



**AGRO-SANUS**

Assistência Técnica em Agricultura Biológica, Lda



# A MAÇÃ *BIO*LÓGICA

## QUALIDADE ALIMENTAR E AMBIENTAL

Jorge Ferreira · Arminda Lopes · Dulcineia Ferreira · António Jordão



### Projecto 740

Valorização de variedades regionais de pomóideas através do modo de produção biológico



# Maçã Biológica

## 1. Qualidade alimentar

### 1.1. Qualidade alimentar e modo de produção agrícola

Por maçã "biológica" entenda-se "maçã de agricultura biológica", sem os produtos químicos de síntese habitualmente aplicados noutros modos de produção – adubos, pesticidas e hormonas (figura 1.1).



Foto: Jorge Ferreira

Figura 1.1 - Maçã Bravo (de Esmolfe) de agricultura biológica

A qualidade alimentar decorre em grande parte do modo de produção agrícola, das práticas seguidas e dos produtos aplicados.

Os princípios, fundamentos e práticas da agricultura biológica aprovados na União europeia podem ser lidos no Anexo I do regulamento (CEE) n.º 2092/91, modificado, quer para a produção vegetal (Parte A), quer para a produção animal (Parte B). Em Junho de 2007 foi aprovado um novo regulamento comunitário (Reg. CE n.º 834/2007), que substitui o anterior a partir de 1 de Janeiro de 2009 e acrescenta algumas normas e produções antes não abrangidas – vinificação, aquicultura, produção de algas marinhas e colheita de plantas silvestres.

A base para a produção agrícola biológica é o solo, a sua fertilidade, o ecossistema envolvente e respectiva biodiversidade, num compromisso entre o ecologicamente possível e o economicamente viável. O solo é a base da produção e é considerado como um sistema vivo, com muitos organismos em interacção com as plantas e com as componentes física (argila, limo, areia) e química (nutrientes solúveis do solo). O solo, para além da cultura, tem de ser alimentado. Alimenta-se o solo que alimentará a planta.

A fertilidade do solo deve ser mantida e/ou melhorada prioritariamente através dos meios disponíveis na própria exploração, principalmente as práticas culturais – adubação verde e enrelvamento, rotações e consociações, incluindo plantas de raiz profunda, empalhamento do solo, compostagem com aproveitamento dos resíduos vegetais e animais como fertilizantes, mobilização mínima e empalhamento do solo. Estas práticas são as prioritárias ou de base.

Os fertilizantes autorizados pela legislação comunitária, de origem exterior à exploração e provenientes da agricultura convencional ou da agro-indústria, só podem ser utilizados em complemento das práticas culturais referidas e em conformidade com a legislação portuguesa relativa a fertilizantes.

A protecção fitossanitária das culturas é encaráda duma maneira mais preventiva que curativa, de modo a evitar ao máximo o tratamento, ainda que com os produtos fitofarmacêuticos autorizados.

Procura incrementar-se a limitação natural, em especial favorecendo os auxiliares – inimigos naturais das pragas e doenças das culturas – e pondo em prática várias medidas culturais preventivas – rotações e consociações, compostagem, variedades resistentes, solarização, barreiras de protecção, armadilhas para captura.

Só em último recurso se aplicam os produtos fitofarmacêuticos (ou pesticidas de uso agrícola) autorizados, de origem vegetal, animal ou mineral, em número reduzido, de impacto ambiental e toxicológico mínimo ou nulo e desde que homologados. E mesmo em caso de tratamento aplicam-se, sempre que possível, meios de luta biológica com organismos auxiliares que, embora produzidos em biofábricas, também ocorram naturalmente, ou luta biotécnica, que pode ser confusão sexual com difusores de feromona, captura em massa ou atracção e morte, em substituição da luta química. O tratamento só pode ser efectuado depois de se ter feito a estimativa do risco e se ter concluído haver perigo imediato para a cultura.

Para a protecção contra ervas infestantes (ou adventícias), não podem ser aplicados herbicidas, mas

sim medidas culturais, como o empalhamento, ou meios de luta manual, mecânica (corte ou sachá), ou térmica.

Para mais pormenores sobre as técnicas de produção em agricultura biológica pode consultar o livro “As Bases da Agricultura Biológica – Tomo I: Produção Vegetal” (Ferreira *et al.*, 2008).

## 1.2. Qualidade nutricional e sanitária

### 1.2.1. Constituintes benéficos

As plantas produzem substâncias designadas por metabolitos secundários para a sua protecção contra pragas e doenças. A quantidade produzida depende de vários factores, incluindo a variedade, o “terroir” (condições de solo e clima), o estado de maturação e os métodos de protecção fitossanitária da cultura (Heaton, 2002).

É compreensível que, na generalidade, se verifiquem teores mais elevados (10 a 50%) nos alimentos produzidos em agricultura biológica, já que é substancialmente reduzida a aplicação de pesticidas, obrigando a planta a reagir, desenvolvendo os seus próprios meios de defesa. (Alfoldi, *et al.*, 2006). De entre os diversos metabolitos secundários, as designadas substâncias antioxidantes são igualmente importantes para a saúde humana.

Os polifenóis, presentes em vegetais e frutos, são dos exemplos mais estudados. A maçã é rica em polifenóis, a nível da polpa, mas ainda mais na casca. Essa riqueza depende da variedade de maçã e do modo de produção.

Quanto à variedade, um estudo comparativo de polifenóis totais na polpa de maçãs de variedades regionais com variedades comerciais (Projecto AGRO n.º 740), mostra teores mais elevados nas regionais e diferentes para cada variedade (figura 1.2).

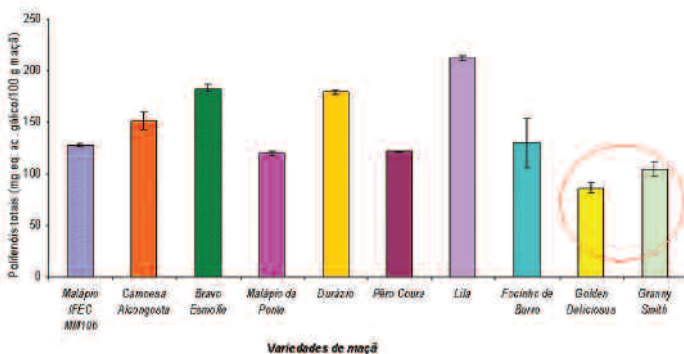


Figura 1.2 – Polifenóis totais da polpa da maçã, em diferentes variedades regionais em comparação com as variedades comerciais Golden Delicious e Granny Smith

No âmbito do mesmo projecto, quando comparadas as maçãs provenientes de agricultura biológica e agricultura convencional, verificou-se a maior riqueza em polifenóis nas biológicas (figura 1.3).

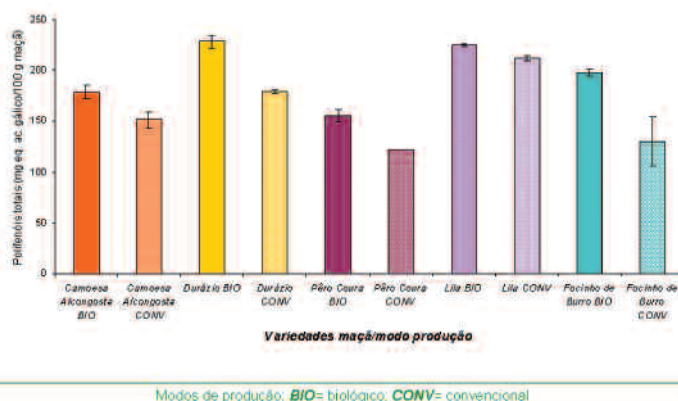


Figura 1.3 – Polifenóis totais da polpa da maçã, em variedades regionais cultivadas em agricultura biológica (BIO) ou agricultura convencional (CONV)

Um estudo comparativo do teor de flavonol (um polifenol) em maçãs de agricultura biológica e de agricultura convencional, em 10 explorações agrícolas, ao longo de 3 anos, apresenta valores médios de 2,75mg/100g de matéria seca nas maçãs “biológicas” e de 2,37mg/100g nas “convencionais” (Alfoldi, *et al.*, 2006) (figura 1.4).

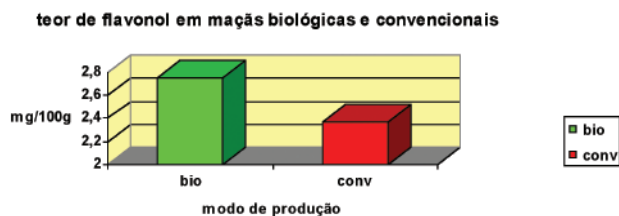


Figura 1.4 – Teor em flavonol (polifenol antioxidante) em maçãs de agricultura biológica (bio) e de agricultura convencional (conv), em 10 explorações agrícolas, ao longo de 3 anos (Weibel, *et al.*, cit. Alfoldi, *et al.*, 2006)

Na prática, esta diferença de 16% é maior quando se comparam as duas maçãs, já que a maçã “biológica” contém teores mais elevados de matéria seca e, conseqüentemente, mais flavonol.

### 1.2.2. Substâncias indesejáveis

Nos frutos, os antioxidantes e as fibras encontram-se em maior quantidade na casca, pelo que é conveniente ingerir a mesma. Mas é também na casca que se encontram mais resíduos de pesticidas, especialmente os de maior persistência. Não é o caso dos frutos cultivados em agricultura biológica, pois os poucos pesticidas autorizados têm poucos dias

de persistência e degradam-se rapidamente ou são facilmente lavados pela água da chuva (caso dos fungicidas de cobre e enxofre), apresentando sempre baixa ou nula toxicidade para o homem (Ferreira, *et al.*, 2008).

### 1.3. Qualidade organoléptica

#### Aspecto (cor, forma)

Uma maçã de agricultura biológica deve ter a cor e a forma naturais da variedade (**figura 1.5**), uma vez que não são aplicadas hormonas de crescimento que muitas vezes alteram a forma das maçãs convencionais, com alongamentos na zona apical do fruto. Não deve apresentar sinais de produtos fitofarmacêuticos aplicados, embora o enxofre e os produtos à base de cobre possam manchar a maçã quando aplicados após o período das chuvas. Nesse caso deve proceder-se à limpeza da fruta, o que elimina os resíduos, visto que não são autorizados pesticidas sistémicos que poderiam entrar dentro do fruto e que são frequentemente aplicados na fruticultura convencional.

É aceitável uma pequena percentagem (até 5%) de frutos com bichado (lagarta da maçã que come as sementes e que deixa a maior parte da polpa em condições de ser consumida), dadas as limitações existentes no combate biológico desta praga. A confusão sexual com difusores de feromona nem sempre funciona e o melhor insecticida biológico (o vírus da granulose do bichado que só mata aquela lagarta) ainda não está homologado em Portugal, apesar de autorizado em agricultura biológica na União Europeia.

Já as larvas da mosca da fruta (mosca do Mediterrâneo) não podem estar presentes nos frutos comercializados, pois provocam a deterioração completa dos mesmos.



Foto: Guilhermina Cotrim

Figura 1.5 – Maçã Riscadinha de Palmela (Cunha) de agricultura biológica, com a forma achatada e o riscado rosado típicos da variedade.

#### Aroma e sabor

A maçã biológica cheira e sabe... a maçã, e não a eventuais produtos que sejam aplicados.

O sabor deve ser mais intenso, o que está relacionado com a maior concentração de açúcares e ácidos e com o menor teor de água.

### 1.4. Qualidade do produto transformado

#### Sumo

O sumo *biológico* deve ser 100% de maçã obtido directamente do fruto, e não à base de concentrado de maçã, mais água, açúcar e aditivos, como é frequente na produção convencional de sumos.

#### Compota

As compotas de maçã biológica são feitas com açúcar geralmente integral e obrigatoriamente de agricultura biológica e, ou não levam aditivos, ou apenas os poucos aditivos autorizados para produtos biológicos transformados (Anexo VI do Regulamento CEE n.º 2092/91).

## 2. Qualidade ambiental

### 2.1. Qualidade e sustentabilidade ambiental

A agricultura convencional dos últimos 50 anos tem vindo a dar sinais de perda de sustentabilidade ambiental, económica e social. O aumento dos custos de produção, a dependência de factores de produção não renováveis, a redução da biodiversidade, a contaminação da água, os resíduos químicos nos alimentos, a degradação e erosão do solo, os riscos de saúde dos trabalhadores agrícolas, são sintomas dessa perda de sustentabilidade.

A agricultura biológica tem de ser sustentável e nesse sentido, reduz a utilização de factores de produção externos à exploração, reduz o consumo de energia, mantém e melhora a fertilidade do solo com base nos recursos da exploração (resíduos orgânicos, leguminosas em simbiose com a bactéria rizóbio fixadora de azoto, árvores de fruto e outras espécies vegetais em simbiose com micorrizas – fungos) para aumentar a absorção de fósforo e de outros nutrientes em solos pobres.

No caso do pomar de macieiras, alguns estudos comparativos mostram a maior sustentabilidade relativamente à agricultura convencional e integrada. É o caso da produção de maçã, variedade *Golden Delicious* com o porta-enxerto *M9*, cuja produção biológica teve melhor desempenho ao nível da manutenção da fertilidade do solo, um melhor balanço energético (**quadro 2.2**) e uma maior rentabilidade (Reganold, 2001).

## 2.2. Conservação do solo e erosão

O problema da erosão do solo e da desertificação física é muito grave a nível mundial e a continuar assim o problema da fome no mundo terá tendência a agravar-se. Um dos especialistas mundiais da matéria, David Pimentel, disse que “ a erosão do solo é a maior ameaça para a sustentabilidade da agricultura em todo o mundo e, em especial, nos Estados Unidos” (Crosson, 1995), afirmação que, apesar de ter mais de 10 anos, continua actual.

Em Espanha a situação não é melhor. A Andaluzia é a região mais afectada, em especial na cultura da oliveira. No olival andaluz, estimativas oficiais indicam perdas de solo anuais superiores a 80t/ha (Pastor *et al.*, 1997). Segundo Laguna (cit. Pastor *et al.*, 1999), na província de Córdoba, as perdas anuais de solo estão compreendidas entre 60 e 105 toneladas por hectare.

Em Portugal, apesar da falta de dados mensuráveis, existem regiões com solos muito degradados e erosionados de que destacamos as seguintes, de Norte para Sul – Terra Quente Transmontana, Beira Interior, Oeste, Alentejo e Serra Algarvia.

### Enrelvamento, ou cobertura vegetal do solo

Em culturas perenes (olivais, vinhas, pomares), a cobertura permanente do solo com vegetação herbácea, semeada ou espontânea, cortada regularmente e deixando a erva cortada no terreno conjuntamente com os resíduos da poda triturados, é a forma mais eficaz de conservar o solo. É o enrelvamento ou cobertura herbácea do solo (figura 2.1).



Figura 2.1 – Enrelvamento (ervas semeadas + ervas espontâneas) em pomar de macieiras de agricultura biológica

### Empalhamento, ou manta morta

No empalhamento, “mulching”, ou “paillage”, são normalmente utilizados materiais vegetais, embora seja possível a utilização de materiais sintéticos como o plástico. Contudo, apesar de autorizado, este é um material a evitar porque, não tendo todas as características dos materiais orgânicos, não “cumpre” todas as funções destes materiais, designadamente o fornecimento de nutrientes ao solo.



Figura 2.2 – Empalhamento com mato triturado, em pomar de macieiras de agricultura biológica – uma cobertura do solo nutritiva

Em pomares biológicos de macieiras faz-se empalhamento na linha, numa faixa de até 1 metro de largura, com o objectivo principal de evitar as ervas junto das árvores e de poupar água, evitando a evaporação. Alguns resíduos orgânicos usados no empalhamento têm também uma função nutritiva, caso do mato triturado, do engaço e do bagaço de uva ou do bagaço de azeitona (figura 2.2).

## 2.3. Qualidade da água

O principal problema de poluição da água com origem em fertilizantes é o do azoto, na forma de nitratos e nitritos. Seguem-se os fosfatos, os metais pesados e alguns compostos orgânicos.

### **Azoto orgânico não solúvel e não lixiviável facilmente pela água (chuva ou rega)**

Em agricultura biológica parte do problema está resolvido pela não utilização de adubos minerais azotados e fosfatados solúveis em água. Ainda assim pode ocorrer em menor escala poluição com nitratos de origem orgânica - estrumes, adubos verdes, adubos orgânicos, o que se pode evitar com a correcta aplicação destas práticas. No caso do fósforo é menos provável a não ser por arrastamento superficial e/ou erosão do solo, já que os fosfato natural não é solúvel em água e por isso não é lixiviado.

### **Monitorização da água no solo**

O teor de água no solo é medido a diferentes profundidades, de modo a evitar o excesso de rega e a lavagem de nitratos e outros nutrientes para o subsolo e para os aquíferos

### **Aplicação de fertilizantes orgânicos com baixo teor de azoto**

A maioria dos fertilizantes orgânicos aplicados em pomares de agricultura biológica são mais correctivos para o solo do que adubos para a árvore. A libertação de azoto é muito gradual e em pequenas doses, à medida das necessidades das árvores. À medida que os nutrientes se vão libertando dos fertilizantes orgânicos em decomposição, eles vão sendo absorvidos pelas raízes das macieiras, evitando-se assim o seu arrastamento para as águas subterrâneas.

No inverno, quando as árvores estão em repouso, há um período, até cerca de um mês antes da rebentação, em que as raízes estão inactivas, pelo que o solo deve estar coberto com erva, de modo a que seja esta a absorver os nutrientes solúveis do solo.

### **Enrelvamento para reter os nutrientes no período de repouso vegetativo das árvores**

Manter o terreno coberto de vegetação, espontânea ou semeada, é a melhor maneira de aproveitar e reter os nitratos que continuam a libertar-se dos fertilizantes orgânicos (adubos e correctivos) aplicados na cultura e que continuam a mineralizar-se no solo após a colheita (excepto no Verão em sequeiro em que a mineralização é mínima quando a humidade do solo baixa).

## **2.4. Alterações climáticas**

### **Sequestro do carbono (C) no solo**

A agricultura pode e deve contribuir para diminuir as emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, o que pode

ser conseguido pela retenção ou sequestro, no solo, de parte do carbono absorvido pelas plantas na fotossíntese, desde que o teor de matéria orgânica (MO) do solo aumente.

A erosão e, em particular, a perda de matéria orgânica do solo, liberta dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera, contribuindo para agravar o efeito de estufa e as alterações climáticas. A agricultura, que deveria servir para contrariar esse efeito, com o sequestro do carbono no solo, tem vindo nas últimas décadas a ter um impacte negativo, pois que na maior parte dos solos o teor de matéria orgânica (e de carbono) tem vindo a baixar, devido às más práticas agrícolas seguidas – queima da lenha da poda, lavouras, outras mobilizações do solo em excesso, aplicação de adubos químicos em vez de fertilizantes orgânicos, aplicação de herbicidas.

A perda de 1% (um ponto percentual) de matéria orgânica (MO) no solo, numa camada de apenas

Matéria orgânica no solo		Carbono (C) no solo		C sequestrado no solo		
1998 (à plantação)	2006	1998	2007			
(%)	(t/ha)	(%)	(t/ha)	(t/ha)		
1,50	90,0	2,44	146,4	52,20	84,91	32,71

Quadro 2.1 - Evolução da MO e do C num pomar de macieiras instalado em agricultura biológica em 1998, no concelho de Ferreira do Zêzere (Ribatejo Nordeste)

20 cm de espessura, equivale à libertação de cerca de 20 toneladas de CO<sub>2</sub> por hectare. No caso dos pomares, com solos mais profundos essas perdas (ou ganhos no caso de aumento do teor de MO no solo), a quantidade de CO<sub>2</sub> transferida do solo para a atmosfera, ou vice-versa, pode ser ainda superior (quadro 2.1).

No caso deste pomar, em 8 anos, houve um aumento de carbono no solo de, aproximadamente 32,7 toneladas por hectare, o que equivale à retenção de 120 t/ha de CO<sub>2</sub>, o mais conhecido gás com efeito de estufa e causa de alterações climáticas.

Este aumento foi conseguido principalmente graças ao carbono fixado pelas macieiras (folhas e rama da poda), pelas ervas do enrelvamento vegetal na entrelinha (figuras 2.3 e 2.4) e pelo empalhamento da linha com casca de pinho, pó de cortiça e mato triturado. A somar a este carbono há ainda aquele que se mantém no empalhamento e que ainda não passou para a matéria orgânica do solo, visto que a análise da terra só mede o que está dentro do solo (e não por cima dele).



Foto: Jorge Ferreira

Figura 2.3 - Corte e trituração da erva e da lenha da poda, com capina-deira de correntes, que ficam sobre o solo em manta morta, com ganhos substanciais de carbono para o solo



Foto: Jorge Ferreira

Figura 2.4 - Aspecto da erva triturada já seca no pomar da figura anterior, que vai entrando lentamente na terra pela acção das minhocas e doutros organismos do solo

### Utilização de recursos e eficiência energética

O indicador da eficiência energética assume cada vez maior importância, pois a agricultura pode contribuir positiva ou negativamente para o efeito de estufa e alterações climáticas, consoante a eficiência energética alcançada.

Num estudo comparativo dum pomar de macieiras, no estado americano de Washington, em três modos de produção – biológico, integrado e convencional – durante seis anos (1994-1999), a relação “energia produzida/energia gasta” para o pomar “biológico” foi 7% maior que no pomar “convencional” e 5% superior à do pomar de “produção integrada”, tornando o sistema de fruticultura biológica mais eficiente (**quadro 2.2**).

Parâmetro	Biológico	Integrado	Convencional
Trabalho (h/ha)	2.921	2.147	2.008
Trabalho (MJ/ha)	2.337	1.718	1.607
Máquinas agrícolas (MJ/ha)	73.974	73.560	73.560
Gasóleo (MJ/ha)	173.400	182.919	182.919
Electricidade (MJ/ha)	10.749	10.794	10.794
Fertilizantes (MJ/ha)	311	8.901	16.255
Insecticidas (MJ/ha)	22.159	40.375	42.313
Fungicidas (MJ/ha)	18.023	12.855	12.922
Monda de ervas (MJ/ha)	141	13.350	31.931
Infraestruturas (MJ/ha)	144.188	144.188	144.188
Total gasto (MJ/ha)	445.328	488.661	516.489
Total produção (MJ/ha)	526.544	550.076	570.745
Relação prod./gasto (MJ/MJ)	1,18	1,13	1,11

Quadro 2.2 – Gasto energético em pomar de macieiras em 3 modos de produção, energia produzida nas maçãs e eficiência energética – valores acumulados durante os 6 primeiros anos do pomar (unidades de energia em Mega-Joules) (Reganold, 2001)

## 2.4. Biodiversidade

A biodiversidade contribui também para uma agricultura mais eficiente e mais sustentável, nomeadamente na vertente ambiental. Ela fornece serviços ecológicos, como por exemplo a protecção fitossanitária contra pragas ou a melhoria da fertilidade do solo, permitindo economizar energia na produção de factores de produção e trabalho na aplicação desses factores. A biodiversidade pode constituir também um produto vendável, caso de algumas variedades regionais de maçã, com valor comercial superior às restantes, como é o caso da *Bravo* (de Esmolfe) (**figura 2.5**), da *Riscadinha de Palmela* (**figura 1.5**) e do *Pêro Pipo* (**figura 2.6**). Podemos falar nestes casos em “energia cultural biológica”, ou seja a biodiversidade enquanto factor de produção.

### Variedades regionais



Foto: Jorge Ferreira

Figura 2.5 – Maçã Bravo (de Esmolfe) de agricultura biológica



Figura 2.6 – Maçã Pêro Pipo de agricultura biológica

### Variedades resistentes ou tolerantes

Para além de algumas variedades regionais portuguesas tolerantes ou resistentes a algumas doenças, nos últimos 40 anos têm sido obtidas em vários países, novas variedades resistentes à principal doença da macieira – o pedrado. Uma das primeiras variedades resistentes foi a Querina (= Florina), obtida em França (INRA de Angers) em 1970, a partir duma macieira silvestre resistente (*Malus floribunda*) cruzada com as variedades comerciais *Rome Beauty*, *Golden Delicious* e *Jonathan* (figura 2.7).



Figura 2.7 – Maçã Querina (= Florina) de agricultura biológica

Apesar de alguns defeitos, como a falta de cor à colheita antes de estar bem madura, ou a tendência a farinar com o aumento do período de conservação pós-colheita, é uma variedade apreciada, sumarenta e doce quando em boas condições de colheita e conservação. Tem ainda a grande vantagem de dispensar

tratamentos contra o pedrado. Note-se que com variedades sensíveis como a *Royal Gala*, a *Mondial Gala*, a *Gala Galaxy*, a *Fuji*, a *Starking* e a *Golden Delicious*, podem ser necessários 10 tratamentos com fungicidas só contra esta doença, como habitualmente se faz em fruticultura convencional e mesmo na produção integrada.

Outras variedades resistentes mais recentes que a Querina, podem vir a ser cultivadas em Portugal, mas carecem de experimentação das condições do país. É o caso das seguintes:

- vermelhas: *Summerfree*, *Topaz*;
- amarelas: *Goldrush*, *Golden Orange*.

Há ainda variedades que, não sendo completamente resistentes, quando cultivadas em agricultura biológica, apresentam notável tolerância ao pedrado:

- *Bravo* (de Esmolfe), *Granny Smith* (Austrália, 1850) (figura 2.8), *Reineta parda do Canadá* (= *Reineta do Grand Faye*) (origem desconhecida, descrita em França desde 1821) (figura 2.9), *Reineta branca do Canadá*.



Figura 2.8 – Maçã Granny Smith de agricultura biológica



Figura 2.9 – Maçã Reineta do Grand Faye (= Reineta Parda do Canadá), de agricultura biológica

## Ervas da cobertura vegetal do solo e da bordadura

As ervas têm várias funções úteis no pomar. Para além da conservação do solo já referida atrás, temos as seguintes (figuras 2.10 a 2.15):

- a fixação biológica de azoto pelas ervas leguminosas em simbiose com a bactéria do solo rizóbio, o que contribui para a melhoria da fertilidade do solo e para a nutrição das macieiras;
- o incremento das populações de auxiliares, em especial insectos e ácaros predadores e parasitóides das pragas da macieira;
- o arranjo paisagístico do local.



Figura 2.10 – Ervas espontâneas da bordadura do pomar, refúgio de insectos auxiliares e... um regalo para a vista



Figura 2.11 – Ervas semeadas do enrelvamento da entrelinha do pomar – trevo resupinado (*Trifolium resupinatum* ssp. *resupinatum*) em floração



Figura 2.12 – Ervas semeadas do enrelvamento da entrelinha do pomar – trevo-subterrâneo (*Trifolium subterraneum* ssp. *brachycalycinum*) – flor ao alto, embora em geral voltada para o solo



Figura 2.13 – Ervas semeadas do enrelvamento da entrelinha do pomar – trevo-vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*) em floração



Figura 2.14 – Ervas semeadas do enrelvamento da entrelinha do pomar – luzerna anual escudelada (*Medicago scutellata*) em frutificação – uma vagem enrolada



Figura 2.15 – Ervas espontâneas do enrelvamento da entrelinha do pomar – luzerna anual multiforme, “trevagem” ou “trevo carrapiço” (*Medicago polymorpha*) com flores e frutos ao mesmo tempo – uma vagem enrolada e espinhosa

### Árvores e arbustos em bordadura (sebes, floresta)

Destacamos aqui a importância das sebes nas bordaduras do pomar, principalmente quanto constituídas por várias espécies (10 ou mais) de árvores e arbustos favoráveis à fauna auxiliar (figuras 2.16 e 2.17).

As sebes podem ser de diversos tipos e desempenhar várias funções, nomeadamente:

- **manutenção do equilíbrio biológico**, pelo aumento da diversidade da flora e da fauna,

com vantagem para os auxiliares se as plantas forem bem escolhidas;

- **protecção microclimática**, diminuição de 30 a 50% da velocidade do vento, com protecção a uma distância até 15 a 20 vezes a altura da sebe; redução de 25 a 30% da evaporação; elevação de 1 a 2° C na temperatura do solo;
- **regulação do sistema hídrico**, no solo e nas culturas: maior infiltração da água da chuva;
- **protecção contra a erosão**, retenção de água e conservação do solo;
- **produção**, de madeira, de frutos, de mel, de plantas aromáticas e medicinais;
- **reconstrução da paisagem**.



Figura 2.16 – Hera em flor, alimento para insectos auxiliares predadores de afídeos (piolhos), como os sirfídeos



Figura 2.17 – Caixa-ninho para chapim instalada em carvalho cerquinho na bordadura do pomar

### Organismos auxiliares:

#### – insectos, ácaros, aves, morcegos...

Os auxiliares têm um papel fundamental na limitação das pragas da macieira, sejam vertebrados (aves, morcegos), sejam invertebrados (insectos, ácaros).

É o caso do chapim-azul, que na fase de criação consome centenas de lagartas do bichado da maçã. A sua presença no pomar é favorecida pela instalação de caixas-ninho (figuras 2.17 e 2.18), já que são aves que fazem os ninhos em cavidades.

Os insectos auxiliares são muito diversificados, sendo as joaninhas os mais conhecidos e dos mais eficientes no combate aos afídeos (piolhos) da macieira (figura 2.19). Outros insectos bastante eficazes na predação de piolhos e outras pragas, são as crisopas, cujas posturas têm o aspecto característico que se pode ver na figura 2.20 e os adultos são insectos ao mesmo tempo frágeis e belos (figura 2.21).



Figura 2.18 – Caixa-ninho com juvenis de chapim-azul, na bordadura do pomar de macieiras



Figura 2.19 – Joaninha de 7 pintas alimentando-se de piolho verde da macieira



Figura 2.20 – Ovos de crisopa sobre uma maçã, de onde saem as larvas que vão comer os piolhos e outras pragas da macieira



Figura 2.21 – Crisopa adulta em flor de funcho, planta favorável aos insectos auxiliares

#### Referências bibliográficas

Ferreira, J.(Coord.), et al., 2008. As Bases da Agricultura Biológica – Tomo I: Produção Vegetal. Edibio, Castelo de Paiva. ([www.edibio.com](http://www.edibio.com))

Pastor, M., Castro, J., Humanes, M.D. & Saavedra, M. 1997. *La erosion y el olivar: cultivo com cubierta vegetal*. Junta de Andaluzia, Consejería de Agricultura y Pesca. 24 pp.

Pastor, M., Castro, J., Veja, V. & Humanes, M.D. 1999. Sistemas de manejo del suelo. In: D. Barranco, R. Fernandez-Escobar & L. Rallo (eds.). *El cultivo del olivo*. Mundi-Prensa e Junta de Andaluzia, Madrid, pp. 205-244

Reganold, J.P., Glover, J.D., Andrews, P.K. & Hinman, H.R. 2001. Sustainability of three apple production systems. *Nature*, Vol 410: 926-930



## Legendas

**Capa** Joaninha na predação de piolho verde da macieira, Maçã Riscadinha de Palmela bio.

**Contracapa** Variedades regionais em pomar de agricultura biológica em Viseu.



Novo Símbolo da agricultura biológica na UE.



Símbolo de produto de agricultura biológica produzido em Portugal.

## Ficha Técnica

**Editor** Agro-sanus

– Assistência Técnica em Agricultura biológica, Lda.

[www.agrosanus.pt](http://www.agrosanus.pt)

**Autores** Jorge Ferreira, Arminda Lopes, Dulcineia Ferreira e António Jordão

**Colaboradores** Sandra Almeida e Clárisse Marques

**ISBN** 978-989-95714-0-2

**Depósito Legal** 273231/08

**Data** 2008

**Grafismo e Impressão** Heragráfica – Artes Gráficas, Lda.