-95, 104-106

Consumidor (ver «Portugal»)
Cova da Beira, 51, 99, 101, 138
Cryptolaemus montrouzieri, 55, 76
Culturas protegidas, 46, 60, 63, 73, 112
Cydia (= *Grapholita*) *molesta* (ver «traça-oriental»)
Cydia (= *Laspeyresia*) *pomonella* (ver «bichado»)

D

DDVP, 107
Diapausa, 63, 71, 73, 129, 131, 136, 137, 139, 140, 143, 146
Dieta proteica, 24
Diflubenzurão, 39, 40
Diglyphus isaea, 61
Dimilin, 40
Direcção-Geral de Protecção das Culturas, 41, 43, 45, 148
Doenças das plantas, 33, 57, 58, 106, 112

E

Empoasca solani (ver «cigarrinhas-verdes»), 140
Empoasca vitis (ver «cigarrinhas-verdes»), 140
Encarsia formosa, 61
Encarsia perniciosi, 56, 77
Eretmocerus mundus, 61
Eretmocerus spp., 56, 75, 76
Ervamento, 25, 59, 72, 73, 110, 113-131, 149
Espanha, 26, 63, 134
Espécies exóticas, 71
Estufas (ver «culturas protegidas»)
Europa, 11, 17, 20, 24, 34, 35, 44, 46, 63, 69, 71, 73, 90, 133, 147, 149
Enxofre, 30, 56, 58, 91
Extensão rural (ver «Portugal»)

F

FAO, 19, 147
Fenoxicarbe, 40

Feromonas, 30, 31, 92, 94, 149
Fertilização do solo, 15, 16, 23-25, 29, 30,
33, 58, 111, 114, 117, 125
Fisiologia vegetal, 29, 33
Fixadores livres de azoto, 24
Flufenoxurão, 40
Formação técnica, 49, 50
Formiga-argentina, 56
barreira adesiva, 56, 111
Formigas predadoras, 77
Fotoperíodo, 63, 69, 73, 131
Frankliniella occidentalis (ver «tripe-da-
-Califórnia»)
Fungicidas, 43, 49, 57, 85, 86, 91

G

Gestão do habitat, 113
Gestão da vegetação circundante, 12, 33,
53, 55-57, 71, 73-76, 110, 113-131
Grã-Bretanha, 16, 17
Granulovírus do bichado, 55, 89-91, 102,
105
Grapholita molesta (ver «*Cydia molesta*»)

H

Helicoverpa (= *Heliothis*) *armigera* (ver
«lagarta-do-tomate»)
Hemípteros, 68
Holanda, 71

I

IFOAM, 13, 14, 17, 18, 30, 147
Infestantes, 25, 57-59
arroz, 58, 112
gestão da vegetação circundante, 114,
116
Insecticidas microbianos, 31, 59, 81
Insecticidas minerais, 31
Insecticidas vegetais, 30, 32, 34, 35, 53
Insegar, 40
Integração de vários meios de luta, 54
Investigação (ver «Portugal»), 24, 75, 77,
90
Isomate C plus, 91, 95-97, 101, 102
Isomate CTT, 91, 95-97
Isomate OFM Rosso, 91, 95, 98
Isonet A, 95, 99
Isonet L, 91, 95, 97, 98, 101, 102
Isonet Z, 95, 99

J

Jacobiasca lybica (ver «cigarrinhas-ver-
des»), 140

L

Lagarta-do-tomate, 56, 72
Bacillus thuringiensis, 56, 88
baculovírus, 56
biologia e estragos, 139, 140
Trichogramma spp., 56, 78, 79
Larva-mineira-dos-citrinos, 55
biologia e estragos, 143
Cirrospilus spp., 55, 77
gestão de desenvolvimento vegetativo,
55, 111
Pnigalio spp., 55, 77
Larva-vermelha-do-arroz, 56
Bacillus thuringiensis, 56, 89
biologia e estragos, 135-137
drenar canteiro, 56, 112
plantação, 56, 58, 112
Leguminosas, 15, 24, 25, 35, 116, 117, 124,
125
Lepidosaphes beckii (ver «cochonilha-
-vírgula»)
Leptomastix dactylopii, 55, 61, 76
Limitação natural, 32, 42, 45, 55, 56, 59,
69-73, 75, 77, 80, 110, 113, 114, 126,
130
Linepithema humile (ver «formiga-argen-
tina»)
Lobesia botrana (ver «traça-da-uva»)
Luta autocida, 39, 44, 47, 56, 109
Luta biológica clássica, 53, 59, 75-77
Luta curativa, 31, 33, 85, 87, 105
Luta microbiológica, 38, 59, 72, 89, 114
Luta preventiva, 31, 33, 87
Luta química aconselhada, 36, 37, 41, 43
Luta química cega, 36, 39, 43
Luta química dirigida, 11, 30, 32, 33, 36,
37, 39, 41, 50, 155
Luta química não de síntese, 53, 55, 56
Lysiphlebus testaceipes, 61

M

Macrolophus caliginosus, 61
Macieira, 51, 55, 58
Madeira-Med, Programa, 44, 47
Medidas Agro-ambientais, 15, 37, 48, 50
Montandoniola moraguesi, 66
Morangueiro, 31, 56, 62, 70, 74, 135
Mosca-branca-dos-citrinos, 56

Amitus spiniferus, 56, 75, 76
Cales noacki, 56, 75
Eretmocerus spp., 56, 75, 76
Mosca-da-azeitona, 55
 atracção e morte, 55, 108, 109
 biologia e estragos, 135, 136
 captura em massa, 55, 106
 Opius concolor, 55, 77
Mosca-do-Mediterrâneo, 44, 47, 56, 111
 atracção e morte, 56, 109
 biologia e estragos, 136
 captura em massa, 56, 106, 107
 luta autocida, 44, 47, 56, 109
Myzus persicae, 64

N

Neem, 34, 55, 56
Neo-liberal, 45, 47
Nível económico de ataque, 31, 32, 36, 85-88, 102-105
 bichado, 102-105
 diferença entre PI e AB, 32, 33, 88, 89
 Prays oleae, 88, 89
Nomolt, 40

O

Oeste, região, 101
OILB, 20, 30, 36, 148, 149
Óleo de Verão, 55, 56
Oliveira, 55, 108
Opius concolor, 55, 77
Organismos modificados geneticamente, 14, 15
Orius albidipennis, 70-72
Orius insidiosus, 66, 71, 72
Orius laevigatus, 12, 31, 56, 57, 60-75
 diapausa, 63, 71, 73
 fotoperíodo, 69
 gestão da vegetação circundante, 56, 71, 73-75
 largadas preventivas, 73, 74
 pólen, 66-68, 73, 74
 tripe-da-Califórnia, 56, 60, 69-75
Orius majusculus, 63, 66, 71
Orius sauteri, 67, 72, 73
Orius vicinus, 66, 68

P

Panonychus ulmi (ver «aranhão-vermelho»)
Pedrado, 58
Pereira, 55, 58, 70, 75, 99, 120

Permacultura, 18, 19, 22
Pessegueiro, 38, 99
Pesticidas químicos, 28, 31, 32, 39
 empresas de agroquímicos, 42, 43, 49
 resistência, 27, 30, 51, 57
 resíduos, 11, 28, 35, 42-45, 47, 49-51, 133
 selectividade, 35, 37, 40,
Phyllocnistis citrella (ver «larva-mineira-dos-citrinos»)
Phytoseiulus persimilis, 60
PI (ver «produção integrada»)
Pimenteiro, 66
Piretro, 35, 53, 55, 56
Planococcus citri (ver «cochonilha-algodão»)
Plantas-alimento, 74, 128
Plantas-criação, 71, 74, 126-128
Plantas-isco, 74, 128
Pnigalio spp., 55, 77
Pólen, 66-69, 72-74, 128
Polinização, 120, 125, 142
Pomóideas, 37, 40, 47, 55, 58, 120
Portugal, 11, 133
 brijo profissional, 44, 134
 concorrência económica europeia, 38, 43, 133
 consumidores, 11, 15, 27, 33, 38, 41, 42, 45, 50
 Estado, 26, 45, 47, 48, 133
 Extensão rural, 46-48
 inovações introduzidas pela Biosani, 80, 91, 95, 101, 106, 108, 109
 investigação, 45-48, 78, 80, 133
 patriotismo, 44, 134
 taxionomistas, 48
 recursos humanos, 48
Pragas-chave, 12, 53-55, 72, 85, 135
Prays citri (ver «traça-do-limoeiro»)
Prays oleae (ver «traça-da-oliveira»)
Prevenção, 33
Produção integrada, 13, 20-22, 25, 30, 31, 41
 transição para agricultura biológica, 21, 27, 49
Prospaltella perniciosi (ver «*Encarsia perniciosi*»)
Protecção integrada, 11, 20, 27, 29-39, 41-45, 48-50, 54, 72, 88, 89, 92, 99, 148
 associações, 27, 48, 49, 51
 técnicos, 42, 48, 49
 transição para agricultura biológica, 21, 27, 49
Proteccionismo económico, 44

Psila-da-pereira, 55

Anthocoris nemoralis, 55, 75

biologia e estragos, 136

Q

Quadraspidiotus perniciosus (ver «cochonilha-de-São José»)

R

Reguladores de crescimento de insectos (RCI), 27, 37, 39, 40, 133

Resíduos de insecticidas (ver «pesticidas químicos»)

Resistência aos insecticidas (ver «pesticidas químicos»)

Rhizobium spp., 24, 125

Rhizobius forestieri, 56, 77

Rhizobius lophanthae, 55, 77

Roedores, 56,

grão-de-bico, 56, 111

mobilização do solo, 56, 111

Rotenona, 22, 32, 35, 39, 40, 53, 55, 56

S

Sabão, 34, 56

Saissetia oleae (ver «cochonilha-negra»)

Segurança alimentar, 11, 25, 38, 44, 45, 50, 51

Selectividade (ver «pesticidas químicos»)

Soma de temperaturas (ver «bichado»)

T

Taxionomistas, 48

Teflubenzurão, 40

Tomateiro, 56

Traça-do-limoeiro, 56

Bacillus thuringiensis, 56, 89

biologia e estragos, 144

captura em massa, 56, 107

confusão sexual, 56, 95

Traça-da-oliveira, 55

Bacillus thuringiensis, 55, 88

biologia e estragos, 144

Chrysoperla carnea, 55, 76

confusão sexual, 95

nível económico de ataque, 88, 89

Trichogramma spp., 55, 79, 80

Traça-oriental, 38, 91, 98

Traça-da-uva, 55

Bacillus thuringiensis, 55, 85-87, 105

biologia e estragos, 140-143

confusão sexual, 38, 55, 91, 97, 98, 100-102, 105, 106

nível económico de ataque, 85-87, 105, 106

Trichogramma spp., 55, 80

Tratamento biológico, 56, 59, 71, 73-78, 80, 130

Trichogramma cacoeciae, 80

Trichogramma chilonis, 78

Trichogramma dendrolimi, 80

Trichogramma embryophagum, 78

Trichogramma evanescens, 78

Trichogramma minutum, 78

Trichogramma rhenana, 78

Trichogramma spp., 55, 56, 78-80, 128

Trigo, 15, 26

Tripe-da-Califórnia, 56

Amblyseius cucumeris, 56, 60

biologia e estragos, 139

gestão da vegetação circundante, 74, 75

Orius laevigatus, 56, 60, 69-75

Turex, 86

Typhlodromus pyri, 55, 80, 81

U

União Europeia, 18, 19, 24, 27, 44, 45, 47, 78, 80, 147

Universidade Agrícola de Wageningen, 71

V

Vinha, 25, 37, 40, 49, 50, 54, 55, 86, 92, 93, 95, 98, 101, 106, 110, 114-117, 124, 126, 128, 141, 142

Vírus TSWV, 74, 75

Z

Zeuzera pyrina (ver «broca-dos-ramos»)



Obras publicadas na colecção «Euroagro»:

- 1 — *A Intensificação da Produção Hortícola*
— I. *O Meio Ambiente, a Preparação de Plantas e a Protecção das Culturas*, C. M. Bugalho Semedo
- 2 — *Guia do Apicultor*, Ted Hooper
- 3 — *Conhecer As Árvores*, Bernard Fischesser
- 4 — *Agricultura Biológica*, Francesco Indrio
- 5 — *Fertilizantes — Fundamentos e Aspectos Práticos da Sua Utilização*, J. Quelhas dos Santos
- 6 — *Parasitoses dos Bovinos em Portugal e Seu Combate*, Silva Leitão
- 7 — *A Poda*, Christopher Brickell
- 8 — *A Propagação das Plantas*, Philip McMillan Browse
- 9 — *Manual Geral de Agricultura*, Jean-Louis Éliard
- 10 — *Culturas Hortícolas*, Tony Biggs
- 11 — *Árvores de Fruto*, Harry Baker
- 12 — *Relvados, Cobertura do Solo e Controlo das Infestantes*, David Pycraft
- 13 — *Pragas e Doenças das Plantas*, Andrey Brooks e Andrew Halstead
- 14 — *Culturas em Abrigo*, Kenneth A. Beckett
- 15 — *Árvores e Florestas*, António Manuel D. Fabião
- 16 — *Técnicas de Jardinagem*, Allan Titchmarsh
- 17 — *Enciclopédia Ilustrada de Apicultura* — I, Roger Morse e Ted Hooper
- 18 — *Enciclopédia Ilustrada de Apicultura* — II, Roger Morse e Ted Hooper
- 19 — *Manual do Criador de Ovinos — Guia para Os Pastores e Criadores de Gado*, Émile Degois
- 20 — *O Vinho — Da Análise à Elaboração*, D. Delanoe, C. Maillard e D. Maison-dieu
- 21 — *Guia Veterinário para Criadores de Animais*, C. E. Spaulding
- 22 — *Manual de Viticultura*, Alain Reynier
- 23 — *Máquinas para Hortofruticultura*, M. F. J. Hawker e J. F. Keenlyside
- 24 — *O Queijo* — I, André Eck
- 25 — *O Queijo* — II, André Eck
- 26 — *O Leite* — I, F. M. Luquet
- 27 — *O Leite* — II, F. M. Luquet
- 28 — *Alimentação dos Bovinos, Ovinos e Caprinos*, R. Jarrige
- 29 — *O Coelho*, F. Lebas, P. Coudert, R. Rouvier e H. de Rochambeau
- 30 — *Fertilização*, J. Quelhas dos Santos
- 31 — *Horta Familiar — A Mini-Horta Intensiva*, Duane Newcomb
- 32 — *O Leite* III, F. M. Luquet
- 33 — *O Leite* IV, F. M. Luquet
- 34 — *Fundamentos de Tecnologia Agrária I*, G. Menegon, F. Pivotti, G. Xiccato
- 35 — *Fundamentos de Tecnologia Agrária II*, G. Menegon, F. Pivotti, G. Xiccato
- 36 — *Higiene e Sanidade Animal — Fundamentos da Produção Pecuária*, Ana Silva Pereira
- 37 — *Adubos e Adubações*, Serge Pontailleur
- 38 — *A Cultura de Plantas em Vasos*, Ray Waite
- 39 — *Criação de Aves de Capoeira*, Leonardo S. Mercia
- 40 — *A Construção de Estruturas de Jardim*, Richard Wiles
- 41 — *Criação de Coelho*, Bob Bennett
- 42 — *Criação de Cabras*, Jerry Belanger
- 43 — *Cultura de Plantas Aquáticas*, Philip Swindells
- 44 — *Cultura de Árvores de Fruto I*, Jean Bretaudeau e Yves Fauré
- 45 — *Cultura de Árvores de Fruto II*, Jean Bretaudeau e Yves Fauré
- 46 — *Cultura de Árvores de Fruto III*, Jean Bretaudeau e Yves Fauré
- 47 — *Cultura de Plantas Aromáticas e Medicinais*, Giambattista Milesi Ferretti
- 48 — *Criação de Ovinos*, Paula Simmons
- 49 — *Enologia, Técnicas de Produção do Vinho*, Colette Navarre
- 50 — *Planeamento de Jardins*, Robin Williams
- 51 — *Sistemas de Rega para Relvados, Jardins e Hortas*, R. Dodge Woodson
- 52 — *Multiplicação de Plantas*, D. Boutherein & G. Bron
- 53 — *Fertilização e Ambiente — Reciclagem Agro-Florestal de Resíduos e Efluentes*, J. Quelhas dos Santos
- 54 — *Jardins Rochosos*, Duncan Lowe
- 55 — *Doenças das Plantas — Diagnóstico das Micoses e Taxonomia dos Seus Agentes*, Ilídio Tomaz
- 56 — *Citrinos — Implantação, Variedades, Poda, Adubação, Rega, Protecção, Colheita e Comercialização*, Raymond Loussert
- 57 — *Cultura de Árvores de Fruto IV*, Jean Bretaudeau e Yves Fauré
- 58 — *A Criação Biológica de Aves de Capoeira, Carneiros, Cabras e Abelhas*, Helmut Kühnemann
- 59 — *Introdução à Agricultura Biológica — Fundamentos e Realidades*, Catherine de Silguy
- 60 — *Necessidades de Água e Métodos de Rega*, Luis Santos Pereira
- 61 — *Protecção Contra Pragas Sem Luta Química*, Carlos Frescata

**Para profissionais,
estudantes e amadores de**

**OVINICULTURA,
APICULTURA, VITICULTURA,
AGRICULTURA, FLORICULTURA,
HORTOFRUTICULTURA, SILVICULTURA**

**COLEÇÃO
EUROAGRO**

ajuda, ensina

MANUAL DO CRIADOR DE OVINOS

Indispensável a todos os criadores, pastores e alunos de escolas agrícolas. Manual prático.

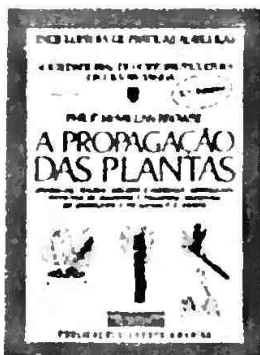
Criação, alimentação, manejo do rebanho, doenças, organização da criação.

A anatomia e fisiologia, raças, o aprisco, a selecção, cobrição e inseminação artificial, criação de cordeiros, nutrição, lã e tosquia, produção de carne e leite, doenças e dezenas de outros temas explicados pormenorizadamente.

Dezenas de ilustrações, fotografias, tabelas, gráficos. 381 pp.



1



2

A PROPAGAÇÃO DAS PLANTAS

Ensina a seleccionar e germinar sementes, escolher o melhor tronco para enxertia, fazer uma mergulhia.

Um manual indispensável a todo o profissional. A propagação através de sementes, raízes, bolbos e rizomas, estaca, enxertia de borbulha, cavalo e garfo. Ilustrado, 232 pp.

O VINHO — Da análise à elaboração
Manual prático dirigido aos alunos do ensino agrícola e aos vinicultores que querem oferecer ao consumidor uma garantia de qualidade.

Ensina as análises e controlos a efectuar pelo próprio vinicultor à colheita e à vinificação e os relativos à conservação e estabilização dos vinhos. Métodos simplificados, correcções a introduzir, práticas aconselháveis. Não deixe ao acaso o resultado de um ano de esforços. Ilustrado, 184 pp.



3



4

ENCICLOPÉDIA ILUSTRADA DE APICULTURA

Vol. 1-A a H — Vol. 2-1 a Z

Um trabalho de mais de quarenta especialistas de todo o mundo. A mais importante obra sobre Apicultura publicada na Europa. Indispensável a todo o apicultor.

Desde a história da abelha de mel, à construção de colmeias, equipamento, apicultura urbana, comercialização do mel, doenças, plantas e centenas de outros assuntos.

Em cada volume, centenas de ilustrações a preto e a cores.

5

Vol. I-280 pp., Vol. II-276 pp.

PROTECÇÃO CONTRA PRAGAS SEM LUTA QUÍMICA

ESTA OBRA REVELA, COM PORMENOR, A DISPONIBILIDADE DE ALTERNATIVAS EFICAZES AOS INSECTICIDAS TÓXICOS. ESTES MEIOS DE LUTA NÃO QUÍMICA SÃO FUNDAMENTAIS PARA QUE TAMBÉM EM PORTUGAL, FINALMENTE, NÃO SE CONFUNDA «PROTECÇÃO INTEGRADA» COM «LUTA QUÍMICA DIRIGIDA», ASSIM COMO PARA A AGRICULTURA BIOLÓGICA SER MAIS PRODUTIVA. DESTACA-SE A LUTA BIOLÓGICA COM *ORIUS LAEVIGATUS*, A UTILIZAÇÃO DE BIO-INSECTICIDAS DE *BACILLUS THURINGIENSIS*, O MÉTODO DA CONFUSÃO SEXUAL E O ERVAMENTO.

ESTE LIVRO É TAMBÉM UM CONTRIBUTO PARA UM IMPRESCINDÍVEL DEBATE QUE CONDUZA À CONSCIÊNCIA NOS PORTUGUESES DE SER EVIDENTE O PODERMOS PRATICAR UMA AGRICULTURA VIÁVEL, SE ESTA FOR SAUDÁVEL E VERDADEIRAMENTE SUSTENTÁVEL E PARA ELA TRABALHARMOS COM EMPENHO.



Carlos Frescata é doutorado em Engenharia Agronómica pelo Instituto Superior de Agronomia e licenciado em Engenharia Agrícola pela Universidade de Évora. Fundou a revista *Alternativa Rural*, à qual se sucedeu a revista europeia *Villages*. No âmbito do seu doutoramento, clarificou qual a espécie de *Orius* spp. a utilizar na Europa como predador da praga *Frankliniella occidentalis*: *O. laevigatus*. Fundou a empresa BIOSANI, através da qual, em Portugal, generalizou a utilização de armadilhas com feromonas e o método da confusão sexual na protecção das plantas. Actualmente, reparte a sua actividade entre o desenvolvimento de alternativas à luta química contra pragas e a informação ambiental.

www.europa-america.pt

ISBN 972-1-05433-X



5 601072 370616 >

13706104 2

COLECÇÃO
EUROAGRO 61