



GOVERNO DE
PORTUGAL

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO MAR

dgav
Direção Geral
de Alimentação
e Veterinária

2014

Volume I

Proteção Integrada das Culturas

Conceitos e Princípios Gerais

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO MAR
DIREÇÃO-GERAL DE ALIMENTAÇÃO E VETERINÁRIA

PROTEÇÃO INTEGRADA DAS CULTURAS

(Ao abrigo da alínea b), do nº1, do art. 3º, e do nº 4, do art.11º do Decreto-Lei nº 37/2013 de 13 de março)

VOLUME I – Conceitos e princípios

Ana Bárbara Oliveira
Anabela Barata
Assunção Prates
Felisbela Mendes
Filomena Bento
Luisa Gaspar
Miriam Cavaco

Lisboa
2014

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	3
2. CONCEITO DE PROTEÇÃO INTEGRADA	5
3. PROTEÇÃO INTEGRADA VS BOA PRÁTICA FITOSSANITÁRIA	7
4. PRINCÍPIOS DA PROTEÇÃO INTEGRADA	10
4.1. PRINCÍPIOS GERAIS	10
4.2. PRINCÍPIOS ESPECÍFICOS	16
5. DETERMINAÇÃO DA NECESSIDADE DE INTERVENÇÃO	18
5.1. ESTIMATIVA DO RISCO	18
5.1.1. <i>Técnicas de amostragem</i>	19
5.2. NÍVEL ECONÓMICO DE ATAQUE	26
5.3. PERÍODOS DE RISCO E FATORES DE NOCIVIDADE	27
6. MEIOS DE PROTEÇÃO	29
6.1.1. <i>Medidas indiretas</i>	29
6.1.2. <i>Medidas diretas</i>	31
7. GRUPOS DE AUXILIARES A TER EM CONSIDERAÇÃO NA TOMADA DE DECISÃO	35
7.1. PARASITÓIDES	35
7.1.1. <i>Himenópteros parasitóides (Hymenoptera)</i>	35
7.2. PREDADORES	37
7.2.1. <i>Coccinelídeos (Coleoptera, Coccinellidae)</i>	39
7.2.2. <i>Crisopídeos</i>	42
7.2.3. <i>Antocorídeos</i>	43
7.2.4. <i>Sirfídeos</i>	45
7.3. ENTOMOPATOGÉNEOS	47
8. USO DOS PRODUTOS FITOFARMACÊUTICOS EM PROTEÇÃO INTEGRADA	50
8.1. TOXICIDADE PARA O HOMEM	51
8.2. RISCO PARA O AMBIENTE E ORGANISMOS NÃO VISADOS	52
8.3. TOXICIDADE PARA OS AUXILIARES	53
9. BIBLIOGRAFIA	55
ANEXOS	58

1. INTRODUÇÃO

A Diretiva 2009/128/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de outubro, estabelece um quadro de ação a nível comunitário para uma utilização sustentável dos pesticidas, através da redução dos riscos e efeitos na saúde humana e no ambiente, promovendo a proteção fitossanitária com baixa utilização de pesticidas, nomeadamente através da Proteção Integrada (PI) e de meios de luta alternativos, à utilização dos pesticidas.

Pretende-se que através da aplicação dos princípios gerais e de orientações específicas para as diferentes culturas em matéria de proteção integrada, por todos os utilizadores profissionais, se consiga uma utilização racional dos produtos fitofarmacêuticos e meios de luta disponíveis para combater os inimigos das culturas. Desta forma conseguir-se-á reduzir os riscos para a saúde humana e para o ambiente, bem como a dependência da utilização dos produtos fitofarmacêuticos.

Cada Estado Membro deve criar as condições e medidas necessárias à aplicação da referida Diretiva.

Para operacionalizar a aplicação da Diretiva nº 2009/128/CE foi publicada a 11 de abril, a Lei n.º 26/2013, que regula as atividades de distribuição, venda e aplicação de produtos fitofarmacêuticos para uso profissional e de adjuvantes de produtos fitofarmacêuticos e define os procedimentos de monitorização à utilização dos produtos fitofarmacêuticos, e que constitui, juntamente com o Decreto-Lei n.º 86/2010, de 15 de junho, que estabelece o regime de inspeção obrigatória dos equipamentos de aplicação de produtos fitofarmacêuticos autorizados para uso profissional, a transposição para o ordenamento jurídico interno, daquele diploma comunitário.

No artigo 51º da Lei, está prevista a elaboração de Planos de Ação Nacionais (PAN) que visem a redução dos riscos e dos efeitos da utilização de produtos fitofarmacêuticos na saúde humana e no ambiente e, ainda, a promoção do desenvolvimento da Proteção Integrada e de abordagens ou técnicas alternativas com vista à redução da dependência do uso de produtos fitofarmacêuticos.

O PAN foi aprovado pela portaria n.º 304/2013, de 16 de outubro, encontrando-se publicado no site da DGAV.

No PAN é assegurado que os princípios gerais da proteção integrada são de aplicação obrigatória para todos os utilizadores profissionais, a partir de 01 de janeiro de 2014.

Neste sentido, este documento após uma breve introdução, apresenta no capítulo 2 o conceito de proteção integrada, e efetua no capítulo 3 uma abordagem comparativa entre os conceitos de proteção integrada e de Boa Prática Fitossanitária que importa clarificar.

No capítulo 4.1 descreve-se sucintamente os oito princípios gerais definidos no Anexo II da Lei n.º 26/2013, de 11 de abril, que são de aplicação obrigatória por todos os utilizadores profissionais a partir de janeiro de 2014.

No capítulo 4.2 é explanada a noção dos princípios específicos da proteção integrada por cultura ou grupos de culturas que, contrariamente aos princípios gerais são de aplicação facultativa.

No capítulo 5 é efetuada uma descrição sumária das questões a ter em consideração na determinação da necessidade de intervenção, nomeadamente da estimativa do risco, nível económico de ataque, períodos de risco e fatores de nocividade.

No capítulo 6 apresenta-se a descrição sucinta dos diferentes meios de luta e das medidas indiretas de luta contra os inimigos das culturas.

No capítulo 7 é efetuada a caracterização dos principais grupos de auxiliares das culturas, a ter em consideração aquando da tomada de decisão.

No capítulo 8 apresenta-se os fatores a ter em consideração na seleção dos produtos fitofarmacêuticos em proteção integrada, nomeadamente as suas características toxicológicas, ecotoxicológicas e os seus efeitos secundários nos organismos não visados.

Por último, é de referir que em anexo são apresentados quadros onde é efetuada a correspondência entre a classificação toxicológica, ecotoxicológica e ambiental atribuída pela Diretiva n.º 1999/45/CE, 31 de maio e a classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) n.º 1272/2008, de 16 de dezembro.

2. CONCEITO DE PROTEÇÃO INTEGRADA

Segundo a Diretiva 2009/128/CE, de 21 de outubro, que estabelece um quadro de ação a nível comunitário para uma utilização sustentável dos produtos fitofarmacêuticos, a proteção integrada (PI) consiste na *"avaliação ponderada de todos os métodos de proteção das culturas disponíveis e a subsequente integração de medidas adequadas para diminuir o desenvolvimento de populações de organismos nocivos e manter a utilização dos produtos fitofarmacêuticos e outras formas de intervenção a níveis económica e ecologicamente justificáveis, reduzindo ou minimizando os riscos para a saúde humana e o ambiente. A proteção integrada privilegia o desenvolvimento de culturas saudáveis com a menor perturbação possível dos ecossistemas agrícolas e agro-florestais e incentiva mecanismos naturais de luta contra os inimigos das culturas"*.

A proteção integrada procura controlar os inimigos das culturas de forma económica, eficaz e com menores riscos para o Homem e o ambiente. Deste modo, recorre-se à utilização racional, equilibrada e integrada de todos os meios de luta disponíveis (genéticos, culturais, biológicos, biotécnicos e químicos) com o objetivo de manter as populações dos inimigos das culturas a níveis que não causem prejuízos. Torna-se necessário efetuar a estimativa do risco, isto é, a monitorização contínua da cultura, de modo a detetar os seus potenciais inimigos e a avaliar, através da intensidade do seu ataque, os possíveis estragos ou prejuízos que possam causar.

Em proteção integrada é necessário ter conhecimento da cultura e dos inimigos-chave de forma a avaliar a indispensabilidade da intervenção. Assim, é obrigatório proceder-se à estimativa do risco, que corresponde à determinação da intensidade de ataque desse inimigo, através de observações de campo e/ou metodologias complementares como modelos matemáticos de previsão. Como é uma prática exigente em termos de tempo e rigor de execução a estimativa do risco deve ser limitada aos períodos de risco, que só se consegue delimitar com o conhecimento profundo, quer da cultura, quer do inimigo em questão. Para além da determinação da intensidade de ataque, é essencial conhecer os fatores de nocividade que podem influenciar positivamente ou negativamente a ação prejudicial do inimigo em questão. A estimativa do risco e o conhecimento dos fatores de nocividade, para esse inimigo em determinada cultura, corresponde

assim à avaliação da natureza e da importância desse inimigo, que poderá causar prejuízos, depois de ultrapassado o Nível Económico de Ataque (NEA).

Em proteção integrada, o conhecimento do NEA é fundamental, pois este dá-nos a informação do nível de intensidade de inimigo que a cultura pode suportar sem riscos económicos.

De acordo com os princípios da PI, o objetivo não é erradicar o inimigo da cultura, mas aceitar a sua presença desde que não ultrapasse um certo nível de referência – NEA – que corresponde à intensidade de ataque do inimigo da cultura a partir do qual se devem aplicar medidas limitativas, ou de combate, para impedir que a cultura sofra prejuízos superiores ao custo das medidas de luta a adotar, acrescidos dos efeitos indesejáveis que estas possam causar.

Com base na estimativa do risco, tendo em consideração os fatores de nocividade e no nível económico de ataque, procede-se à tomada de decisão e à seleção dos meios de luta.

Em proteção integrada devem ser privilegiados os meios de luta indiretos, ou seja medidas que previnem ou desfavorecem a instalação e o ataque do inimigo e só depois recorrer a meios de luta diretos e dentro destes como último recurso a luta química.

3. PROTEÇÃO INTEGRADA vs BOA PRÁTICA FITOSSANITÁRIA

Os conceitos de proteção integrada e de Boa Prática Fitossanitária (BPF) surgiram no século passado, com cerca de trinta anos de diferença. O primeiro conceito a surgir foi o de proteção integrada. Só posteriormente surgiu o conceito de BPF.

Na Europa foi inicialmente adotada a designação de luta integrada, contudo após a declaração de Ovrannaz, em 1977, a Organização Internacional de Luta Biológica e de proteção integrada (OILB/SROP) adotou o termo proteção integrada.

Este termo foi também adotado em Portugal e a sua prática foi amplamente difundida, sobretudo a partir de 1994 no âmbito das Medidas Agro-Ambientais, tendo sido considerada um caso de sucesso no período que medeia entre 1994 e 2007.

A proteção integrada procura combater os inimigos das culturas de forma económica, eficaz e com menores inconvenientes para o Homem e o ambiente. Neste sentido, recorre-se à utilização racional, equilibrada e integrada de todos os meios de luta disponíveis (legislativos, genéticos, culturais, biológicos, biotécnicos e químicos) com o objetivo de manter as populações dos inimigos das culturas a níveis que não causem prejuízos. Para tal, recorre-se á estimativa do risco, isto é, a observação atenta e contínua da cultura, com recurso a técnicas e metodologias, que permitam detetar os potenciais inimigos e avaliar, através da intensidade de ataque, os seus possíveis estragos ou prejuízos.

Com base **na estimativa do risco** e no **NEA**, procede-se à **tomada de decisão** e à **seleção dos meios de luta**. A luta química é sempre considerada como último recurso.

Como princípios básicos desta estratégia de proteção, destacam-se os seguintes:

- prevenir ou evitar o desenvolvimento dos inimigos das culturas através de medidas visando a sua limitação natural;
- utilizar todos os meios de luta disponíveis, integrando-os de forma harmoniosa e privilegiando sempre que possível os métodos de luta não químicos;
- recorrer apenas à luta química quando não houver outra alternativa;

- reduzir ao mínimo as intervenções fitossanitárias no ecossistema agrário e selecionar os produtos fitofarmacêuticos em função das suas características biológicas, toxicológicas, ecotoxicológicas e ambientais.

O conceito de BPF surgiu pela primeira vez, em 1987, quando o Grupo de Trabalho dos Pesticidas da Organização Europeia para a Proteção das Plantas (OEPP) foi encarregue de desenvolver o conceito de boa prática do âmbito do uso dos produtos fitofarmacêuticos, para as condições da região da OEPP.

De acordo com o Regulamento n.º 1107/2009, de 21 de Outubro, BPF são *“práticas mediante as quais os tratamentos que envolvem a aplicação de produtos fitofarmacêuticos a determinados vegetais ou produtos vegetais, em conformidade com as condições das suas utilizações autorizadas, são selecionados, doseados e distribuídos no tempo para assegurar uma eficácia aceitável com a quantidade mínima necessária, tendo devidamente em conta as condições locais e as possibilidades de controlo biológico e outras práticas culturais.”*

A BPF não tem por objetivo reduzir o uso dos produtos fitofarmacêuticos ao mínimo, contrariamente à proteção integrada, mas apenas as aplicações desnecessárias.

Os princípios da BPF orientam os utilizadores finais na decisão de quando e como utilizar os produtos fitofarmacêuticos, de modo a assegurar a sua utilização segura e eficaz.

Considera-se como requisitos básicos de BPF:

- uso de produtos fitofarmacêuticos autorizados para cada finalidade (cultura/inimigo) a combater;
- uso de produtos fitofarmacêuticos de acordo com as instruções estabelecidas nos títulos de autorização de venda/rótulos dos produtos;
- uso de equipamento de aplicação de produtos fitofarmacêuticos certificado;
- cumprimento estrito das zonas tampão definidas no título de autorização de venda/rótulo dos produtos;
- aplicação dos produtos fitofarmacêuticos por aplicadores certificados.

Tendo como base os requisitos anteriores, a OEPP elaborou e publicou normas técnicas para cerca de 30 culturas.

Em termos gerais, considera-se que enquanto a BPF se restringe ao estrito cumprimento dos requisitos legais estabelecidos para o uso dos produtos fitofarmacêuticos, sendo considerada como uma estratégia básica de proteção das culturas, a proteção integrada é um conceito mais ambicioso.

A proteção integrada é uma complexa estratégia de proteção das plantas que está em harmonia com os objetivos holísticos da produção integrada.

No quadro I apresenta-se de forma resumida as semelhanças e as diferenças entre estes dois conceitos.

Quadro I - Resumo das semelhanças e diferenças entre os conceitos de proteção integrada e boa prática fitossanitária.

Requisito	Boa Prática Fitossanitária	Proteção Integrada
Monitorização	Observação do nível de infestação dos inimigos das culturas.	Estimativa do risco de acordo com um serviço técnico de aconselhamento.
Nível económico de ataque	Não é considerado. A tomada de decisão é efetuada após uma simples avaliação dos níveis de infestação dos inimigos das culturas.	A tomada de decisão é efetuada após a estimativa do risco na parcela e com recurso aos NEA estabelecidos para cada finalidade (cultura/inimigo).
Meios de luta alternativos à luta química	Não são considerados.	Escolha preferencial dos meios de luta alternativos, sempre que disponíveis.
Redução no uso dos produtos fitofarmacêuticos	Não é considerado.	Redução ao mínimo necessário.
Luta Química: -seletividade dos produtos	Utilização dos produtos fitofarmacêuticos autorizados para cada finalidade.	Uso dos produtos autorizados e com menor toxicidade para o Homem, organismos não visados e ambiente.
-uso dos produtos mais tóxicos para o Homem e os auxiliares	Permitido	Não permitido
-uso dos produtos com maior perigo de contaminação da camada freática	Permitido	Não permitido

4. PRINCÍPIOS DA PROTEÇÃO INTEGRADA

4.1. Princípios Gerais

De acordo com a Diretiva do Uso Sustentável (DUS) os Estados Membros devem tomar todas as medidas necessárias para promover uma proteção fitossanitária com baixa utilização de pesticidas, dando prioridade sempre que possível a métodos não químicos, e à adoção de práticas e produtos fitofarmacêuticos com o menor risco para a saúde humana, organismos não visados e ambiente.

A proteção fitossanitária com baixa utilização de pesticidas de acordo com a DUS compreende a proteção integrada e o modo de produção biológico.

O modo de produção biológico é enquadrado pelo Regulamento (CE) n.º 834/2007, de 28 de Junho e legislação complementar.

Para promover a aplicação da proteção integrada os Estados Membros devem implementar ou incentivar este modo de proteção, assegurando que os utilizadores profissionais têm ao seu dispor:

- toda a informação necessária à sua implementação e utilização;
- instrumentos de monitorização dos inimigos das culturas e suporte da tomada de decisão;
- serviços de aconselhamento em matéria de proteção integrada.

De acordo a DUS os utilizadores profissionais devem assim aplicar, obrigatoriamente, os seguintes **princípios gerais**:

1. Aplicar medidas de prevenção e/ou o controlo dos inimigos das culturas;
2. Utilizar métodos e instrumentos adequados de monitorização dos inimigos das culturas;
3. Ter em consideração os resultados da monitorização e da estimativa do risco na tomada de decisão;
4. Dar preferência aos meios de luta não químicos;
5. Aplicar os produtos fitofarmacêuticos mais seletivos tendo em conta o alvo biológico em vista e com o mínimo de efeitos secundários para a saúde humana, os organismos não visados e o ambiente;

6. Reduzir a utilização dos produtos fitofarmacêuticos e outras formas de intervenção ao mínimo necessário;
7. Recorrer a estratégias anti resistência para manter a eficácia dos produtos, quando o risco de resistência do produto for conhecido;
8. Verificar o êxito das medidas fitossanitárias aplicadas, com base nos registos efetuados no caderno de campo.

No presente capítulo pretende-se descrever sucintamente os oito princípios gerais anteriormente referidos.

Princípio 1 – Aplicar medidas de prevenção e/ou o controlo dos inimigos das culturas

A aplicação deste princípio exige que sejam utilizadas, de forma sistemática e multidisciplinar, todas as medidas para maximizar a prevenção e ou o controlo dos inimigos das culturas. Para tal, devem ser tidas em consideração todas as medidas preventivas que otimizem a gestão dos recursos naturais, devendo ser dado particular relevo à conservação da biodiversidade natural.

A prevenção e ou o controlo dos inimigos das culturas devem ser alcançados, através de medidas indiretas de controlo, que visam a otimização da produção através do uso racional dos recursos naturais, e de práticas culturais com menor impacto negativo nos ecossistemas agrários, em particular através de:

- rotação de culturas;
- técnicas culturais adequadas, nomeadamente técnica de sementeira diferida, datas e densidades das sementeiras, enrelvamento, mobilização mínima, sementeira direta, podas e solarização do solo;
- cultivares resistentes/tolerantes, sempre que adequado, e de sementes e material de multiplicação vegetativa certificado;
- práticas de fertilização, de calagem e de irrigação/drenagem equilibradas;
- prevenção da propagação dos inimigos das culturas através de medidas de higiene, nomeadamente, da limpeza regular das máquinas e do equipamento;

- proteção e fomento dos organismos úteis importantes, através de medidas fitossanitárias adequadas ou de utilização de infra-estruturas ecológicas no interior e no exterior das parcelas.

De acordo com a situação em causa poder-se-ão considerar outras medidas indiretas de controlo, tendo em consideração as especificidades das parcelas dos agricultores.

Princípio 2 – Utilizar métodos e instrumentos adequados de monitorização dos inimigos das culturas



A estimativa do risco permite avaliar a natureza e a importância dos inimigos da cultura, presentes num determinado momento e local. Através da estimativa do risco procura-se (Baggiolini, 1982):

- identificar o inimigo da cultura;
- determinar a intensidade de ataque do inimigo da cultura;
- avaliar os níveis populacionais dos auxiliares potencialmente presentes;
- avaliar os fatores de nocividade que podem condicionar o desenvolvimento do inimigo da cultura.

A ampla generalização dos princípios gerais de proteção integrada exige um grande envolvimento das Direções Regionais de Agricultura e Pescas (DRAP), em particular do Serviço Nacional de Avisos Agrícolas (SNAA). Este Serviço tem como missão veicular e difundir informações relativas à situação fitossanitária de cada cultura/inimigo ao nível da região. O utilizador profissional deve ter em consideração as informações emitidas pelo SNAA e proceder à estimativa do risco na sua parcela de modo a suportar a tomada de decisão.

O acompanhamento das parcelas pode ser efetuado pelo agricultor e ou técnico devidamente reconhecido para prestar assistência técnica no âmbito da proteção integrada. Este técnico pode pertencer a uma Organização de Agricultores ou a uma empresa de consultoria.

Para poder efetuar a estimativa do risco, o agricultor deverá dispor de formação adequada e, de informação relativa às técnicas de amostragem mais adaptadas à cultura, aos períodos de risco e ao inimigo a avaliar. Estas técnicas devem ser precisas, de simples execução, de fácil interpretação e de custo acessível.

A formação do agricultor e do técnico deve obrigatoriamente abranger conhecimentos relativos à bioecologia dos inimigos chave e ocasionais normalmente presentes na cultura, para além dos aspetos considerados relevantes no Anexo IV da Lei n.º 26/2013, de 11 de abril.

Princípio 3 – Ter em consideração os resultados da monitorização e da estimativa do risco na tomada de decisão

Com base nos resultados da monitorização e estimativa do risco, o utilizador profissional deve avaliar a necessidade de aplicar medidas fitossanitárias, e em que momento do ciclo cultural. Para isso, deve ser disponibilizada toda a informação técnica relativa aos Níveis Económicos de Ataque (NEA) para os principais inimigos/culturas.

Entendendo-se por nível económico de ataque a intensidade de ataque do inimigo da cultura em que se devem aplicar medidas limitativas ou de combate para impedir que o aumento da população atinja o nível prejudicial de ataque (NPA). O nível prejudicial de ataque é a intensidade de ataque mais baixa do inimigo da cultura que causará prejuízos, ou seja, a redução de produção com importância económica.

Os prejuízos provocados pelos inimigos das culturas são condicionados não só pela intensidade de ataque, mas também pelos fatores de nocividade. Estes fatores podem influenciar positivamente ou negativamente o desenvolvimento dos inimigos das culturas e podem ser classificados em diferentes categorias: históricos (ex: comportamento do inimigo em anos anteriores), abióticos (ex: fatores climáticos), bióticos (ex: relativos ao inimigo e aos auxiliares), culturais (ex: relativos à cultura) e económicos (ex: valor da colheita e exigências de mercado), entre outros.

O NEA e os fatores de nocividade são componentes essenciais da tomada de decisão.

Princípio 4 – Dar preferência aos meios de luta não químicos

Na seleção dos meios de luta, deve ser dada preferência aos meios de luta não químicos, sempre que estes permitam um controlo adequado dos inimigos das culturas. Neste sentido, deve ser dado privilégio, nomeadamente à luta cultural (ex: enterramento da fruta atacada pela mosca da fruta), luta biológica (ex: largada de auxiliares), luta biotécnica (ex: reguladores de crescimento de insetos, feromonas) e luta física (ex: mobilização do solo, monda manual de infestantes).

Princípio 5 – Aplicar os produtos fitofarmacêuticos mais seletivos tendo em conta o alvo biológico em vista e com o mínimo de efeitos secundários para a saúde humana, os organismos não visados e o ambiente

Na tomada de decisão, quando se opta pelos meios de luta química, devem ser selecionados os produtos fitofarmacêuticos mais seletivos para o alvo biológico em causa.

A DGAV deve disponibilizar informação para que os utilizadores profissionais de entre os produtos fitofarmacêuticos mais seletivos, escolham aqueles que apresentam menores efeitos secundários para o Homem, os organismos não visados e o ambiente.

Estas informações devem ser fornecidas, quer para os usos maiores, quer para os usos menores, e devem estar disponíveis em publicação oficial, em particular no site da DGAV.

Princípio 6 – Reduzir a utilização dos produtos fitofarmacêuticos e outras formas de intervenção ao mínimo necessário

A DGAV deve disponibilizar aos utilizadores profissionais informação que lhes permita evitar tratamentos fitossanitários desnecessários, limitando a utilização de produtos

fitofarmacêuticos à dose mínima eficaz, reduzindo a frequência de aplicações de acordo com a persistência dos produtos e, quando aplicável, recorrendo a aplicações parciais ou localizadas.

A dose mínima eficaz consta do título de autorização de venda/rótulo e foi devidamente suportada por ensaios de laboratório e de campo.

Estas medidas de redução do risco associadas ao uso de produtos fitofarmacêuticos devem assegurar que os estragos sejam aceitáveis e permitem evitar o risco de desenvolvimento de resistência nas populações dos inimigos das culturas.

Princípio 7 – Recorrer a estratégias anti-resistência para manter a eficácia dos produtos, quando o risco de resistência do produto for conhecido

A problemática da resistência dos inimigos das culturas aos produtos fitofarmacêuticos deve ser encarada com alguma ponderação e cautela.

A estratégia a adotar para evitar ou reduzir a resistência exige conhecimentos técnico-científicos relativos ao inimigo da cultura, ao produto fitofarmacêutico, aos tipos e mecanismos de resistência, bem como o conhecimento das várias estratégias de gestão de resistências.

Quando o risco de resistência a um produto fitofarmacêutico for conhecido e quando o nível populacional dos inimigos das culturas exigir a aplicação repetida de produtos fitofarmacêuticos, deverá recorrer-se a estratégias anti-resistência disponíveis para manter a eficácia dos referidos produtos.

Para esse efeito, devem-se utilizar diferentes estratégias, das quais se salienta:

- recorrer a meios de luta alternativos à luta química;
- rotação de culturas e criação de zonas de refúgio;
- utilização de material de aplicação calibrado e inspecionado;
- utilizar a dose mínima eficaz aprovada no rótulo;
- respeitar as restrições impostas no rótulo relativamente à persistência, época e número máximo de aplicações;

- utilizar misturas em que os seus componentes pertençam a diferentes grupos de resistência cruzada, e em que um dos seus componentes seja de baixo risco;
- promover a alternância de produtos fitofarmacêuticos com diferentes modos de ação (grupos de resistência cruzada);
- efetuar a monitorização dos níveis de eficácia obtidos.

Princípio 8 – Verificar o êxito das medidas fitossanitárias aplicadas, com base nos registos efetuados no caderno de campo

O utilizador profissional deve registar em caderno de campo, obrigatoriamente, todas as operações efetuadas na parcela no decorrer da campanha, em particular no que diz respeito à caracterização das parcelas, estados fenológicos, práticas culturais, estimativa do risco, levantamento dos auxiliares, meios de luta utilizados, datas de realização dos tratamentos fitossanitários.

Com base nos registos efetuados no caderno de campo o utilizador profissional avalia o êxito de todas as medidas fitossanitárias aplicadas e, se necessário, corrige medidas desajustadas em futuras intervenções ou campanhas.

4.2.Princípios específicos

Os oito princípios gerais acima descritos são de aplicação obrigatória por todos os utilizadores profissionais.

Na prática, a aplicação destes princípios gerais implicará a definição de requisitos adicionais específicos por cultura, designados por princípios específicos, que contrariamente aos anteriores são de aplicação voluntária.

Para que o utilizador profissional possa aplicar os princípios específicos, a DGAV deve colocar ao seu dispor informação sobre o ciclo de vida dos inimigos chave, estragos e prejuízos que podem causar, bem como sobre a estimativa do risco e NEA, os meios de luta disponíveis para efetuar o seu controlo de acordo com os princípios gerais da DUS.

Neste sentido serão disponibilizados aos utilizadores profissionais, para as principais culturas/inimigo (s), normas técnicas (Volume II) com a seguinte informação:

- bioecologia dos inimigos;
- estragos ou prejuízos;
- medidas preventivas e ou de controlo dos inimigos;
- descrição das metodologias de estimativa do risco, NEA e fatores de nocividade;
- meios de luta disponíveis;
- cadernos de campo.

5. DETERMINAÇÃO DA NECESSIDADE DE INTERVENÇÃO

5.1. ESTIMATIVA DO RISCO

Para a prática da proteção integrada é essencial possuir um bom conhecimento da cultura, nomeadamente dos seus inimigos, da intensidade do seu ataque, dos diversos fatores que contribuem para a sua nocividade, tais como fatores bióticos, abióticos, culturais e económicos, de forma a se efetuar, adequadamente, a estimativa do risco resultante da presença desses inimigos e com base nos meios de proteção existentes contra esse inimigo, ponderar e concluir a necessidade de intervir com meios de proteção diretos, selecionando o mais adequado.

O combate dos inimigos chave, segundo os princípios orientadores da proteção integrada, exige observações periódicas para permitir determinar a necessidade de intervenção.

Os técnicos e os agricultores devem acompanhar o ciclo biológico dos inimigos das culturas, efetuando periodicamente, a avaliação do risco, com o recurso a metodologias adequadas de diagnóstico, monitorização, e quantificação das populações dos inimigos das culturas. No caso particular das doenças a utilização de modelos matemáticos de previsão reveste-se de grande importância.

O conhecimento dos **períodos de risco**, para os principais inimigos é essencial para se efetuar uma correta estimativa do risco. Também o conhecimento das condições meteorológicas favoráveis é essencial, quer para as doenças, quer para as pragas.

A determinação da **intensidade do ataque** é feita por amostragem, através de metodologias e técnicas que, devem ser suficientemente rigorosas para traduzirem com fidelidade a real dimensão da população do inimigo da cultura, e têm obrigatoriamente de ser de execução simples, fácil interpretação e custo acessível, por forma a poderem ser postas em prática pelos agricultores e pelos profissionais que os apoiam.

Em culturas arbóreas, o delineamento de amostragem utilizado na determinação da intensidade do ataque é normalmente do tipo bi-etápico, no qual a unidade de amostragem primária é a árvore e a unidade secundária é um órgão dessa árvore

(ramo, folha, cacho floral, fruto ou outro) onde o inimigo da cultura ou os sintomas resultantes da sua atividade podem ser observados (Torres, 2007).

Nestes delineamentos de amostragem, tanto as unidades de amostragem primárias, como as secundárias devem ser selecionadas aleatoriamente. Esta seleção, embora aleatória, deve contudo ser efetuada de forma a garantir que a realidade de toda a parcela seja contemplada. Ou seja, a observação deve abranger toda a parcela, as diferentes orientações desta, assim como, o interior e a bordadura, o que muitas vezes se consegue recorrendo a trajetos previamente definidos (Torres, 2007).

Em condicionalismos particulares, como por exemplo zonas da parcela habitualmente mais atacadas, admite-se a possibilidade de efetuar uma amostragem em separado. Esta amostragem pode levar à adoção de uma estratégia de proteção diferente, conduzindo, por exemplo, à realização de tratamentos localizados.

5.1.1. Técnicas de amostragem

A proteção integrada exige o conhecimento, o mais completo possível, dos seus inimigos-chave, sem deixar de estar atento aos inimigos secundários que por vezes assumem importância. Para conhecer o risco de ataque desses inimigos deve-se proceder, através da utilização de técnicas simples, práticas e rigorosas, à estimativa do risco. Para o efeito, recorre-se a técnicas de amostragem diretas e indiretas.

As **técnicas de amostragem diretas**, que consistem na observação de certo número de órgãos vegetais, por exemplo através do método de observação visual, são muitas vezes laboriosas e algo difíceis de realizar pelo que é aconselhável limitar o seu uso o mais possível, utilizando-as só quando indispensável. Nesse sentido, recorre-se frequentemente a técnicas de amostragem indiretas, utilizando-se as técnicas diretas apenas nos períodos de risco, identificados por vigilância periódica da cultura, pelas capturas obtidas em armadilhas ou por modelos de previsão.

Nas **técnicas de amostragem indiretas** efetua-se a captura de fitófagos e auxiliares entomófagos através de dispositivos apropriados (armadilhas de interceção e atração) e procede-se, depois, à sua identificação e quantificação.

Em proteção integrada, podem ser utilizadas várias técnicas de amostragem para determinar a intensidade do ataque, em particular:

- observação visual;
- técnica das pancadas;
- armadilhas;
- aspirador.

5.1.1.1. Observação visual

A observação visual consiste na quantificação periódica de pragas e doenças ou dos seus estragos e/ou prejuízos, bem como dos auxiliares, através da observação de um certo número de órgãos representativos das árvores na parcela considerada.

A periodicidade das observações, o tipo e o número de órgãos a observar variam com o inimigo, a época de observação e a existência de risco.

Para uma parcela até 4 ha as observações, em geral, incidem em 100 a 200 órgãos.

No entanto, o número de órgãos a observar, pode variar de acordo com o inimigo em causa, sendo exemplo deste aspeto a observação de 400 folhas no caso do olho de pavão. Para uma parcela de dimensão superior é necessário aumentar o número de órgãos observados.

Esta técnica de amostragem é realizada sobre a cultura, podendo haver, por vezes a necessidade de ser complementada com a colheita de amostras a examinar em laboratório.

Para se efetuar a observação visual, deve percorrer-se a parcela em zig-zag entre duas linhas, selecionando uma árvore aleatoriamente de um lado e do outro da linha (Fig. 1), perfazendo o total de unidades estipuladas na metodologia de estimativa do risco, de modo a percorrer a totalidade da parcela (de acordo com o anteriormente referido).

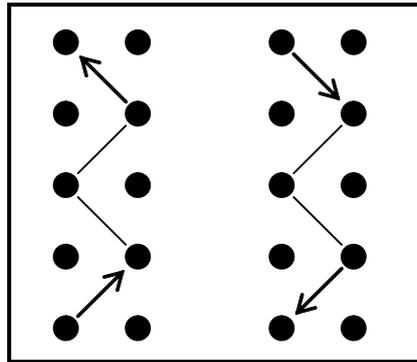


Fig. 1 - Esquema em zig-zag a adotar na observação visual

(Original de Cavaco, 2005).

Para as pragas, regista-se o número total de indivíduos observados por ramo/inflorescência/folha/fruto ou calcula-se a % de órgãos ocupados/infestados no número de árvores observadas.

Relativamente às doenças, nos períodos de risco, deve determinar-se periodicamente a intensidade de ataque num percurso ao longo da parcela, de acordo com o esquema referido na Fig. 1, através da avaliação da presença de sintomas, adotando a seguinte escala:

- 0 - Ausência;
- 1 - Até 10% do órgão atacado (folha ou cacho);
- 2 - 10-25% do órgão atacado (folha ou cacho);
- 3 - > 25% do órgão atacado (folha ou cacho).

Concluída a observação ao nível das cepas/árvores, determina-se a incidência da doença ao nível da parcela, adotando a seguinte escala:

- 0 - Ausência;
- 1 - Focos ou plantas isoladas (presença incipiente);
- 2 - 25-50% da superfície da parcela atacada (ataque médio);
- 3 - > 50% da superfície da parcela atacada (ataque intenso).

5.1.1.2. Técnica das pancadas

Com a técnica das pancadas, procede-se à captura de pragas e fauna auxiliar, difíceis de observar de outro modo.

Esta técnica baseia-se no princípio da captura de "surpresa", no seu meio natural, de pragas ou auxiliares. Para uma parcela até 4ha esta técnica deve ser efetuada em 50 árvores/cepas, dando três pancadas (rápidas e seguidas) em dois ramos de

cada árvore/cepa. Para uma parcela de dimensão superior é necessário aumentar a amostragem.

5.1.1.3. Armadilhas

As armadilhas de monitorização são utilizadas, essencialmente, para fornecer informação sobre a época de aparecimento e provável atividade de certas pragas e/ou auxiliares. São um instrumento útil para determinar o início e o pico do voo das pragas, fornecendo informação sobre o modo correto de posicionar os produtos fitofarmacêuticos e, sobre os grupos de auxiliares mais representativos na parcela.

A estimativa do risco não deve ser feita apenas com base nas contagens dos indivíduos capturados nas armadilhas, dado que nem sempre se verifica uma relação direta entre as capturas e os estragos provocados pelas pragas.

Neste sentido, para alguns inimigos, nomeadamente, a traça da oliveira o modo mais correto de efetuar a estimativa do risco é efetuar a observação visual de órgãos atacados (folhas/inflorescências/frutos) e conjugar esta informação com a obtida a partir das capturas nas armadilhas sexuais.

Podem ser utilizadas, entre outros, dispositivos que capturam insetos com base na resposta destes a estímulos de luz, cor, sexuais e de alimento que a seguir se descrevem:

a) Armadilha sexual - tipo Delta, com base de cola e um difusor de feromona específico para a espécie que se pretende monitorizar (Fig. 2).



Fig. 2 – Armadilha sexual tipo Delta (Original de Oliveira, 2000).

Outro tipo de armadilha que, também, poderá ser utilizada é a armadilha tipo funil verde (Fig. 3), ou bicolor (amarelo/branco), onde é colocada uma pastilha inseticida.

Este tipo de armadilha é instalado à razão de uma armadilha por cada 3 a 4 ha, na zona média da copa da árvore.

As observações incidem sobre a contagem do número de indivíduos capturados, em cada armadilha. A periodicidade de registo das capturas pode ser semanal ou inferior, nos períodos de risco. O difusor com a feromona, assim como, a pastilha inseticida devem ser substituídos de acordo com a periodicidade indicada na embalagem que, em regra, é de cinco a seis semanas.



Fig. 3 – Armadilha funil verde (Original de Cavaco, 2004).



Fig. 4 – Armadilha cromotrópica amarela (Original de Cardoso, 2005).

b) Armadilha cromotrópica - amarela, com cola de ambos os lados (Fig. 4). A utilização desta armadilha tem em consideração a resposta dos artrópodes aos estímulos visuais (tropismo visual), à qual se pode juntar uma cápsula de feromona sexual para atrair os machos, funcionando neste caso dois tipos de tropismo (visual e sexual).

Na cultura da oliveira pode ser utilizada para monitorizar populações de mosca da azeitona e de auxiliares. É colocada a partir da formação do fruto e deve ser substituída semanalmente.

c) Garrafa mosqueira ou McPhail - pode ser considerada armadilha alimentar, sexual e cromotrópica (Fig. 5), na qual se pode colocar hidrolisado de proteína isolada e ou com fosfato de amónio e boro. O hidrolisado de proteína é mais eficaz na captura de fêmeas.

Esta armadilha deve ser colocada a partir da formação do fruto (final da primavera, início do verão), preferencialmente uma armadilha no interior da parcela e outra na bordadura.

A contagem do número de indivíduos capturados e substituição do líquido deve ser efetuada semanalmente. Deve ser confirmada a fertilidade das fêmeas à lupa binocular.



Fig. 5 – Armadilha tipo garrafa mosqueira (Original de Cardoso, 2005).

d) Armadilha de “Moërick” – esta armadilha é utilizada com o objetivo de monitorizar afídeos alados. É colocada, preferencialmente, no interior da parcela. Semanalmente, os indivíduos capturados são registados e levados para laboratório onde são observados e identificados. Os dados obtidos permitem não só identificar as espécies capturadas, mas também, determinar o início e o pico do voo dos afídeos capturados (Fig. 6).



Fig. 6 – Armadilha Moërick (original DGAV).

e)Cintas-armadilha- são dispositivos de cartão canelado ou outros materiais colocados no tronco das árvores (Fig. 7) (ex: bichado das pomóideas) ou colo das plantas (ex. mosca da couve) com o objetivo de capturarem as larvas das pragas e, por vezes dos auxiliares (ex: fitoseídeos), que se deslocam, normalmente em busca de refúgio para hibernar. Este dispositivo permite determinar o número de larvas hibernantes e, deste modo, ponderar sobre a importância do ataque das pragas na primavera seguinte.

f)Cinta adesiva de dupla face - armadilha para captura das primeiras ninfas móveis da cochonilha de São José (Fig. 8). Antes do início das eclosões colocam-se cintas com cola branca, dos dois lados, em volta dos ramos atacados, com o objetivo de detetar o início e pico das eclosões das ninfas.



Fig. 7 – Cinta-armadilha, em cartão canelado (Original de Pinto, 2001).



Fig. 8 – Cinta adesiva de dupla face, em cartão canelado (Original de Pinto, 2001).

5.1.1.4. Aspirador – é um dispositivo, não seletivo, que recolhe, por sucção os artrópodes (pragas e auxiliares) existentes nas várias partes das árvores ou plantas.

A seleção da técnica a utilizar depende do tipo de praga/auxiliar e do seu estado de desenvolvimento. É frequente, no caso de determinadas pragas-chave, como o bichado das pomóideas (*Laspeyresia pomonella* L.) o recurso a armadilhas sexuais para determinar a curva de voo dos adultos, enquanto a avaliação dos ovos e larvas é efetuada através da observação direta de frutos nas árvores.

5.1.1.5. Modelos matemáticos de previsão – O objetivo da aplicação dos modelos matemáticos de previsão aos inimigos das culturas, é o de prever quando e como se desenvolvem os principais fatores bio-climáticos que influenciam a sua evolução e no futuro reduzir o número de observações laboratoriais e de campo e o número de tratamentos fitossanitários.

A partir dos conhecimentos existentes sobre a biologia dos inimigos das culturas, sabe-se que os fatores climáticos têm um papel fundamental sobre as várias fases do ciclo biológico dos mesmos, no que respeita principalmente à ação da precipitação, temperatura e humidade relativa e, particularmente nalguns fungos o tempo em que a folha se encontra molhada (com uma fina película de água) (Rosa, 1997).

Relativamente à cultura devem ser conhecidos os estados fenológicos mais suscetíveis às doenças ou pragas, pelo que é fundamental acompanhar a sua fenologia.

Assim, e de acordo com observações efetuadas nos postos de observação biológicos (POB), do Serviço Nacional de Avisos Agrícolas (SNAA), é possível estabelecer uma relação quantificável entre alguns desses fatores climáticos e o risco de ataque de alguns inimigos das culturas, desenvolvendo-se modelos de simulação que consistem em formulas matemáticas com variáveis ajustáveis, e que se pretende aplicar às várias regiões onde o binómio inimigo/cultura são importantes, quer pela importância do inimigo, quer pela importância da cultura.

A validação dos modelos é efetuada a nível regional, confrontando-se os resultados obtidos pelos modelos com os resultantes dos métodos clássicos normalizados utilizados pelas várias Estações de Avisos.

5.2. NÍVEL ECONÓMICO DE ATAQUE

O significado de nível económico de ataque encontra-se relacionado com dois aspetos que definem o conceito de proteção integrada. O aspeto ecológico, que se baseia essencialmente no equilíbrio biológico de uma cultura com tolerância do maior número de organismos nocivos, e o aspeto económico associado à compensação do capital de produção que deve proporcionar ao agricultor, uma

produção sem perdas significativas, com produtos de qualidade, obtida com o menor número de tratamentos e com melhoria do solo e ambiente.

Esse nível de tolerância que é a base do equilíbrio entre os aspetos ecológicos e económico designa-se por Nível Económico de Ataque (NEA) e define-se do seguinte modo: *intensidade de ataque a partir da qual se devem aplicar medidas limitativas ou de combate para impedir que o aumento da população atinja níveis em que se verifiquem prejuízos de importância económica* (Amaro & Baggiolini, 1982).

Os NEA adotados oficialmente em Portugal são descritos nas normas técnicas por cultura (volume II).

Depois de efetuada a estimativa do risco e tendo em consideração os NEA deve-se, previamente à tomada de decisão, ponderar a necessidade de adotar medidas diretas (para reduzir a nocividade do inimigo), avaliar os fatores de nocividade que podem influenciar positivamente ou negativamente o comportamento de um dado inimigo da cultura.

5.3. PERÍODOS DE RISCO E FATORES DE NOCIDIDADE

Sempre que possível é desejável estabelecer os períodos de risco, durante o ciclo cultural, para cada inimigo da cultura, de modo a reduzir o número de vezes que é necessário realizar a estimativa do risco.

Na estimativa do risco está incluída a noção de intensidade de ataque e a ponderação dos fatores de nocividade, que podem influenciar positiva ou negativamente o desenvolvimento das populações dos inimigos das culturas. Estes podem dividir-se em históricos, abióticos, bióticos, culturais, técnicos e económicos (Amaro, 2003).

Nesta perspetiva é muito importante conhecer o historial da cultura ou parcela a nível fitossanitário, isto é, a frequência com que nos últimos anos se registaram ataques mais ou menos graves dos vários inimigos. Assim, num pomar ou numa parcela onde o nível de ataque de um determinado inimigo tem sido elevado com alguma frequência nos anos mais recentes é um fator a ter em consideração na altura de intervir.

Os fatores abióticos, em particular a temperatura, a humidade relativa e a chuva, têm importância decisiva no ciclo de vida, quer de pragas, quer de doenças.

Nos fatores bióticos refere-se, em especial, no caso das pragas, a espécie, estado de desenvolvimento, presença e a abundância de auxiliares, e no caso das doenças a quantidade de inóculo presente na parcela.

Outros fatores de nocividade a considerar são, a idade do pomar/vinha, o modo de condução, vigor das árvores/cepas, o estado fenológico, a diferença de suscetibilidade entre variedades, entre outros.

Fatores de natureza económica, como por exemplo o valor da colheita e as exigências do mercado podem ser também decisivos na altura da tomada de decisão.

6. MEIOS DE PROTEÇÃO

Na ponderação relativa dos meios de proteção existentes contra os inimigos das culturas deve ser efetuada uma estimativa do custo da proteção fitossanitária, a qual abrange as despesas relativas ao preço dos tratamentos fitossanitários e a ponderação dos efeitos secundários indesejáveis desses tratamentos (desequilíbrios biológicos, resistência adquirida pelos inimigos aos tratamentos, contaminação do solo, da água ou do ar com resíduos nefastos e impacte negativo em organismos não visados pelos tratamentos).

Uma parcela de elevada qualidade sanitária exige a integração de todas as estratégias de proteção, medidas indiretas (legislativas, genéticas e culturais com carácter preventivo) e meios diretos (físicos, culturais, biológicos, biotécnicos e químicos), que menos afetem o ambiente e permitam a eliminação ou a redução da ação dos principais inimigos da cultura a níveis aceitáveis.

Segundo os princípios da proteção integrada os meios de proteção disponíveis devem ser aplicados de forma integrada e oportuna. Recorrendo à luta química sempre como último recurso e, apenas, quando esta for reconhecidamente indispensável, utilizando apenas os produtos fitofarmacêuticos autorizados e tendo em consideração os princípios da proteção integrada, nomeadamente a sua toxicidade para o Homem, para o ambiente e para os auxiliares.

6.1. Medidas indiretas

As medidas indiretas de luta reúnem medidas de carácter cultural, genético e biológico, do ponto de vista da conservação da biodiversidade. A **luta legislativa** é, também, uma medida indireta de luta, contudo pode traduzir-se na adoção de meios diretos de luta, como a luta química com o objetivo de erradicar um determinado inimigo da cultura.

A otimização do uso dos recursos naturais deve ser tida em consideração logo na fase de planificação da instalação das culturas no terreno. Neste sentido, deve ser tido em consideração a preparação do terreno, estabelecimento de rotações de culturas, a época mais aconselhável de plantação, a variedade e o modo de condução mais adequados, fertilizações e regas de forma a assegurar produções regulares e de qualidade.

Desde a instalação da cultura devem ser adotadas um conjunto de medidas preventivas que impeçam o desenvolvimento de condições favoráveis para o início dos ataques de pragas, doenças e infestantes.

É, assim, importante privilegiar medidas indiretas de caráter preventivo de modo a fomentar condições desfavoráveis ao desenvolvimento dos inimigos dessa cultura (**luta cultural**), como uma boa drenagem do solo, uma vez que solos mal drenados favorecem o desenvolvimento de doenças aéreas e doenças causadas por fungos do solo, como os do género *Phytophthora*.

Devem ser executadas, no caso de pomares e vinhas, podas adequada às árvores/cepas de forma a fomentar o bom arejamento e a penetração da luz na copa e assim, evitar os ataques de algumas pragas e doenças. A poda pode também ser utilizada para contrariar o desenvolvimento dos inimigos das culturas, eliminando fontes de propagação nomeadamente de doenças.

Devem, também, utilizar-se aquando da instalação da cultura, variedades menos suscetíveis, nomeadamente, a doenças (**luta genética**). Outras medidas passam pela utilização de plantas e porta-enxertos são e, se possível certificado com garantia sanitária e clonal.

As fertilizações, além de influenciarem o estado nutricional das culturas e a qualidade da produção, condicionam a nocividade dos inimigos da cultura. Deve-se, assim, recorrer a adubações adequadas, pois as adubações excessivas, nomeadamente em azoto, levam a um maior vigor da planta e desenvolvimento vegetativo da cultura, o que favorece o desenvolvimento de pragas e doenças. Por outro lado, culturas com carências nutritivas ficam debilitadas, logo mais suscetíveis ao ataque de inimigos.

Dos organismos auxiliares que exercem ação limitante no desenvolvimento dos inimigos das culturas, os que apresentam maior importância e que melhor se conhecem são os insetos entomófagos (predadores e parasitoides).

No âmbito destas medidas, preventivas, é assim importante fomentar as populações de artrópodes auxiliares (**luta biológica**), e especificamente dos insetos entomófagos, adotando medidas de proteção, conservação e aumento destas populações. Denominada por limitação natural, em que a biodiversidade das espécies de auxiliares naturalmente existentes no ecossistema agrícola pode ser fomentada por medidas culturais adequadas e pela correta seleção dos produtos

fitofarmacêuticos utilizados. Evitar a destruição dos auxiliares restringindo ao mínimo a aplicação de produtos fitofarmacêuticos mais tóxicos para os auxiliares e evitar, ainda, práticas culturais que prejudiquem e reduzam as suas populações.

Por último, é importante salientar que é indispensável criar condições para fomentar a biodiversidade, para isso é fundamental manter ou estabelecer na parcela de produção, ou na sua proximidade, zonas de compensação capazes de fornecer hospedeiros alternativos, abrigos e locais de hibernação. Deste modo, pretende-se criar condições que fomentem a as populações de auxiliares e a limitação natural dos inimigos das culturas.

6.2. Medidas diretas

Quando as medidas indiretas de proteção não são suficientes para combater o inimigo da cultura e é evidente a necessidade de tratar, é prioritário recorrer aos meios diretos de proteção com o mínimo de impacte na saúde humana, nos organismos não visados e no ambiente, utilizando-os de forma integrada e recorrendo à luta química apenas em último recurso.

Incluem-se nestes meios a luta diretos a luta cultural, a luta física (mecânica ou térmica), a luta biológica (luta biológica clássica e tratamento biológico), a luta biotécnica e a luta química.

6.2.1. Luta física e a luta cultural

Segundo Amaro (2003) os meios de **luta física** abrangem todos os meios de luta que utilizam vários tipos de energia, mas que não envolvam processos biológicos ou bioquímicos. A energia pode ser utilizada de forma ativa, por exemplo destruindo o inimigo ou retirando-o do meio ou de forma passiva, modificando o meio onde o inimigo se desenvolve.

Uma forma de luta física utilizada é a luta mecânica. Utiliza-se a mobilização do solo como meio de controlo de infestantes. Embora este meio de luta seja permitido em proteção integrada, deve ser utilizado de forma racional e ao mínimo indispensável, face aos problemas que pode originar na estrutura do solo.

Outro exemplo de **luta cultural** é a cobertura do solo na entrelinha com vegetação (enrelvamento), matérias inertes (resíduos industriais ou lixos urbanos), palhas, casca

de árvores, plásticos (solarização do solo) e monda térmica, por exemplo no controlo de infestantes.

O coberto vegetal herbáceo (enrelvamento), semeado ou espontâneo, nas entrelinhas de culturas vivazes, no período outono-invernal, promove o enriquecimento do solo em matéria orgânica, diminui a erosão e compactação dos solos e a absorção do excesso de água do solo no Inverno. Esta técnica tem sido recomendada em proteção integrada, pois a influência do enrelvamento pode fomentar o aumento de auxiliares.

A monda térmica também constitui uma alternativa mas tem custos elevados e combate apenas infestantes anuais (só destrói a parte aérea das infestantes).

No caso da luta cultural, não estando em causa a luta cultural como meio de proteção indireto, mas sim meio de proteção direto, pode ser dado como exemplo, a execução de uma poda ou raspagem onde se eliminam órgãos doentes (ramos e pernadas), por exemplo atacados de tumores.

6.2.2. Luta biológica

A regulação das populações de fitófagos, num ecossistema agrário, é um processo biológico que envolve os inimigos naturais, predadores ou parasitoides que reduzem, as populações dos fitófagos, e conseqüentemente os prejuízos sobre as culturas ou produtos agrícolas.

A luta biológica pode ser utilizada sob três modalidades: limitação natural, luta biológica clássica e tratamento biológico.

Em proteção integrada são aconselháveis as práticas que fomentam a limitação natural, por introdução de infra-estruturas ecológicas ou pela sua preservação através do recurso a produtos fitofarmacêuticos com menor toxicidade para os auxiliares.

A luta biológica clássica visa geralmente a introdução e manutenção de auxiliares, geralmente provenientes de outros locais/regiões, para combater um determinado inimigo da cultura.

No tratamento biológico procede-se a largadas de auxiliares, de forma a aumentar as populações dos auxiliares presentes na parcela. O tratamento biológico pode ser

efetuado apenas através de uma largada por ciclo cultural (**largadas inoculativas**), ou através de largadas periódicas (**largadas inoculativas sazonais**) ou quando produzidos em quantidades muito elevadas estes auxiliares são largados em grande número, periodicamente, para combate imediato da praga (**largadas inundativas**) (Amaro, 2003).

Dentro dos produtos fitofarmacêuticos, existem os chamados bioinseticidas, por exemplo, produtos com base em *Bacillus thuringiensis* ou baculovírus. Estes produtos enquadram-se dentro da **luta microbiológica**, pois o agente a utilizar é um microorganismo: fungo, bactéria ou vírus.

6.2.3. Luta biotécnica

A luta biotécnica consiste na utilização de meios altamente específicos, normalmente presentes no organismo ou habitat da praga, que vão interferir no desenvolvimento e ou comportamento das pragas, provocando a morte dos indivíduos afetados.

A luta biotécnica inclui os semioquímicos, os reguladores de crescimento de insetos e a luta autocida.

Os **semioquímicos** são substâncias, ou misturas de substâncias emitidas por determinada espécie que interferem no comportamento de indivíduos da mesma espécie ou de outras espécies (organismo recetor). Os semioquímicos podem ser divididos em feromonas ou aleloquímicos.

No caso de influenciarem os indivíduos da mesma espécie designam-se por feromonas. Estas podem ser classificadas consoante o comportamento que originam, por exemplo feromonas sexuais, se atraem os indivíduos de sexo diferente, muito utilizadas por exemplo em situações de captura em massa ou em confusão sexual.

A técnica de captura em massa é utilizada por exemplo, para controlo da mosca-da-azeitona e mosca -da -fruta. A de confusão sexual é muito utilizada, no combate da traça-da-uva e do bichado da macieira.

Outros tipos de feromonas são as feromonas de agregação, de alarme, de pista, de marcação do hospedeiro, entre outras.

Os **reguladores de crescimento de insetos** são inseticidas que interferem com o desenvolvimento normal da praga, imitando a ação de hormonas no crescimento ou desenvolvimento do inseto ou inibindo e interrompendo certas fases do seu desenvolvimento. São exemplo, os inibidores da síntese de quitina e da deposição da cutícula, os juvenóides, que imitam a ação da hormona juvenil e os miméticos da ecdisona (hormona da muda).

A **luta autócida** ou técnica do inseto estéril consiste, na introdução nos ecossistemas, de machos esterilizados em quantidade e com qualidade suficiente para competirem com os machos férteis da população natural. Consequentemente esta medida levará a médio prazo a uma progressiva diminuição da população, uma vez que os ovos se tornam inviáveis, conduzindo à erradicação da praga.

Em Portugal, foi construída uma biofábrica de machos estéreis de mosca da fruta (*Ceratitis capitata* Wied.), na Região Autónoma da Madeira, com o objetivo de combater esta mosca, sem o recurso a produtos fitofarmacêuticos.

6.2.4. Luta química

Em proteção integrada apenas se recorre á luta química quando nenhum outro meio de proteção, ou outros em conjunto, resultaram eficazes na limitação das populações dos inimigos das culturas, utilizando apenas os produtos fitofarmacêuticos autorizados para a finalidade (cultura/inimigo), nas condições aprovadas.

Os produtos fitofarmacêuticos deverão ser objeto de uma utilização adequada, de acordo com a respetiva autorização, tendo em conta os princípios da proteção integrada, conferindo, sempre que possível, prioridade a alternativas não químicas com vista a assegurar um nível elevado de proteção da saúde humana, animal e do ambiente.

7. GRUPOS DE AUXILIARES A TER EM CONSIDERAÇÃO NA TOMADA DE DECISÃO

Todos os estados de desenvolvimento de um fitófago são suscetíveis de poderem ser reduzidas ou mantidas abaixo de um nível que não cause prejuízos, recorrendo à ação de auxiliares entomófagos (predadores e parasitóides), cuja ação pode ser complementada por organismos entomopatogéneos, isto é, microorganismos parasitas de insetos.

Os fungos entomopatogénicos podem ter um papel relevante na limitação natural de fitófagos, no entanto, na natureza, diversos fatores contribuem para limitar a sua eficácia.

7.1.Parasitóides

Os parasitóides pertencentes à classe Insecta, desenvolvem-se total ou parcialmente, dentro (**endoparasitóide**) ou fora (**ectoparasitóide**) de um organismo de outra espécie que lhes serve de alimento, e a sua atividade alimentar acaba por matar o hospedeiro no final do seu desenvolvimento. Na forma adulta possuem vida livre e alimentam-se de substâncias açucaradas ou têm hábitos de predador (Aguiar *et al.*, 2005).

Os parasitóides constituem um vasto conjunto de espécies pertencentes a algumas famílias de dípteros e, principalmente, de himenópteros (Carvalho & Aguiar, 1997).

7.1.1. Himenópteros parasitóides (Hymenoptera)

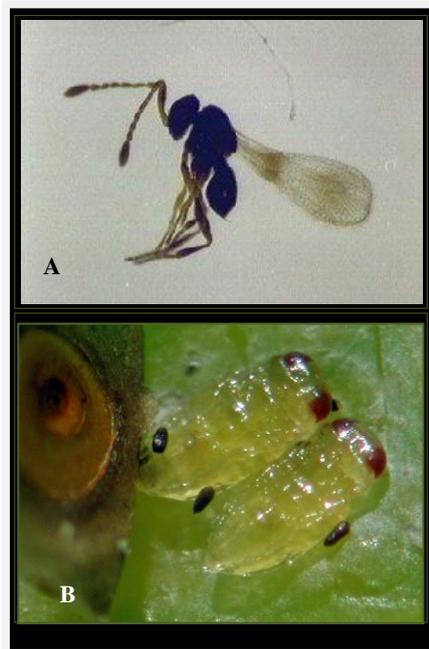
A ordem Hymenoptera é, sem dúvida, uma das ordens mais numerosas da classe Insecta (Franco *et al.*, 2006).

Os himenópteros caracterizam-se por possuírem armadura bucal tipo triturador ou lambedora-sugadora. Possuem dois pares de asas membranosas. As asas anteriores são maiores do que as posteriores, ambas com poucas nervuras, por vezes apresentam uma única nervura (Climent, 1990).

Caracterizam-se por apresentarem um estrangulamento entre o tórax e o abdómen e por possuírem o ovíscapto bem desenvolvido (Fig. 8).

O adulto tem vida livre, pode ser predador mas normalmente alimenta-se de substâncias açucaradas.

Existe uma diversidade de famílias de himenópteros parasitoides



Ordem: Hymenoptera

Famílias:

- Braconidae;
- Ichneumonidae;
- Chalcididae;
- Trichogrammatidae

Fig. 8 - Vários estados de desenvolvimento de himenópteros (Originais de: A) Félix, 1999 e B) Garcia-Marí, 2005).

As fêmeas efetuam a postura sobre a presa (ectoparasitóides) ou no interior do corpo desta (endoparasitóides) ou no interior dos ovos, como é o caso dos tricogramas que são micro-himenópteros parasitóides de ovos de lepidópteros. O número de gerações dos insetos pertencentes à ordem Hymenoptera é variável com a espécie, apresentam atividade importante durante a primavera e outono. Normalmente, no verão as altas temperaturas conjugadas com baixas humidades são nefastas para o seu desenvolvimento (Cavaco *et al.*, 2006).

Período de presença e atividade:

período de maior atividade
 Presença com atividade menos intensa
 Presença com atividade fraca ou nula

parasitóides de cochonilhas
tricogramas
parasitóides de coleópteros, dípteros e lepidópteros

Legenda:

- Período de maior atividade
- Presença com atividade menos intensa
- Presença com atividade fraca ou nula

7.2. Predadores

Os predadores apresentam como principal característica o facto de necessitarem de mais de um indivíduo, normalmente capturado como presa, para completar o seu desenvolvimento. Incluem insetos das ordens Coleoptera, Diptera, Heteroptera, Himenoptera e Neuroptera. Os ácaros desempenham também atividade predadora salientando-se a família Phytoseiidae.

7.2.1. Ácaros fitoseídeos (Acarina; Phytoseiidae)



Ordem: Acarina

Família: Phytoseiidae

Espécies mais importantes na cultura:

- *Amblyseius* spp.
- *Amblyseius aberrans* (Oudemans)
- *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot
- *Typhlodromus phialatus* Athias-Henriot
- *Typhlodromus pyri* Scheuten

Fig. 9 - Ovos, ninfas e adultos de fitoseídeos (Originais de Garcia-Marí, 2005).

Os ácaros fitoseídeos são predadores de ácaros fitófagos (tetraniquídeos e eriofídeos) podendo, no entanto, alimentarem-se de pequenos insetos, pólen, micélio e esporos de fungos. Em determinadas culturas (ex: vinha, pomóideas, prunóideas, etc) desempenham um papel chave na limitação do aranhaço vermelho e têm uma eficácia potencial reduzida sobre cicadélídeos. São

muito móveis, preferencialmente encontrados na página inferior das folhas normalmente junto à nervura central.

Apresentam quatro a sete gerações por ano. A atividade predadora de larvas, ninfas e adultos decorre de abril a outubro. As populações mais elevadas são observadas na primavera e no final do verão (Fig. 9). No início do outono hibernam, no estado de fêmea adulta, nos gomos e rugosidades dos troncos das árvores. Clima seco (H.R. < 60%) e temperatura muito elevada são fatores limitantes para o seu desenvolvimento.

Período de presença e atividade:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

fitoseídeos

Legenda:

	Período de maior atividade
	Presença com atividade menos intensa
	Presença com atividade fraca ou nula

7.2.2. Carabídeos (Coleoptera; Carabidae)



Fig.10 - Adulto de *Poecilus cupreus* (original de Carl Gustav Calwer).

Os adultos e larvas de carabídeos exercem a sua atividade preferencialmente ao nível do solo, alimentando-se de ovos e de larvas de coleópteros, de lagartas, de afídeos, lesmas e caracóis. Alguns são predadores eficazes de larvas de doríforas e de ninfas de curculionídeos. O período de maior atividade decorre de maio a setembro.

Os adultos são visíveis no solo e podem ser capturados através de determinados dispositivos de amostragem (Fig. 10). Contudo, as larvas passam geralmente despercebidas (ou são de difícil observação), e são fotofóbicas.

Nas culturas anuais, nomeadamente cereais, apresentam eficácia potencial importante para lesmas e alfinetes, e eficácia potencial reduzida para afídeos, jovens lagartas e melolontas.

Apresentam uma geração anual, hibernando no solo, no estado de larva ou de adulto, consoante as espécies.

Período de presença e atividade:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Legenda:

	Período de maior atividade
	Presença com atividade menos intensa
	Presença com atividade fraca ou nula

7.2.3.Coccinélídeos (Coleoptera, Coccinellidae)

A ordem Coleoptera é a maior da classe Insecta (Franco *et al.*, 2006), sendo as famílias Coccinellidae, Carabidae, e Staphylinidae, as que mais se destacam.

No estado adulto, os insetos pertencentes à ordem Coleoptera, apresentam o corpo de forma oval ou arredondado (hemisférico) mais ou menos convexo e as asas anteriores coriáceas, transformadas em élitros. Estas cobrem total ou parcialmente as asas posteriores membranosas e a superfície dorsal do abdómen. A armadura bucal é trituradora. As larvas de forma fusiforme, apresentam as peças da armadura bucal bem desenvolvida (Cavaco *et al.*, 2006).

Os **coccinélídeos**, vulgarmente designados por “joaninhas”, constituem uma das famílias de coleópteros mais bem estudada (Franco *et al.*, 2006) e de maior importância, atendendo ao papel que representam na limitação natural de algumas espécies fitófagas.

São sem dúvida dos auxiliares mais utilizados em programas de luta biológica e esquemas de proteção integrada (Aguiar, 1999). Grande parte das espécies da família Coccinellidae exerce atividade predadora, tanto na fase larvar como na fase adulta, sobre determinados grupos de insetos ou ácaros.

De acordo com o regime alimentar preferencial podem definir-se (Franco *et al.*, 2006; Amaro & Ferreira, 2001; Reboulet, 1999):

- espécies **afidípagas**, alimentam-se de afídeos (*Adalia bipunctata* (L.), *A. decempunctata* (L.), *Coccinella septempunctata* L., *Scymnus* spp.);
- espécies **coccidípagas**, alimentam-se de cochonilhas das famílias: Diaspididae (*Chilocorus bipustulatus* L. e *Exocomus* spp.); Margaroridae (*Rodolia cardinalis* (Muls.)); Pseudococcidae (*Cryptolaemus montrouzieri* Muls.);
- espécies **acarípagas**, alimentam-se de ácaros (*Stethorus punctillum* (Weise));
- espécies **aleurodípagas**, alimentam-se de mosquinhas brancas (*Clitostethus arcuatus* (Rossi)).



Ordem: Coleoptera

Família: Coccinellidae

Espécies importantes nas culturas:

- *Chilocorus bipustulatus* (L.)
- *Scymnus* spp.
- *Stethorus punctillum* Weise

Fig. 11 - Vários estados de desenvolvimento de coccinélídeos (originais de Garcia-Marí, 2005).

Cada uma destas espécies pode consumir, ao longo da vida, várias centenas de presas (Carvalho & Aguiar, 1997). Adultos ou larvas de *C. bipustulatus*, nos últimos instares, podem consumir cerca de 20-40 cochonilhas por dia; *Scymnus* spp. (joaninhas de média dimensão), consome cerca de 10 afídeos por dia e *Stethorus punctillum* (joaninhas de pequena dimensão), é considerado excelente predador de colónias de ácaros tetraniquídeos. Tanto os adultos como as larvas devoram rapidamente focos destes ácaros (Reboulet, 1999) (Fig. 11).

Período de presença e atividade:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
												<i>Chilocorus bipustulatus</i>
												<i>C. septempunctata</i>
												<i>P. quatuordecimpunctata</i>
												<i>Scymnus spp.</i>
												<i>Stethorus punctillum</i>

Legenda:

	Período de maior atividade
	Presença com atividade menos intensa
	Presença com atividade fraca ou nula
	Auxiliar ausente da cultura

7.2.4. Estafilínídeos (Coleoptera; Staphylinidae)



Fig. 12 - Adulto de *Staphylinus caesareus* (Original de <http://www.biopix.dk>).

Os adultos e larvas dos estafilínídeos são carnívoros e polívoros.

As espécies de grande dimensão alimentam-se principalmente de pragas do solo (lesmas e pragas subterrâneas).

Os adultos de menor dimensão, geralmente são bons voadores, sendo

ativos na primavera e no verão sobre ácaros fitófagos (Fig. 12).

Não existem informações precisas sobre o ciclo biológico dos estafilínídeos. Contudo, os adultos das diferentes espécies podem ser observados sobretudo em culturas anuais, de meados de maio a meados de julho, se a humidade for elevada.

À semelhança dos carabídeos, apresentam eficácia potencial importante para lesmas e alfinetes, e eficácia potencial reduzida para afídeos, jovens lagartas e melolontas.

7.2.5. Crisopídeos (Neuroptera; Chrysopidae)

A maioria das espécies de neurópteros é também predadora (Carvalho & Aguiar, 1997).

A ordem Neuroptera inclui uma diversidade de espécies, algumas das quais, com grande importância a nível da luta biológica. Salientando-se, como mais importantes, nos ecossistemas agrícolas, as famílias Chrysopidae, Coniopterygidae e Hemerobiidae.

Os neurópteros são insetos pequenos a grandes, de corpo alongado e mole. Possuem dois pares de asas membranosas, de denso reticulado de nervuras (Alford, 1999). As antenas são compridas e multisegmentadas e a armadura bucal é do tipo triturador (Borror & DeLong, 1969) com mandíbulas e maxilas arqueadas, em forma de pinça (Fig. 13).

A família Chrysopidae é a que apresenta maior importância em termos económicos. Sendo a espécie *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836), a mais representativa e abundante em Portugal (Carvalho, 1997).



Ordem: Neuroptera

Família: Chrysopidae

Espécies:

- *Chrysopa* spp.
- *Chrysoperla carnea* Step.

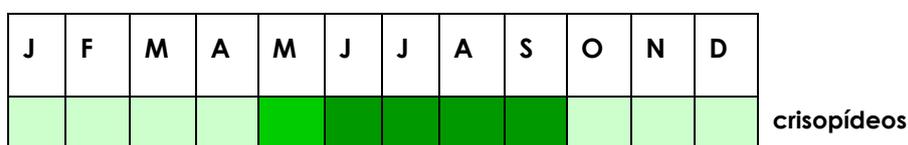
Fig. 13 - Vários estados de crisopídeos (originais de Garcia-Marí, 2005).

Os adultos dos **crisopídeos** apresentam coloração diversa mas frequentemente verde ou amarelada. Os ovos, de cor verde, da maioria das espécies desta família possuem um pedúnculo que os fixa ao vegetal. As larvas acastanhadas possuem armadura bucal com mandíbulas e maxilas, bem desenvolvidas, em forma de pinça.

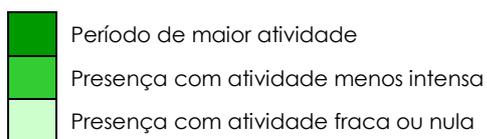
As larvas dos **crisopídeos** são ativas predadoras, relativamente polífagas. Algumas espécies são também predadoras no estado adulto. Apresentam duas a quatro gerações anuais. Hibernam no estado adulto em locais fora da parcela ou no estado de larva protegida por um casulo na cultura.

A sua atividade decorre de junho a setembro:

Período de presença e atividade:



Legenda:



7.2.6. Antocorídeos (Heteroptera; Anthocoridae)

Os heterópteros apresentam as asas anteriores do tipo hemi-élitro, com nervação reduzida. Possuem armadura bucal picadora-sugadora.

As ninfas e adultos dos antocorídeos são ativos predadores generalistas de ácaros, afídeos, tripes e jovens lagartas. É de salientar que esta família caracteriza-se por uma elevada polifagia o que pode contribuir para uma reduzida eficácia deste grupo, assim como a existência de canibalismo, fator que pode condicionar a criação em massa deste auxiliar.



Ordem: Heteroptera

Família: Anthocoridae

Gêneros:

- *Anthocoris* spp.;
- *Orius* spp.

Fig. 14 - Vários estados de desenvolvimento de antocorídeos (Originais de Garcia-Marí, 2005).

Os dois gêneros mais importantes e que são produzidos em massa, para utilização em Proteção Integrada, são *Anthocoris*. e *Orius* (Carvalho & Aguiar, 1997).

Durante o seu desenvolvimento (cerca de 20 dias), uma ninfa de *Anthocoris* pode consumir em média 300 a 600 ácaros ou 100 a 200 afídeos. Um adulto do gênero *Orius* consome cerca de 100 ácaros por dia (Amaro & Ferreira, 2001) (Fig. 14).

Muitas espécies de antocorídeos utilizam seiva de plantas e pólen como suplemento alimentar (Carvalho & Aguiar, 1997).

Os antocorídeos apresentam duas a três gerações por ano. A sua atividade ocorre entre abril e outubro, sendo mais intensa entre junho e setembro. Hibernam no estado adulto na cultura ou na sua proximidade (Reboulet, 1999).

Período de presença e atividade:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	

antocorídeos

Legenda:

- Período de maior atividade
- Presença com atividade menos intensa
- Presença com atividade fraca ou nula
- Auxiliar ausente da cultura

7.2.7. Cecidomídeos (Diptera; Cecidomiidae)

Os adultos dos cecidomídeos são semelhantes a pequenos mosquitos. As larvas de cor amarelo alaranjada, sugam a presa após a terem paralisado com uma toxina paralisante. Nestas culturas, apenas as larvas são predadores de afídeos, com eficácia potencial importante, e predadores de ácaros, com eficácia potencial reduzida.

Os cecidomídeos têm duas a seis gerações por ano. Apresentam atividade mais intensa no verão e outono. Hibernam no solo, no estado de larva dentro de um casulo.

Período de presença e atividade:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Legenda:

	Período de maior atividade
	Presença com atividade menos intensa
	Presença com atividade fraca ou nula
	Auxiliar ausente da cultura

7.2.8. Sirfídeos (Diptera; Syrphidae)

Os insetos pertencentes à ordem Diptera apresentam apenas um par de asas desenvolvido, o par anterior que é membranoso. O par posterior encontra-se modificado e reduzido a pequenos órgãos designados por balanceiros ou halteres. A armadura bucal é lambedora ou picadora-sugadora.



Ordem: Diptera

Família: Syrphidae

Gêneros:

- *Syrphus* spp.;
- *Episyrphus* spp.

Fig. 15 - Vários estados de desenvolvimento de sirfídeos (originais de Garcia-Marí, 2005).

Os **sirfídeos** são insetos semelhantes a vespas ou abelhas, com a particularidade de pairarem no ar (Fig. 15) como pequenos helicópteros. A mobilidade dos adultos permite uma colonização rápida das culturas.

Os adultos alimentam-se de pólen e néctar e as larvas (Fig. 15) são vorazes predadores de afídeos, durante o seu desenvolvimento (cerca de 10 dias) consomem em média 400 a 700 afídeos (Aguiar, 1999). Algumas espécies desta família podem, também, alimentar-se de cochonilhas, aleirodídeos, psilas e de outros insetos (Carvalho & Aguiar, 1997).

Apresentam várias gerações ao longo do ano. A sua atividade decorre de abril a setembro. No entanto, algumas espécies do género *Syrphus* apresentam uma diapausa larvar no verão. Hibernam no estado de larva (*Syrphus* spp.) na cultura, ou fêmea (*Episyrphus* spp.), nas proximidades (Cavaco *et al.*, 2006) da cultura.

Período de presença e atividade:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Episyrphus spp.

Syrphus spp.

Legenda:

	Período de maior atividade
	Presença com atividade menos intensa
	Presença com atividade fraca ou nula
	Auxiliar ausente da cultura

7.2.9. Taquinídeos (Diptera; Taquinidae)



Espécies importantes nas culturas de cereais:

- *Lydella thompsoni* Herting;
- *Pseudoperichaeta nigrolineata* Walk.

Fig. 16 – Adulto de Taquinídeo (Original de Wikipédia. org).

Os adultos dos taquinídeos são florícolas. Possuem pelo sobre o corpo assemelhando-se à mosca doméstica (Fig. 16).

As fêmeas colocam os ovos no interior do hospedeiro ou sobre as folhas sendo depois ingeridos pelas lagartas ou larvas do hospedeiro. Podendo desenvolver-se uma a cinco larvas, no mesmo hospedeiro. Quando termina o seu desenvolvimento pupa no solo ou nas proximidades do hospedeiro.

As larvas são parasitóides de lagartas de lepidópteros. Apresentam eficácia potencial importante para pirale, e eficácia potencial reduzida para nóctuas e melolontas.

Apresentam uma ou mais gerações, de acordo com a espécie. Hibernam no estado de larva no interior do hospedeiro ou de pupa próximo deste.

Período de presença e atividade:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Legenda:

	Período de maior atividade
	Presença com atividade menos intensa
	Presença com atividade fraca ou nula

7.3. Entomopatogéneos

Os insetos podem contrair doenças, como acontece com todos os seres vivos. Estas doenças são causadas por entomopatogéneos, que abrangem um vasto conjunto de microorganismos, dos quais se destacam fungos, bactérias e vírus e, ainda, os nemátodes.

Os produtos à base de entomopatogéneos constituem os chamados biopesticidas, alguns dos quais têm sido utilizados, na prática, em proteção das plantas, nomeadamente em esquemas de proteção integrada.

Neste sub-capítulo, refere-se sinteticamente, algumas características destes microorganismos os quais assumem particular importância na limitação de algumas pragas de outras culturas.

Como **fungos entomopatogéneos** referem-se, entre outros, os géneros *Beauveria*, *Verticillium* e *Aschersonia*. Apresentam especificidade relativamente reduzida, como é o caso de *V. lecanii* que é um fungo entomopatogéneo de numerosas espécies de cochonilhas (coccídeos e diaspidídeos), afídeos, aleirodídeos e de tisanópteros (Evans & Prior, 1990; Sermann *et al.*, 1994).

A utilização destes microorganismos em estratégias de luta contra a entomofauna das culturas está dependente de vários fatores, nomeadamente das condições climáticas. Carvalho & Aguiar (1997) referem a temperatura e a humidade relativa como dois fatores que desempenham um papel importante na infeção dos insetos por fungos. Os mesmos autores indicam valores ótimos de temperatura entre 20°C e 25°C e de humidade relativa, em geral, superior a 90%.

Em determinadas regiões do País, os fungos entomopatogéneos, poderão encontrar condições agro-ecológicas favoráveis para desempenhar importância na limitação natural de algumas espécies da entomofauna nociva.

No que se refere a **bactérias**, existem numerosas espécies que são entomopatogéneas, salientando-se o *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* e *kurstaki*.

Em agricultura e silvicultura, a bactéria *B. thuringiensis* é o microorganismo entomopatogéneo mais utilizado, sendo específico contra determinados insetos,

nomeadamente lagartas de lepidópteros. Esta bactéria é produzida á escala industrial para ser utilizada como bio-inseticida.

Existem outras estirpes em particular, *B. thuringiensis subsp. tenebrionis* utilizadas contra outras espécies nocivas, nomeadamente larvas de dípteros e coleópteros.

Relativamente aos **vírus entomopatogénicos**, existem várias famílias destes microorganismos, destacando-se o grupo *Baculovirus* cujas infeções têm sido registadas em lagartas de lepidópteros (Carvalho & Aguiar, 1997). No entanto, podem atacar insetos de outras ordens.

Os baculovírus são microorganismos extremamente específicos. A maioria é específica de uma espécie ou de poucas espécies de um mesmo género ou de géneros muito próximos. Deste modo, os baculovírus são considerados seguros na preservação da fauna auxiliar. Existe já autorizados em Portugal bio-inseticidas com base nos granulovirus para o combate do bichado da fruta (*Cydia pomonella*).

Os **nemátodes entomopatogénicos** dos géneros *Steinernema* e *Heterorhabditis* transmitem doenças aos insetos e lesmas, provocando a sua morte, ao entrarem nos seus organismos e libertando bactérias patogénicas, pois estão associados simbioticamente com uma Enterobacteriaceae, dos géneros *Xenorhabdus* e *Photorhabdus*, que os estados infectantes (IJs) do nemátode transportam num divertículo do intestino.

Têm sido inúmeras as aplicações de *Steinernema* e de *Heterorhabditis* com sucesso contra pragas pertencentes às ordens Coleoptera, Diptera e Lepidoptera. Os melhores resultados têm sido obtidos em insetos do solo e em insetos em galerias onde os nemátodes se podem deslocar e alcançar a praga (Neves *et al.*, 2007).

8. USO DOS PRODUTOS FITOFARMACÊUTICOS EM PROTEÇÃO INTEGRADA

De acordo com o artigo 55º, do Regulamento (CE) n.º 1107/2009, de 21 de outubro, os produtos fitofarmacêuticos devem ser objeto de uma utilização adequada, e esta inclui a aplicação dos princípios de boas práticas fitossanitárias, e o cumprimento das disposições da Diretiva 2009/128/CE, em especial os princípios gerais da proteção integrada.

De acordo com a Lei nº 26/2013, de 11 de abril, a partir de 01 de janeiro de 2014, é obrigatória a aplicação dos princípios gerais da proteção integrada por todos os utilizadores profissionais.

Um dos princípios gerais da proteção integrada, nomeadamente o 5º princípio prevê que *“os produtos fitofarmacêuticos aplicados devem ser tão seletivos quanto possível para o fim em vista e terem o mínimo de efeitos secundários para a saúde humana, os organismos não visados e o ambiente”*.

A aplicação do princípio acima exposto exige o conhecimento da toxicidade para o Homem, para os organismos não visados, nomeadamente, os artrópodes auxiliares, e dos efeitos no ambiente dos produtos fitofarmacêuticos autorizados. Impõe-se, portanto, que nesta perspetiva, sejam os utilizadores profissionais, informados das características de toxicidade e possíveis efeitos de cada produto fitofarmacêutico autorizado para determinada finalidade para que, respeitando o princípio acima referido, possa tomar a decisão mais adequada para o problema fitossanitário em causa, relativamente à escolha, de entre todos os meios disponíveis, do produto fitofarmacêutico com menor impacte.

Com base nos pressupostos anteriores, todos os produtos fitofarmacêuticos autorizados em Portugal, para o combate dos inimigos das culturas são passíveis de ser utilizados em proteção integrada, devendo ser aplicados os produtos fitofarmacêuticos mais seletivos tendo em conta o alvo biológico em vista e com o mínimo de efeitos secundários para a saúde humana, os organismos não visados e o ambiente.

No presente capítulo pretende-se apresentar os aspetos que são tidos em consideração na classificação dos produtos relativamente à sua toxicidade para o Homem, ambiente e organismos não visados e auxiliares.

8.1. Toxicidade para o Homem

No que diz respeito à toxicidade para o Homem, a classificação dos produtos fitofarmacêuticos tem em consideração não só a toxicidade aguda da preparação, como também algumas outras características intrínsecas das respetivas substâncias ativas, ou outras substâncias, nomeadamente, formulantes, como as propriedades carcinogénicas, mutagénicas, efeitos na reprodução, efeitos irreversíveis muito graves e efeitos graves para a saúde em caso de exposição única ou repetida à substância ativa, existente no respetivo produto fitofarmacêutico, as quais são identificadas nos rótulos com frases de Risco – frases R, de acordo com a Diretiva 1999/45/CE, de 31 de maio, ou advertências de perigo – frases H, segundo o Regulamento (CE) n.º 1272/2008, de 16 de dezembro, assinalando o perigo ou potencial para causar efeitos adversos na saúde.

Estando, presentemente, a classificação, embalagem e rotulagem de produtos fitofarmacêuticos a beneficiar de um regime provisório, que permite a transição faseada entre a classificação dos produtos ainda de acordo com os critérios da Diretiva 1999/45/CEE e de acordo com os critérios do Regulamento 1272/2008, possibilitando que no mercado possam ainda ser colocados produtos fitofarmacêuticos rotulados com base nos critérios da Diretiva, até 01 de junho de 2015, mas permitindo que em simultâneo possam também ser introduzidos no mercado produtos fitofarmacêuticos rotulados em conformidade com os critérios do Regulamento CLP, importa, neste documento, evidenciar a correspondência entre os dois sistemas de classificação previstos de modo a promover a transição gradual entre os mesmos e o contacto prévio dos utilizadores à nova terminologia.

Apresenta-se, para referência, no quadro em anexo (ANEXO I) a correspondência entre os sistemas e terminologia previstos na Diretiva 1999/45/CE e no Regulamento CLP, a aplicar aos produtos fitofarmacêuticos, no que à classificação toxicológica e rotulagem específica diz respeito.

Para facilitar a consulta dos efeitos secundários e permitir a seleção dos produtos com menor toxicidade para o Homem, será efetuada a compilação dos efeitos secundários, para cada produto fitofarmacêutico autorizado, e publicado no volume III, no site da DGAV.

8.2. Risco para o ambiente e organismos não visados

Do ponto de vista ambiental e ecotoxicológico e no contexto da utilização sustentável dos produtos fitofarmacêuticos são claros os objetivos do quadro legal em vigor, nomeadamente, de redução dos riscos associados, adoção de medidas destinadas a proteger o meio aquático e a promoção da utilização de produtos de baixo risco tal como definidos no Regulamento (EU) nº 1107/2009, em particular, para o meio aquático.

Neste contexto, é, portanto, necessário, reenquadrar a disponibilização e consequente seleção de produtos fitofarmacêuticos pelos utilizadores profissionais, o que representa, relativamente aos critérios estabelecidos no anterior quadro legal, uma significativa alteração. Desta forma e para corresponder aos objetivos traçados de uso sustentável de produtos fitofarmacêuticos, considera-se pertinente evidenciar, para cada produto, a correspondente classificação ambiental, associada ao risco inerente à sua utilização, evidenciado pelas frases de Risco pertinentes.

Mantem-se na atualidade e não obstante a publicação do Regulamento (CE) nº 1272/2008, de 16 de dezembro (Regulamento CLP), relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas, que altera e revoga as Diretivas 67/548/CE e 1999/45/CE e altera o Regulamento (CE) nº 1907/2006, o suporte quase exclusivo, da classificação ambiental dos produtos fitofarmacêuticos, em critérios de toxicidade do produto para organismos aquáticos, não existindo ainda critérios para classificação dos produtos tendo em conta a sua toxicidade para outros organismos ou outros efeitos adversos no ambiente à exceção dos possíveis efeitos na camada de Ozono.

À semelhança do que foi referido no ponto anterior, importa, neste documento, evidenciar a correspondência entre os dois sistemas de classificação previstos na Diretiva 1999/45/CE e no Regulamento CLP de modo a promover a transição gradual entre os dois sistemas e o contacto prévio dos utilizadores à nova terminologia. Apresenta-se, para referência, no quadro em anexo (ANEXO II), a correspondência entre os sistemas e terminologia previstos na Diretiva 1999/45/CE e no Regulamento CLP, a aplicar aos produtos fitofarmacêuticos.

Para facilitar a consulta dos efeitos secundários e permitir a seleção dos produtos com menor risco para o ambiente e organismos não visados, será efetuada a compilação dos efeitos secundários, para cada produto fitofarmacêutico autorizado, e publicado no volume III, no site da DGAV.

8.3. Toxicidade para os auxiliares

A tomada de decisão relativa ao uso dos produtos fitofarmacêuticos abrange previamente a seleção e a integração dos meios de luta, recorrendo-se à luta química só em última alternativa.

Na seleção dos produtos fitofarmacêuticos deve ser tida em consideração a cuidadosa ponderação da eficácia, devendo estes ser tão seletivos quanto possível para o fim em vista e terem o mínimo de efeitos secundários para a saúde humana, os organismos não visados e o ambiente.

No presente sub-capítulo irá ser abordada a questão dos efeitos secundários para os artrópodes auxiliares, dado que a toxicidade para o Homem e, organismos não visados em particular organismos aquáticos, aves e outros vertebrados, abelhas e outros polinizadores e organismos do solo, foram abordados nos sub-capítulos anteriores.

Entende-se por artrópode auxiliar o *“organismo antagonista com atividade predadora, parasitoide, parasita ou patogénico de inimigos das culturas”*.

Para avaliar os efeitos secundários nas espécies não visadas, em particular dos artrópodes auxiliares a regulamentação comunitária exige a apresentação de ensaios. Estes devem ser efetuados de forma sequencial com início em ensaios laboratoriais, seguidos de ensaios de laboratório alargado, semi-campo e ensaios de campo. Estes ensaios permitem avaliar os efeitos letais nos artrópodes auxiliares, em particular na mortalidade e efeitos sub-letais, com particular relevo na capacidade de predação, parasitismo, fecundidade, capacidade de regeneração, entre outros.

A atribuição da classificação relativa à toxicidade sobre auxiliares (outros artrópodes auxiliares não visados para além das abelhas) tem como base a informação constante dos Quadros 1 e 2, de acordo com as orientações da OILB, e

o tipo de ensaios efetuados (ensaios em laboratório, laboratório alargado, ensaios de semi - campo e campo).

Quadro 1 – Classificação dos efeitos secundários (toxicidade sobre os auxiliares) dos produtos fitofarmacêuticos, em **laboratório e laboratório alargado (OILB, 2005)**.

Símbolo	Classe	Efeito
	Neutro a pouco tóxico	< 30%
	Moderadamente tóxico	30 a 79%
	Tóxico	80 a 99%
	Muito Tóxico	> 99%

Quadro 2 – Classificação dos efeitos secundários (toxicidade sobre os auxiliares) dos produtos fitofarmacêuticos, em **semi-campo e campo (OILB, 2005)**.

Símbolo	Classe	Efeito
	Neutro a pouco tóxico	0 - 50%
	Moderadamente tóxico	51 - 75%
	Tóxico	> 75%

Tendo por base a classificação do produto relativamente aos efeitos secundários efetuada para os principais grupos de artrópodes auxiliares, considera-se que para os inseticidas que apresentem toxicidade elevada para mais de dois grupos de auxiliares e, no caso de fungicidas que apresentem toxicidade elevada para pelo menos um grupo de auxiliares o número de aplicações poderá ser limitado a um máximo de duas ou quatro, respetivamente.

Esta limitação é, também, aplicável no caso de não existir informação disponível sobre a toxicidade para três ou mais grupos dos principais auxiliares das culturas.

Para facilitar a consulta dos efeitos secundários e permitir a seleção dos produtos com menores efeitos nos artrópodes auxiliares, será efetuada a compilação dos efeitos secundários, para cada produto fitofarmacêutico autorizado, para os grupos de auxiliares mais representativos de cada cultura, em particular os auxiliares das ordens Hymenoptera e Diptera, e nas famílias Anthocoridae; Chrysopidae; Coccinelidae; Miridae; Syrphidae e Phytoseiidae e publicado no volume III, no site da DGAV.

9. BIBLIOGRAFIA

- AGUIAR, A.; GODINHO, M.C. & COSTA, C. A. (2005) – *Produção Integrada. Agricultura e Ambiente*. SPI, Porto, 104 pp.
- AGUIAR, A. M. F. (1999) – Artrópodes auxiliares na Ilha da Madeira. In Carvalho J. P. (ed.) – *Contribuição para a proteção integrada na Região da Madeira*. SRAFP Madeira. Funchal: 309-331.
- AMARO, P. (2003). *A proteção integrada*. ISA Press, Lisboa, 446pp.
- AMARO, P. & BAGGIOLINI, M. (1982) – *Introdução à Proteção Integrada*. FAO/DGPPA, Lisboa, 1, 276pp.
- AMARO, P. & FERREIRA, M. A. (2001) – Os auxiliares. In Amaro, P. – *A proteção integrada da vinha na Região Norte*:123-132.
- CARVALHO, J. P. & AGUIAR, A. M. F. (1997) – *Pragas de citrinos na Ilha da Madeira*. Região Autónoma da Madeira. Secretaria Regional de Agricultura Florestas e Pescas. Direção Regional de Agricultura, Madeira, 411 pp.
- CAVACO, M.; CALOURO, F. & CLÍMACO, P. (2005) – *Produção integrada da cultura da vinha*. DGPC. Oeiras, 146pp.
- CAVACO, M.; JORDÃO, P. & SOUSA, R. (2012) – *Normas técnicas para a produção integrada de pomóideas (volume II)*. DGADR, Lisboa, 180 pp.
- CVACO, M.; JORDÃO, P. & SOUSA, R. (2012) – *Normas técnicas para a produção integrada de prunóideas (ameixeira - cerejeira – damasqueiro - ginja – pessegueiro) (volume II)*. DGADR, Lisboa, 166 pp.
- DIREÇÃO-GERAL DE AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL (coord.) (2010) – *Produção integrada do olival (2ª ed.)*. DGADR, Lisboa, 105 pp.
- FRANCO, J. C., RAMOS, A. P. & MOREIRA, I. (2006) - *Infra-estruturas ecológicas e proteção biológica*. ISA Press, Lisboa, 176 pp.
- IOBC/WPRS. Working Document on Selectivity of Pesticides (2005). Ernst F. Boller, Heidrun Vogt, Pia Ternes & Carlo Malavolta. Explanations to the IOBC database, 9 pp.

- NEVES, J.M.; SIMÕES, N. & MOTA, M. (2007) - Nematodes entomopatogénicos: Uso e novas perspectivas. Boletim de biotecnologia . *Bio-inseticidas*. Universidade do Minho. Braga: 23-29.
- ROSA, T. (1997) - *Aplicação de modelos de simulação aos métodos de previsão dos Avisos Agrícolas*. Documento de trabalho. MADRP/DGPC, 28 pp.
- REBOULET, J. N. (1999) - Les auxiliaires entomophages. 3^a Ed. **ACTA**, Paris, 136 pp.
- SERMANN, H., KASTNER U. & HIRTE W. (1994) - Effectiveness of a soil application of *Verticillium lecanii* on soilborne stages of *Frankliniella occidentalis*, pp. 230-233. In SMITS, P.H. (ed.) - *Proceedings, Fourth European Meeting on Microbial Control of Pests. IOBC Working Group on Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes*, Zurich, Switzerland, 1993. **IOBC Bull.** 17.
- TORRES, L. (2007) - *Manual de Proteção Integrada do Olival*. João Azevedo Editor, Viseu, 433 pp.

LEGISLAÇÃO REFERIDA NO DOCUMENTO

Diretiva nº 1999/45/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos Estados Membros respeitantes à classificação, embalagem e rotulagem das preparações perigosas.

Diretiva n.º 2009/128/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de outubro, que estabelece um quadro de ação a nível comunitário para uma utilização sustentável dos pesticidas.

Lei n.º 26/2013, de 11 de abril, que regula as atividades de distribuição, venda e aplicação de produtos fitofarmacêuticos para uso profissional e de adjuvantes de produtos fitofarmacêuticos e define os procedimentos de monitorização à utilização dos produtos fitofarmacêuticos, transpondo a Diretiva n.º 2009/128/CE, e revogando a Lei n.º 10/93, de 6 de abril, e o Decreto -Lei n.º 173/2005, de 21 de outubro.

Regulamento (CE) nº 834/2007 do Conselho, de 28 de Junho de 2007, relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos e que revoga o Regulamento (CEE) nº 2092/91.

Regulamento (CE) n.º 1107/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Outubro de 2009, relativo à colocação dos produtos fitofarmacêuticos no mercado.

ANEXOS

ANEXO I – Correspondência entre a classificação toxicológica atribuída pela Diretiva nº 1999/45/CE, 31 de maio e a classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) nº 1272/2008, de 16 de dezembro.

Classes de perigosidade	Classificação estabelecida pela Diretiva nº 1999/45/CE	Classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) nº 1272/2008	
		Classe e categoria de perigo	Advertência de Perigo; palavra sinal
R20 Nocivo por inalação.	Xn; Nocivo 	Toxicidade aguda (via inalatória), Acute Tox 4 	H332, Atenção Nocivo por inalação
R21 Nocivo em contacto com a pele.	Xn; Nocivo 	Toxicidade aguda (via cutânea), Acute Tox 4 	H312, Atenção Nocivo em contacto com a pele
R22 Nocivo por ingestão.	Xn; Nocivo 	Toxicidade aguda (via oral), Acute Tox 4 	H302, Atenção Nocivo por ingestão
R23 Tóxico por inalação.	T; Tóxico 	Toxicidade aguda (via inalatória), Acute Tox 3 (gasoso; poeira/névoa) 	H331, Perigo Tóxico por inalação
R23 Tóxico por inalação.	T; Tóxico 	Toxicidade aguda (via inalatória), Acute Tox 2 vapor 	H330, Perigo Mortal por inalação

Classes de perigosidade	Classificação estabelecida pela Diretiva nº 1999/45/CE	Classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) nº 1272/2008	
		Classe e categoria de perigo	Advertência de Perigo; palavra sinal
R24 Tóxico em contacto com a pele.	T; Tóxico 	Toxidade aguda (via cutânea), Acute Tox 3 	H311, Perigo Tóxico em contacto com a pele
R25 Tóxico por ingestão.	T; Tóxico 	Toxidade aguda (via oral), Acute Tox 3 	H301, Perigo Tóxico por ingestão
R26 Muito tóxico por inalação.	T+; Muito tóxico 	Toxidade aguda (via inalatória), Acute Tox 1 ou 2 	H330, Perigo Mortal por inalação
R27 Muito tóxico em contacto com a pele.	T+; Muito tóxico 	Toxidade aguda (via cutânea), Acute Tox 1 	H310, Perigo Mortal em contacto com a pele
Não tem	Não tem	Toxidade aguda (via cutânea), Acute Tox 2 	H310, Perigo Mortal em contacto com a pele
R28 Muito tóxico por ingestão.	T+; Muito tóxico 	Toxidade aguda (via oral), Acute Tox 2 	H300, Perigo Mortal por ingestão

Classes de perigosidade	Classificação estabelecida pela Diretiva nº 1999/45/CE	Classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) nº 1272/2008	
		Classe e categoria de perigo	Advertência de Perigo; palavra sinal
Não tem	Não tem	Toxicidade aguda (via oral), Acute Tox 1 	H300, Perigo Mortal por ingestão
R33 Perigo de efeitos cumulativos.	Não tem	Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida, STOT RE 2 	H373, Atenção Pode afetar os órgãos após exposição prolongada ou repetida
R34 Provoca queimaduras.	C; Corrosivo 	Corrosão, Skin Corr. 1B 	H314, Perigo Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves
R35 Provoca queimaduras graves.	C; Corrosivo 	Corrosão, Skin Corr. 1A 	H314, Perigo Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves
Não tem	Não tem	Corrosão, Skin Corr. 1C 	H314, Perigo Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves
R36 Irritante para os olhos.	Xi; Irritante 	Irritação ocular, Eye Irrit. 2 	H319, Atenção Provoca irritação ocular grave
R37 Irritante para as vias respiratórias.	Xi; Irritante 	Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única STOT SE 3 	H335, Atenção Pode provocar irritação das vias respiratórias

Classes de perigosidade	Classificação estabelecida pela Diretiva nº 1999/45/CE	Classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) nº 1272/2008	
		Classe e categoria de perigo	Advertência de Perigo; palavra sinal
R38 Irritante para a pele.	Xi; Irritante 	Irritação cutânea, Skin Irrit. 2 	H315 Provoca irritação cutânea
R39/23 Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação.	T; Tóxico 	Toxidade para órgãos-alvo específicos – exposição única, STOT SE 1 	H370, Perigo Afeta os órgãos
R39/24 Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele.	T; Tóxico 	Toxidade para órgãos-alvo específicos – exposição única, STOT SE 1 	H370, Perigo Afeta os órgãos
R39/25 Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação.	T; Tóxico 	Toxidade para órgãos-alvo específicos – exposição única, STOT SE 1 	H370, Perigo Afeta os órgãos
R39/26 Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação.	T+; Muito tóxico 	Toxidade para órgãos-alvo específicos – exposição única, STOT SE 1 	H370, Perigo Afeta os órgãos
R39/27 Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele.	T+; Muito tóxico 	Toxidade para órgãos-alvo específicos – exposição única, STOT SE 1 	H370, Perigo Afeta os órgãos

Classes de perigosidade	Classificação estabelecida pela Diretiva nº 1999/45/CE	Classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) nº 1272/2008	
		Classe e categoria de perigo	Advertência de Perigo; palavra sinal
R39/28 Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por ingestão.	T+; Muito tóxico 	Toxidade para órgãos-alvo específicos – exposição única, STOT SE 1 	H370, Perigo Afeta os órgãos
R40 Possibilidade de efeitos cancerígenos.	Carc. Cat. 3; Cancerígena	Carcinogenicidade, Carc. 2 	H351, Atenção Suspeito de provocar cancro
R41 Risco de lesões oculares graves.	Xi; Irritante 	Lesões oculares graves, Eye Dam. 1 	H318, Perigo Provoca lesões oculares graves
R42 Pode causar sensibilização por inalação.	sensibilizante	Sensibilização respiratória, Resp. Sens. 1 	H334, Perigo Quando inalado, pode provocar sintomas de alergia ou de asma ou dificuldades respiratórias
Não tem	Não tem	Sensibilização respiratória, Resp. Sens. 1A 	H334, Perigo Quando inalado, pode provocar sintomas de alergia ou de asma ou dificuldades respiratórias
Não tem	Não tem	Sensibilização respiratória, Resp. Sens. 1B 	H334, Perigo Quando inalado, pode provocar sintomas de alergia ou de asma ou dificuldades respiratórias

Classes de perigosidade	Classificação estabelecida pela Diretiva nº 1999/45/CE	Classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) nº 1272/2008	
		Classe e categoria de perigo	Advertência de Perigo; palavra sinal
R43 Pode causar sensibilização em contacto com a pele.	Sensibilizante, Xi 	Sensibilização cutânea, Skin Sens. 1 	H317, Atenção Pode provocar uma reacção alérgica cutânea
Não tem	Não tem	Sensibilização cutânea, Skin Sens. 1A 	H317, Atenção Pode provocar uma reacção alérgica cutânea
Não tem	Não tem	Sensibilização cutânea, Skin Sens. 1B 	H317, Perigo Pode provocar uma reacção alérgica cutânea
R45 Pode causar cancro.	Carc. Cat. 1 ou 2; Cancerígena	Carcinogenicidade,, Carc. 1A ou 1B 	H350, Perigo Pode provocar cancro
R46 Pode causar alterações genéticas hereditárias.	Muta. Cat. 2; Mutagénico	Mutagenicidade em células germinativas, Muta. 1B 	H340, perigo Pode provocar anomalias genéticas
Não tem	Não tem	Mutagenicidade em células germinativas, Muta. 1A 	H340, Perigo Pode provocar anomalias genéticas

Classes de perigosidade	Classificação estabelecida pela Diretiva nº 1999/45/CE	Classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) nº 1272/2008	
		Classe e categoria de perigo	Advertência de Perigo; palavra sinal
R48/20 Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação.	Xn; Nocivo 	Toxidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida, STOT RE 2 	H373, Atenção Pode afetar os órgãos após exposição prolongada ou repetida
R48/21 Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele.	Xn; Nocivo 	Toxidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida, STOT RE 2 	H373, Atenção Pode afetar os órgãos após exposição prolongada ou repetida
R48/22 Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por ingestão.	Xn; Nocivo 	Toxidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida, STOT RE 2 	H373, Atenção Pode afetar os órgãos após exposição prolongada ou repetida
R48/23 Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação.	T; Tóxico 	Toxidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida, STOT RE 1 	H372, Perigo Afeta os órgãos após exposição prolongada ou repetida
R48/24 Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele.	T; Tóxico 	Toxidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida, STOT RE 1 	H372, Perigo Afeta os órgãos após exposição prolongada ou repetida

Classes de perigosidade	Classificação estabelecida pela Diretiva nº 1999/45/CE	Classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) nº 1272/2008	
		Classe e categoria de perigo	Advertência de Perigo; palavra sinal
R48/25 Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por ingestão.	T; Tóxico 	Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida, STOT RE 1 	H372, Perigo Afeta os órgãos após exposição prolongada ou repetida
R49 Pode causar o cancro por inalação.	Carc. Cat. 1 ou 2; Cancerígena	Carcinogenicidade, Carc. 1A ou 1B 	H350i, Perigo Pode causar cancro por inalação
R60 Pode comprometer a fertilidade.	Repr. Cat. 1 ou 2; Tóxico para a reprodução	Toxicidade reprodutiva, Repr. 1A ou 1B 	H360F, Perigo Pode afetar a fertilidade
R61 Risco durante a gravidez com efeitos adversos na descendência.	Repr. Cat. 1 ou 2; Tóxico para a reprodução	Toxicidade reprodutiva, Repr. 1A ou 1B 	H360D, Perigo Pode afectar o nascituro
R62 Possíveis riscos de comprometer a fertilidade.	Repr. Cat. 3; Tóxico para a reprodução	Toxicidade reprodutiva, Repr. 2 	H361f, Atenção Suspeito de afetar a fertilidade
R63 Possíveis riscos durante a gravidez com efeitos adversos na descendência.	Repr. Cat. 3; Tóxico para a reprodução	Toxicidade reprodutiva, Repr. 2 	H361d, Atenção Suspeito de afetar o nascituro

Classes de perigosidade	Classificação estabelecida pela Diretiva nº 1999/45/CE	Classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) nº 1272/2008	
		Classe e categoria de perigo	Advertência de Perigo; palavra sinal
R60-61	Repr. Cat. 1; Tóxico para a reprodução	Toxicidade reprodutiva, Repr. 1A 	H360FD, Perigo Pode afetar a fertilidade. Pode afetar o nascituro
R60-61	Repr. Cat. 1; R60 Repr. Cat. 2; R61 Tóxico para a reprodução	Toxicidade reprodutiva, Repr. 1A 	H360FD, Perigo Pode afetar a fertilidade. Pode afetar o nascituro
R60-61	Repr. Cat. 2; R60 Repr. Cat. 1; R61 Tóxico para a reprodução	Toxicidade reprodutiva, Repr. 1A 	H360FD, Perigo Pode afetar a fertilidade. Pode afetar o nascituro
R60-61	Repr. Cat. 2; Tóxico para a reprodução	Toxicidade reprodutiva, Repr. 1B 	H360FD, Perigo Pode afetar a fertilidade. Pode afetar o nascituro
R62-63	Repr. Cat. 3; Tóxico para a reprodução	Toxicidade reprodutiva, Repr. 2 	H361fd, Atenção Suspeito de afetar a fertilidade. Suspeito de afetar o nascituro
R60-63	Repr. Cat. 1; R60 Repr. Cat. 3; R63 Tóxico para a reprodução	Toxicidade reprodutiva, Repr. 1A 	H360Fd, Perigo Pode afetar a fertilidade. Suspeito de afetar o nascituro
R60-63	Repr. Cat. 2; R60 Repr. Cat. 3; R63 Tóxico para a reprodução	Toxicidade reprodutiva, Repr. 1B 	H360Fd, Perigo Pode afetar a fertilidade. Suspeito de afetar o nascituro

Classes de perigosidade	Classificação estabelecida pela Diretiva nº 1999/45/CE	Classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) nº 1272/2008	
		Classe e categoria de perigo	Advertência de Perigo; palavra sinal
R61-62	Repr. Cat. 1; R61 Repr. Cat. 3; R62 Tóxico para a reprodução	Toxicidade reprodutiva, Repr. 1A 	H360Df, Perigo Pode afetar o nascituro. Suspeito de afetar a fertilidade
R61-62	Repr. Cat. 2; R61 Repr. Cat. 3; R62 Tóxico para a reprodução	Toxicidade reprodutiva, Repr. 1B 	H360Df, Perigo Pode afetar o nascituro. Suspeito de afetar a fertilidade
R64 Pode causar danos às crianças alimentadas com leite materno.	Não tem	Toxicidade reprodutiva, Lact. Não tem pictograma	H362, não tem palavra-sinal Pode ser nocivo para as crianças alimentadas com leite materno
R65 Nocivo: pode causar danos nos pulmões se ingerido.	Xn; Nocivo 	Perigo de aspiração, Asp. Tox. 1 	H304 Pode ser mortal por ingestão e penetração nas vias respiratórias
R66 Pode provocar secura da pele ou fissuras, por exposição repetida. (referir se não for Xi na pele)	Não tem	Não previsto	EUH066
R67 Pode provocar sonolência e vertigens, por inalação dos vapores.	Não tem	Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única, STOT SE 3 	H336, Atenção Pode provocar sonolência ou vertigens
R68 Possibilidade de efeitos irreversíveis.	Muta. Cat. 3; Mutagénico	Mutagenicidade em células germinativas, Muta. 2 	H341, Atenção Suspeito de provocar anomalias genéticas

Classes de perigosidade	Classificação estabelecida pela Diretiva nº 1999/45/CE	Classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) nº 1272/2008	
		Classe e categoria de perigo	Advertência de Perigo; palavra sinal
R68/20 Nocivo: Possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação.	Xn; Nocivo 	Toxidade para órgãos-alvo específicos – exposição única, STOT SE 2 	H371, Atenção Pode afetar os órgãos
R68/21 Nocivo: Possibilidade de efeitos irreversíveis em contacto com a pele.	Xn; Nocivo 	Toxidade para órgãos-alvo específicos – exposição única, STOT SE 2 	H371, Atenção Pode afetar os órgãos
R68/22 Nocivo: Possibilidade de efeitos irreversíveis por ingestão.	Xn; Nocivo 	Toxidade para órgãos-alvo específicos – exposição única, STOT SE 2 	H371, Atenção Pode afetar os órgãos
Contém(nome da substância sensibilizante). Pode desencadear uma reação alérgica	Não tem	Não previsto	EUH208 Contém(nome da substância sensibilizante). Pode desencadear uma reação alérgica

ANEXO II – Correspondência entre a classificação ecotoxicológica e ambiental atribuída pela Diretiva nº 1999/45/CE, 31 de maio e a classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) nº 1272/2008, de 16 de dezembro.

Classes de perigosidade	Classificação estabelecida pela Diretiva nº 1999/45/CE	Classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) nº 1272/2008	
		Classe e categoria de perigo	Advertência de Perigo; palavra sinal
R50 Muito Tóxico para Organismos aquáticos	N; Perigoso para o ambiente	Perigoso para o ambiente aquático; Perigo agudo cat. 1	H400; Atenção Muito Tóxico para Organismos aquáticos
R50-53 Muito Tóxico para Organismos aquáticos; pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático		Perigoso para o ambiente aquático; Perigo crônico cat. 1	H410; Atenção Muito Tóxico para Organismos aquáticos com efeitos duradouros
R51-53 Tóxico para Organismos aquáticos; pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático	N; Perigoso para o ambiente 	Perigoso para o ambiente aquático; Perigo crônico cat. 2	H411 Tóxico para Organismos aquáticos com efeitos duradouros
R52-53 Nocivo para Organismos aquáticos; pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático	Não tem	Perigoso para o ambiente aquático; Perigo crônico cat. 3	H412 Nocivo para Organismos aquáticos com efeitos duradouros
R53 pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático	Não tem	Perigoso para o ambiente aquático; Perigo crônico cat. 4	H413 Pode provocar efeitos nocivos duradouros nos organismos aquáticos
R54 Tóxico para a flora	Não tem	Não previsto	Não previsto
R55 Tóxico para a fauna	Não tem	Não previsto	Não previsto
R56 Tóxico para os organismos do solo	Não tem	Não previsto	Não previsto
R57 Tóxico para as abelhas	Não tem	Não previsto	Não previsto
R58 Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente	Não tem	Não previsto	Não previsto

Classes de perigosidade	Classificação estabelecida pela Diretiva nº 1999/45/CE	Classificação estabelecida pelo Regulamento (CE) nº 1272/2008	
		Classe e categoria de perigo	Advertência de Perigo; palavra sinal
R59 Perigoso para a camada de ozono	N; Perigoso para o ambiente	Ozono	EUH059; Perigo Perigoso para a camada de ozono
			

Protecção integrada das culturas

Volume I – Conceitos e princípios gerais

FICHA TÉCNICA

Editor: Direção-Geral de Alimentação e Veterinária

**Textos técnicos: Ana Bárbara Oliveira
Anabela Barata
Assunção Prates
Felisbela Mendes
Filomena Bento
Luisa Gaspar
Miriam Cavaco**

Design da capa : Divisão de Comunicação e Informação

ISBN 978-972-99044-5-5

**©2014. DIREÇÃO-GERAL DE ALIMENTAÇÃO E VETERINÁRIA (DGAV)
Largo da Academia Nacional das Belas Artes, 2 – 1249-105 LISBOA**

Direção Geral de Alimentação e Veterinária
Direção de Serviços de Meios de Defesa Sanitária

Largo da Academia Nacional de Belas Artes
1249-105 Lisboa

Geral 213 239 500
www.dgav.pt

