

Estação de Avisos de Entre Douro e Minho

Circular nº: 10/2014

Senhora da Hora, 17 de junho de 2014

VINHA

MÍLDIO

Esta doença encontra-se já instalada em muitas vinhas. Contudo, pode-se considerar que os ataques observados nos cachos são pouco importantes, o que indica que a doença tem sido controlada.

Nos últimos dias as condições não foram favoráveis ao desenvolvimento desta doença.

A previsão do Instituto Português do Mar e da Atmosfera indica a possibilidade de ocorrência de chuva no próximo dia 21 de Junho e seguintes. **Recomenda-se que proteja de novo a vinha de preferência até dia 21 de Junho.** Se fizer o tratamento antes da chuva, pode utilizar um fungicida com ação essencialmente preventiva; se só o fizer após a chuva, deve utilizar um fungicida de ação curativa+preventiva. O tratamento deve atingir toda a vegetação e principalmente os cachos.

OÍDIO

Em algumas vinhas o desenvolvimento dos cachos já se aproxima do estado de **grão de ervilha**. Esta fase é de grande sensibilidade aos ataques de oídio, pelo que se recomenda que seja feito um **novo tratamento** nesse estado.

TRACA-DA-UVA

Pontualmente, observaram-se ataques fortes da primeira geração. Está a decorrer o início do 2º voo. Prevê-se o pico do voo próximo do final do mês, data em que deve ser feita uma monitorização das posturas e ou perfurações (estimativa do risco), observando

2 cachos por videira em 50 videiras ao acaso. **O tratamento deve ser feito se forem observados entre 1 e 10% dos cachos com posturas ou perfurações de traça, tendo em conta o tamanho e a compacidade dos cachos, a produção em perspetiva e o historial da traça na vinha ou na parcela de vinha.**

POMÓIDEAS

PEDRADO DA MACIEIRA

Nesta altura do desenvolvimento da macieira, já não são de temer contaminações primárias de pedrado. No entanto, nos pomares onde se observou a presença de manchas, continua a existir risco, desde que as condições meteorológicas sejam favoráveis. **Nesses casos deve proteger de novo o pomar.**

BICHADO

Já se iniciou o segundo voo e as capturas nas armadilhas têm aumentado. Recomenda-se que proteja de novo o pomar no início da próxima semana.

AFÍDEOS

(PULGÃO LANÍGERO)

Temos observado em alguns locais um aumento da população deste afídeo. Recomenda-se **vigilância e tratar se for atingido o nível económico de ataque**. Nesta altura, o nível económico de ataque é de 10% de ramos infestados (observar 100 ramos – 2 por árvore em 50 árvores).

PRUNÓIDEAS

CEREJEIRA

MOSCA DA CEREJA

Tanto quanto possível, deve colher todas as cerejas. Cerejas que ficam nas árvores são um meio de sobrevivência da mosca para o ano seguinte. **Não faça mais tratamentos** este ano contra a mosca da cereja.

ANTRACNOSE

Temos observado, principalmente no Minho, sintomas de fortes ataques de antracnose, acompanhados de uma desfoliação intensa. Os tratamentos contra esta doença deviam ter sido feitos preventivamente, sendo a substância ativa autorizada a dodina (SYLLIT 65 WP, SILLIT 400 EC).

MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA DOENÇAS EM POMARES

RECUPERAÇÃO DE ÁRVORES COM FERIDAS DE CANCRO

Durante os meses secos e quentes do Verão, podem tratar-se as feridas provocadas pelo cancro da macieira nos ramos, limpando a ferida de cancro até ao tecido são, extirpando todo o tecido atacado e morto. Podem também ser cortados os raminhos secos por ataque de cancro, que são evidentes no meio da folhagem verde.

Quando a limpeza das feridas é feita nos períodos mais quentes e secos do Verão, as feridas cicatrizam rapidamente e as árvores recuperam com facilidade, não sendo preciso aplicar qualquer produto cicatrizante ou desinfetante.

As aparas de madeira retiradas e os raminhos secos devem ser queimados, para diminuir as possibilidades de propagação da doença.

ELIMINAÇÃO DE ÁRVORES ATACADAS PELA DOENÇA DO CHUMBO (*Stereum sp.*), CANCROS BACTERIANOS, ETC.

Devem-se arrancar nesta época as árvores atacadas pela **doença do chumbo** (macieiras, cerejeiras, ameixeiras, pessegueiros), árvores mortas por **cancros** (cancro europeu da macieira, cancos bacterianos em cerejeiras, etc.), pois a sua presença nos pomares constitui um foco permanente de infeção para as árvores sãs, sobretudo em presença de chuva e/ou de regas por aspersores ou micro aspersores (tudo o que fomenta um ambiente húmido nos pomares).

Não se devem amontoar, junto dos pomares, lenhas provenientes de poda ou arranque de árvores doentes. Toda a lenha destinada a utilização doméstica, deve ser armazenada em local seco, coberto, ao abrigo das chuvas. Estas lenhas infetadas de fungos são um constante foco de infeção de doenças (chumbo, cancos, etc.) para as árvores sãs.

NOGUEIRA

BACTERIOSE

Perante a aproximação de novo período de tempo chuvoso, **recomenda-se nova proteção do pomar.**

BICHADO

Ainda não existem condições de risco. **Aguarde novas informações.**

OLIVEIRA

MOSCA DA AZEITONA (*Dacus (=Bactrocera oleae)*)

Nesta altura, a maior parte dos olivais estão em fim de floração – alimpa (chora). A azeitona só se torna vulnerável ao ataque da mosca na altura do endurecimento do caroço, quando atinge cerca de metade do seu tamanho final.

O voo ainda não começou. **Não faça qualquer tratamento nesta altura. As armadilhas para monitorização do voo desta praga devem ser colocadas no olival em meados de junho.**

Leia mais [aqui](#)

TRAÇA DA OLIVEIRA

Nesta altura o risco ainda é baixo. **Não há ainda necessidade de tratar.**

CASTANHEIRO

VESPA DAS GALHAS OU CINIPÍDEO DO CASTANHEIRO (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu)

Trata-se de um inseto himenóptero minúsculo (3 mm), originário da China. Na Europa foi detetado pela primeira vez em Itália (Cuneo - 2002), na Eslovénia (2005), na Suíça (Tessin - 2009) e na França (Alpes Marítimos - 2006; Córsega - 2010). O principal sintoma é o aparecimento de galhas, nos ramos e folhas, a partir de meados de Abril (Fig. 1). Inicialmente as galhas são de cor verde-claras,

passando a rosadas ou avermelhadas, com dimensões de 5 a 20 mm.

O inseto prejudica o desenvolvimento vegetativo, provocando a diminuição do crescimento dos ramos e a formação de frutos. Pode mesmo conduzir à morte das árvores, sobretudo das mais jovens.



Fig.1. Galhas provocadas pelo cinípideo do castanheiro

As perdas podem atingir 80% e há registo de alguns casos de perda total da produção (Piemonte-Itália, Córsega-França). Como perdas indiretas, refira-se a diminuição de 40% da produção de mel de castanheiro No norte da Córsega nos últimos 3 anos.

QUADRO 1 - SENSIBILIDADE DE ALGUMAS ESPÉCIES DE CASTANHEIRO E SEUS HÍBRIDOS A *Dryocosmus kuriphilus*

Espécie	Origine	Sensibilité
<i>Castanea mollissima</i>	China	Sensível mas contendo clones resistentes
<i>Castanea crenata</i>	Japão, Coreia	Sensível mas contendo clones resistentes
<i>Castanea dentata</i>	Estados-Unidos s	Sensível
<i>Castanea sativa</i>	Europa, Ásia Menor	Sensível
<i>Castanea pumila</i>	Estados-Unidos	Provavelmente muito resistente, mas de frutos de pequeno calibre
<i>Castanea henryi</i>	China	?
Híbridos <i>C. mollissima</i> X <i>C. dentata</i>		Híbridos resistentes nos Estados-Unidos
Híbridos <i>C. crenata</i>		De momento, Bouche de Bétizac é resistente
<i>Castanea alnifolia</i>		Resistente de momento

Fonte: Fédérations Régionales de Défense contre les Organismes nuisibles - Corse (<http://www.fredon-corse.com/ravageurs/cynips-du-chataignier.htm>)

Este himenóptero ataca todos os castanheiros, apesar de algumas espécies serem bastante mais sensíveis que outras, como é o caso de *Castanea dentata*, *Castanea crenata*, *Castanea mollissima*, *Castanea sativa* e seus híbridos. Em Itália foram feitos já alguns estudos para determinar a [sensibilidade varietal](#).

Esta praga foi detetada no início deste mês em castanheiros no concelho de Barcelos, com provável origem em castanheiros importados.

A aplicação de inseticidas contra este inseto é ineficaz, pelo que se **desaconselha a realização de qualquer tratamento químico**.

A única forma de controlo da vespa das galhas do castanheiro é a **luta biológica, através da introdução de um parasitoide (*Torymus sinensis*)**, seu inimigo natural originário da mesma região asiática.

Em plantas de viveiro e em castanheiros jovens recomenda-se **cortar e queimar de imediato todos os ramos ou partes de ramos que apresentem galhas**. Por estes dias está a iniciar-se a eclosão dos insetos adultos, que provocarão seguramente a dispersão da praga e a infestação de novos castanheiros.

Se vir sintomas desta praga nos seus castanheiros ou noutros, contacte-nos sem demora.

Se é viveirista, não importe material que não seja de origem segura e certificado. Não venda plantas infetadas, pois estará a espalhar a praga.

Se observar nos seus castanheiros os sintomas que se mostram na figura, contacte-nos de imediato.

Leia mais [aqui](#)

BATATEIRA

[MÍLDIO DA BATATEIRA](#)

Nos batatais onde se observou a presença da doença, esta tem continuado a desenvolver-se. O míldio pode atacar a batateira até próximo da colheita. Com a previsão de tempo instável e húmido, as condições serão mais favoráveis ao desenvolvimento da doença. **Recomenda-se que proteja de novo o batatal.**

[TRAÇA DA BATATEIRA](#)

Devem ser tomadas algumas **MEDIDAS PREVENTIVAS**, de forma a dificultar e impedir o ataque aos tubérculos no campo. ▼

- Manter o terreno e as imediações limpas de restos de cultura e de ervas infestantes.

- Proceder à **amontoa o mais cedo possível**, chegando a terra para junto do pé das plantas, de

modo a impedir as larvas de entrarem através de fendas no solo e as borboletas de porem os ovos nas batatas a descoberto;

■ Mesmo com uma amontoa bem feita, a terra pode abrir fendas. Nesse caso, uma **rega**, mantendo a terra húmida e as batatas cobertas, dificulta a postura dos ovos e a progressão das larvas;

■ Não manter os tubérculos na terra por tempo desnecessário. **Logo que as batatas estejam prontas, devem ser colhidas.**

■ As **batatas colhidas devem ser de imediato retiradas do campo e armazenadas**; nunca deixar as batatas no campo de um dia para o outro e **nunca as cobrir com rama** das batateiras.

As capturas nas armadilhas têm sido baixas. **Apenas nos batatais que se aproximam da colheira poderá existir algum risco.**

ALFINETE (BICHA AMARELA)

Durante o verão, devem ser tomadas **medidas preventivas**, que **prejudiquem a postura dos ovos deste inseto**, diminuindo assim as populações desta praga de difícil controlo. **O trabalho do solo superficial (sacha, passagem com grade de molas) realizado no momento da postura** (junho - julho) permite trazer para a superfície os ovos e as pequenas larvas do alfinete, que morrem sendo expostos ao calor.

TOMATEIRO

TRAÇA DO TOMATE (*Tuta absoluta*)

Nas nossas armadilhas as capturas têm sido muito reduzidas. **Vigie a cultura e não faça tratamentos desnecessários.**

Como método de luta biotécnica, podem agora ser colocadas nas estufas ou ao ar livre, onde tenha sido detetada a praga, as **armadilhas de água para captura massiva** de *Tuta absoluta*. Estas armadilhas podem ser improvisadas com pequenas bacias e tinas, fundos de bidão ou de garrafão plástico cortados, etc.. Enchem-se com água com um pouco de detergente ou óleo, para quebrar a tensão superficial da água e permitir que as borboletas de *Tuta* se afundem. Em cada armadilha coloca-se uma feromona de *Tuta*, suspensa por cima da água. O método pode, por si só, diminuir as populações desta praga em mais de 80%.

PEQUENOS FRUTOS

DROSÓFILA DE ASA MANCHADA

(*Drosophila suzukii*)

Recordam-se os métodos de luta biotécnica preventiva, recomendados em anteriores circulares dos Avisos. Estes métodos devem ser realizados ao longo do ano, de modo a reduzir as populações a níveis toleráveis ou insignificantes. **Não aplique pesticidas**, até porque não está homologado nenhum para esta praga.

QUADRO 1. PROSPEÇÃO DE *Drosophila suzukii*
Resultados globais - 2012-2014

FREGUESIA	CONCELHO	PRESENÇA
Mancelos	Amarante	NÃO
Caires	Amares	NÃO
Lago	Amares	NÃO
Paçô	Arcos de Valdevez	NÃO
Burgo	Arouca	SIM
Grilo	Baião	SIM
Sobrado de Paiva	Castelo de Paiva	NÃO
Freitas	Fafe	SIM
Sendim	Felgueiras	SIM
Margaride	Felgueiras	NÃO
Rio Tinto	Gondomar	NÃO
S. Torcato	Guimarães	NÃO
Tabuadelo	Guimarães	SIM
Rosém	Marco de Canaveses	SIM
Mazedo	Monção	SIM
Atei	Mondim de Basto	NÃO
Ermelo	Mondim de Basto	NÃO
Ponte da Barca	Ponte da Barca	NÃO
Ponte de Lima	Ponte de Lima	SIM
Refoios do Lima	Ponte de Lima	NÃO
S. João de Fontoura	Resende	SIM
S. Martinho de Mouros	Resende	SIM
Mozelos	Santa Maria da Feira	SIM
Água Longa	Santo Tirso	NÃO
Aves	Santo Tirso	SIM
Santo Tirso	Santo Tirso	SIM
Alvarelhos	Trofa	NÃO
Valongo	Valongo	SIM
Vairão	Vila do Conde	NÃO
Carreira	V. N. de Famalicão	SIM
Valadares	Vila Nova de Gaia	NÃO

Os conteúdos sobre pesticidas divulgados nesta Circular estão conformes com a informação oficial disponibilizada, à data da sua emissão, pela Direção-Geral de Agricultura e Veterinária, no seu portal na internet [www.dgv.pt].

DIVULGAÇÃO

A mosca da azeitona (*Bactrocera* (= *Dacus*) *oleae* (Gmelin))

A mosca da azeitona é o principal inimigo da oliveira e dos olivicultores. Esta praga encontra-se por toda a bacia do Mediterrâneo e mais recentemente chegou à América do Norte e Central. No Entre Douro e Minho, tem vindo a expandir-se, em parte como resultado do abandono da cultura da oliveira e da não apanha da azeitona, fator que, de ano para ano, favorece o aumento das populações. A não serem tomadas medidas integradas e continuadas para o seu controlo, a mosca da azeitona pode acarretar sérios prejuízos aos novos olivais que vêm sendo plantados no Entre Douro e Minho e que vão começando a entrar em produção.



Adulto da mosca da azeitona 1 ▲ imagem muito ampliada, 2 ▲ fêmea em postura (tamanho natural)



3 ▲ azeitona perdida devido a ataque de mosca
4 ▲ fruto aberto, mostrando a pupa de mosca no seu interior e os estragos

Ciclo de vida da mosca da azeitona

A mosca da azeitona pode passar o Inverno sob a forma de pupa, enterrada entre 1 e 5 cm no solo dos olivais, sob a forma de larva ou pupa nos frutos que ficam por apanhar ou ainda sob a forma de adulto em regiões com invernos amenos. No fim do inverno/início da primavera, os adultos iniciam a atividade e como têm grandes capacidades de voo, espalham-se, colonizando novos olivais. Aquando do endurecimento do caroço, as fêmeas, após o acasalamento, depositam apenas um ovo em cada azeitona, inserindo-o sob a epiderme. Cada fêmea produz 300 a 400 ovos. Uns dias depois da postura, o ovo eclode, dando origem a uma larva branca que, ao desenvolver-se, vai abrindo galerias na polpa da azeitona, de que se alimenta. No final do seu desenvolvimento, transforma-se em pupa no interior da azeitona, dando origem a um novo inseto. O processo reinicia-se, sucedendo-se durante o verão e até ao mês de novembro 4 a 5 gerações, que duram 25 a

30 dias. À aproximação do inverno, as últimas larvas deixam-se cair das azeitonas ao solo, onde se enterram e passam aquela estação em forma de pupas, muito resistentes ao frio e aos inseticidas, mas que morrem se ocorrer um período prolongado com temperaturas abaixo de 0°C conjugado com elevada humidade do solo.

A temperatura ótima de desenvolvimento da mosca da azeitona situa-se entre os 20 e os 30°C. Acima de 30°C, as posturas são fortemente reduzidas. Acima de 35°C ovos, larvas e pupas morrem. Abaixo de 15°C, cessam as posturas.

Estragos e prejuízos

Os prejuízos originados pela mosca da azeitona são qualitativos e quantitativos. A atividade da larva no interior da azeitona afeta o seu desenvolvimento e provoca a sua queda prematura. As azeitonas de mesa são desvalorizadas pela simples picada de postura da mosca, e os prejuízos podem ser totais. Azeitonas atacadas pela mosca dão origem a azeites ácidos e com índices elevados de peróxidos. Grande parte da colheita pode ser perdida, pois as azeitonas caem prematuramente e apodrecem.



Armadilhas utilizadas na monitorização e no combate à praga:

5 ▲ placa cromotrópica (com ou sem feromona)
6 ▲ armadilha tipo "delta" com feromona 7 ▼ garrafa com solução atrativa para captura massiva (por exemplo, solução aquosa de sulfato biamónico a 3%) 8 ▼ armadilha de atração e morte utilizada em luta atrativa.



Fatores climáticos favoráveis e desfavoráveis

Favoráveis ► inverno suave; primavera precoce; verão ameno; outono ameno e húmido.

Desfavoráveis ► verão prolongado, seco e quente; inverno longo, frio, com muita geada.

Sensibilidade varietal

Entre as variedades portuguesas, consideram-se **sensíveis à mosca-da-azeitona** ► Conserva de Elvas, Cordovil de Castelo Branco, Galega, Maçanilha, Maçanilha de Almendralejo, Picual, Redondil e Verdeal Transmontana; **sensível a medianamente sensível** ► Gordal; **medianamente sensíveis** ► Blanqueta, Carrasquenha, Cordovil de Serpa e Madural e são **pouco sensíveis** ► Azeiteira, Galega Grada de Serpa, Negrinha e Verdeal Alentejana.

Inimigos naturais da mosca da azeitona

As espécies conhecidas de [insetos parasitóides](#) da mosca da azeitona têm reduzida importância no controlo desta praga. Os **predadores** de solo, como os **carabídeos** e **formicídeos**, podem ter alguma importância na redução das populações de pupas hibernantes e de recém-emergidos. Formicídeos e vespídeos foram já observados a retirar larvas e pupas do interior de azeitonas. As **aves** também são importantes predadoras, ao alimentarem-se dos frutos maduros atacados, ou diretamente dos insetos - larvas da traça, mosca da azeitona, cochonilhas. Habitam os olivais [aves auxiliares](#)



como toutinegras-de-cabeça-preta, chapins reais, chapins azuis, carriças, melros, papa-figos, estorninhos pretos, tordeias, ferreirinhos e abelharucos.

Vigilância da praga e estimativa do risco

O conhecimento do início e evolução dos voos da mosca permite posicionar com rigor os tratamentos químicos e outro tipo de intervenções. Para este efeito, são utilizados variados tipos de armadilhas:

- **armadilha alimentar** (com solução de fosfato de amónio - 30 a 40 gramas/ litro de água),
- **armadilha sexual** tipo delta, com feromona;
- **armadilha cromotrópica** amarela e sexual (placa amarela com cola e feromona).

Medidas preventivas e de conservação

O **enrelvamento** do solo do olival, o estabelecimento de sebes e bandas de vegetação natural na sua periferia, favorecem a existência e a multiplicação de insetos, aves e de outros organismos auxiliares. Devem-se evitar os herbicidas e os tratamentos curativos contra a mosca. A **antecipação da colheita** pode ser uma forma de evitar os ataques da praga no outono e diminuir a quantidade de azeitonas destruídas pela mosca. A **apanha e destruição das azeitonas atacadas caídas** e a **mobilização superficial do solo no princípio e no fim do**

inverno, ajudam, a longo prazo, à diminuição das populações de mosca da azeitona. As azeitonas provenientes de olivais atacados devem ser laboradas de imediato, impedindo assim o seu apodrecimento e reduzindo a adulteração dos azeites produzidos.

Luta biológica

Têm sido utilizados com êxito inseticidas biológicos à base de **spinosade**. Trabalhos recentes com inseticidas biológicos à base de diversas estirpes de ***Bacillus thuringiensis***, abrem igualmente novas possibilidades de luta contra a mosca da azeitona. A utilização do inseto parasitoide da mosca da azeitona *Psytallia* (= *Opius*) *concolor* tem dado resultados pouco satisfatórios.

Luta biotécnica

Captura massiva ► utilização de garrafas de plástico contendo uma solução atrativa (fosfato diamónico a 5%), colocadas na parte da copa virada a sudeste, na razão de uma para cada 2 ou 3 oliveiras. Colocar a partir de junho e reforçar se as populações de mosca forem elevadas. Com este método, consegue-se capturar e eliminar grande parte da população de mosca da azeitona.

Luta atrativa ► utilização de dispositivos de atração e morte, contendo um atrativo alimentar e sexual e um inseticida. As moscas são atraídas a estes dispositivos e morrem ao entrarem em contacto com o inseticida. É um **método compatível com a produção biológica, tal como a captura massiva e a utilização de argilas e inseticidas biológicos**.

Tratamentos químicos

Deve adotar-se um programa de proteção integrada, que englobe os meios disponíveis acima descritos e a aplicação de inseticidas apenas quando indispensável. ► Podem ser feitos tratamentos químicos preventivos **adulticidas**, para eliminar os adultos e impedir as posturas. Melhoram-se os resultados adicionando à calda inseticida um atrativo alimentar (por exemplo, hidrolisado de proteínas). Neste caso, deve-se fazer um **tratamento localizado**, aplicando a calda apenas na parte da copa da árvore virada a sul ou em linhas alternadas, tratando-se de olivais plantados em linha ou em bardo. Deve-se dar preferência aos tratamentos preventivos. Como preventivo, podem fazer-se também pulverizações com caldas à base de **caulinite** (argilas brancas calcinadas em forma de pó molhável), que funcionam como barreira à postura, ao criarem uma película protetora sobre a epiderme da azeitona. A aplicação de argilas brancas revela eficácia superior a 80% na redução das posturas. ► Os tratamentos ditos curativos visam a destruição das larvas e obrigam ao tratamento integral das árvores, de modo a atingir todos os frutos. São mais nocivos para o ambiente e para a saúde do consumidor, pelos resíduos que podem deixar e pelas intensas perturbações dos insetos auxiliares do olival. Devem-se **respeitar** ► **as datas de tratamento** ► **os métodos de aplicação dos tratamentos** ► **a alternância de produtos** ► **os intervalos de segurança**.

Informações oportunas para o controlo da mosca da azeitona são transmitidas através dos Avisos Agrícolas pela Estação de Avisos de Entre Douro e Minho.

Fichas de divulgação técnica da Estação de Avisos de Entre Douro e Minho nº 7/ 2014 (II Série) junho (2ª edição, revista)

Ministério da Agricultura e do Mar / DRAP-Norte/ Divisão de Apoio ao Setor Agroalimentar/ Estação de Avisos de Entre Douro e Minho/ ✉ Estrada Exterior da Circunvalação, 11846 4460-281 SENHORA DA HORA/ ☎: 22 957 40 10/ 22 957 40 16/ 📧 avisos.edm@drapn.min-agricultura.pt

Fontes: Laura Torres (Coord.) **Manual de Protecção Integrada do Olival**, Viseu, 2007 ✎ António Manuel Monteiro **Palavras do Olival**, Mirandela, 2008 ✎ Célia Gratraud, Jean-Michel Duriez, Serge Regis, Christian Pinatel, Christian Argenson. **Olivier 2010-Guide des bonnes pratiques** – Association Française Interprofessionnelle de l' Olivier - AFIDOL – France, 2010. ✎ La mouche de l'olive *Bactrocera oleae* [<http://www.fredon-corse.com>] ; **La mouche de l'olive** (AFIDOL); **Informação sobre pesticidas:** www.dgv.pt **Texto:** C. Coutinho. **Agradecimento:** às Sr.ªs Eng.ªs Fátima Gonçalves e Ana Sofia Silva Rodrigues, pela amável revisão e correção da 1ª edição (2010).