

MANUAL DA SAFRA E CONTRA SAFRA

DO

OLIVAL

MANUAL DA SAFRA E CONTRA SAFRA DO OLIVAL



2009

Editores Técnicos
Manuel Ângelo Rodrigues
Carlos Manuel Correia

MANUAL DA SAFRA E CONTRA SAFRA DO OLIVAL

Editores técnicos

Manuel Ângelo Rosa Rodrigues
Carlos Manuel Correia

Contribuições

Berta C. Gonçalves, CITAB - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Carlos Manuel Correia, CITAB - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Eunice A. Bacelar, CITAB - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Francisco Manuel Pavão, Associação de Olivicultores de Trás-os-Montes e Alto Douro

João Ilídio Lopes, Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte

Jorge Pinto, Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte

José Eduardo Cabanas, Escola Superior de Administração, Comunicação e Turismo

José Moutinho-Pereira, CITAB - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Manuel Ângelo Rodrigues, CIMO - Escola Superior Agrária de Bragança

Margarida Arrobas, CIMO - Escola Superior Agrária de Bragança.

**Manual da safra e contra safra do olival / Ed. Téc. Manuel Ângelo Rodrigues,
Carlos Manuel Correia . – Bragança : Instituto Politécnico, 2009 . – il.; 25 cm
ISBN 978-972-745-103-6**

**Olivicultura; Botânica; Ciclo bienal; Fertilização; Manutenção do solo; Gestão
da água; Poda; Sanidade; Colheita**

AGRIS/CARIS: F01

CDU: 634.63

Ficha técnica

Título: Manual da Safra e Contra Safra do Olival

Editores Técnicos: M. Ângelo Rodrigues e Carlos Correia

Editor: Instituto Politécnico de Bragança

Impressão e Acabamentos: Casa de Trabalho - Bragança

Dep. Legal: 289630/09

ÍNDICE

Nota introdutória	7
1. BOTÂNICA E MORFOLOGIA DA OLIVEIRA	9
Eunice Bacelar, Berta Gonçalves, José Moutinho-Pereira, Carlos Correia	
2. O CICLO BIENAL DA OLIVEIRA	17
M. Ângelo Rodrigues, Carlos Correia	
3. FERTILIZAÇÃO DO OLIVAL	21
Margarida Arrobas, José Moutinho-Pereira	
4. MANUTENÇÃO DO SOLO	41
M. Ângelo Rodrigues, José Eduardo Cabanas	
5. GESTÃO DA ÁGUA NO OLIVAL	59
José Moutinho-Pereira, Eunice Bacelar, Berta Gonçalves, Carlos Correia	
6. CONDUÇÃO E PODA	69
João Lopes, Jorge Pinto, M. Ângelo Rodrigues	
7. PRAGAS E DOENÇAS DO OLIVAL	79
José Eduardo Cabanas, Francisco Pavão	
8. COLHEITA DA AZEITONA	89
João Ilídio Lopes, Francisco Pavão, M. Ângelo Rodrigues	
Imagens fotográficas	95

Nota introdutória

O manual da safra e contra safra do olival é dirigido de forma particular a agricultores e técnicos da região de Trás-os-Montes e de outras zonas do país onde se mantenha interesse no olival tradicional de sequeiro. A rega, contudo, não foi esquecida, sendo vista como uma das poucas alternativas à revitalização do sector.

O olival de sequeiro encontra-se hoje no limiar da viabilidade técnica e económica. Devido às condições marginais em que é cultivado, e a uma técnica cultural normalmente de qualidade insatisfatória, é nestes olivais que o fenómeno da safra e contra safra se torna mais evidente.

Trás-os-Montes é uma região economicamente deprimida onde as pequenas aldeias têm perdido população a ritmo acelerado. Poucas freguesias mantêm ainda escola primária, devido à reduzida natalidade. Poucos são os jovens que projectam o seu futuro e o das suas famílias baseado na actividade agrícola. O interior do país nunca desenvolveu actividade económica relevante fora do sector agrícola. A actividade industrial é ténue. As cidades de maior dimensão como Vila Real, Bragança, Chaves e Mirandela têm resistido à perda de população nas sedes de concelho devido a algum investimento público (ensino superior, saúde, ...) que assegura poder de compra às populações e permite o aparecimento de pequenas empresas de dimensão regional (construção, restauração, serviços, ...). As vias de comunicação que lentamente foram sendo construídas nunca foram estímulo suficiente para cativar investimento industrial significativo para a região.

O olival de sequeiro mantém ainda hoje importância social e económica determinante na região, sendo a olivicultura das poucas actividades em meio rural com capacidade para gerar rendimento e contribuir para a fixação da população. Os decisores políticos e as autoridades locais devem ter presente que todos os esforços devem ser feitos para manter estes sistemas em produção.

É necessário ter a noção de que não há condições realistas para, a curto prazo/médio prazo, se modificar a estrutura produtiva do olival. Os sistemas de plantação que actualmente se utilizam noutras regiões, designadamente os olivais de alta densidade (494

a 865 árvores/ha) e os super-intensivos (1482 a 2223 árvores/ha), necessitam de parcelas de terreno com área e fertilidade adequadas. Necessitam também de água para rega e que as explorações estejam electrificadas. Em Trás-os-Montes não há, actualmente, água armazenada para regar áreas relevantes de olival e a electrificação é um problema adicional devido à dispersão das parcelas. O declive dos terrenos é ainda um constrangimento suplementar.

Tudo indica que a estrutura fundiária da região, com a propriedade pulverizada em pequenas parcelas, associada a dificuldades na electrificação dessas parcelas, disponibilidade limitada de água para rega, inclinação dos terrenos e idade avançada dos olivicultores vá atrasar a reestruturação do olival. É nossa convicção que nos próximos 10 anos o cenário da olivicultura em Trás-os-Montes não apresentará modificações de monta, exceptuando-se provavelmente o incremento da colheita mecanizada e um provável, mas ligeiro, aumento da área de regadio. Esperemos que a maior modificação não consista no abandono da actividade por parte de muitos produtores. É necessário lutar pela viabilidade do olival actual, mantendo presente a necessidade de o modernizar com a urgência possível. É necessário criar pressão política para que surjam infra-estruturas de regadio e para que os programas de apoio ao sector se mantenham ou sejam reforçados. Olivicultores, técnicos, associações de produtores, autarquias e decisores políticos devem unir esforços em torno daquela que é a principal actividade económica de muitas freguesias da região.

Manuel Ângelo Rodrigues
Bragança, Janeiro de 2009

Capítulo 1

Botânica e Morfologia da Oliveira

Eunice Bacelar

Berta Gonçalves

José Moutinho-Pereira

Carlos Correia

Classificação botânica

A oliveira, *Olea europaea* L., cujas características particulares estão apresentadas no Quadro 1.1, é a única espécie da família Oleaceae com fruto comestível, e é uma das plantas cultivadas mais antigas, cuja origem data de 4000-3000 anos a. C. na zona da Palestina.

A ordem Oleales é constituída por uma só família botânica (*Oleaceae*), mas compreende diversas espécies distribuídas pelas regiões tropicais e temperadas do mundo. Dos 29 géneros desta família, o género *Olea* é um dos mais importantes segundo uma perspectiva económica, compreendendo 30 a 35 espécies. Também ao nível da subespécie existe alguma discrepância na classificação botânica, sendo aceite que as oliveiras cultivadas pertencem à subespécie *sativa* e as oliveiras silvestres à subespécie *sylvestris*.

Quadro 1.1 – Sistemática, descrição botânica, distribuição e habitat da oliveira.

Divisão	Spermatophyta
Subdivisão	Magnoliophytina (Angiospermae)
Classe	Magnoliopsida (Dicotyledoneae)
Subclasse	Lamiidae
Ordem	Oleales
Família	Oleaceae
Subfamília	Oleoideae
Tribo	Oleae
Gênero	<i>Olea</i>
Espécie	<i>Olea europaea</i> L.
Descrição botânica:	
Planta	Árvores baixas de tronco retorcido de longa longevidade.
Tipo fisionômico	Mesofanerófito.
Folhas	Folhas simples verde-acinzentadas, mais claras na página inferior.
Flores	Flores radiadas e tetrâmeras, estames em número de dois, ovário súpero bicarpelar e sincárpico.
Fruto	Drupas com pericarpo rico em lípidos.
Distribuição	Região mediterrânea.
Habitat	Matos, matagais, terrenos incultos e rupícola.

Morfologia

A oliveira é uma árvore polimórfica de folhagem persistente, crescimento lento e grande longevidade. Geralmente, o tamanho da oliveira cultivada é mediano, oscilando entre os 4 e os 8 m de altura (imagem 1.1), ainda que se possam ver velhas árvores com mais de 15 ou 20 m de altura com troncos de 1,5 a 2 metros de diâmetro.

Sistema radicular

O desenvolvimento do sistema radicular de qualquer árvore, incluindo a oliveira, é determinado fundamentalmente pela sua origem e pelas características físico-químicas do solo.

Quando a oliveira provém de semente, gera uma raiz chamada “gavião” ou raiz mestre que dominará durante os três ou quatro primeiros anos, sem que ocorra a formação de raízes laterais. Se as condições do solo são favoráveis, duas ou três raízes desenvolvem-se primeiro em profundidade, aparecendo posteriormente uma série de raízes secundárias, com tendência superficial. Ao realizar-se o transplante para o olival, a raiz mestre atrofia, sendo substituída por um sistema radicular fasciculado e mais superficial.

Quando as plantas se multiplicam por estaca, o que sucede com a maioria das árvores comerciais, produzem um sistema radicular em que dominam 3 ou 4 raízes. Uma vez plantadas no terreno definitivo acabam por desenvolver um sistema radicular fasciculado.

As raízes desta espécie estendem-se lateralmente de forma considerável, chegando a entrelaçar-se com as oliveiras mais próximas, inclusivamente em situações de baixa densidade de plantação.

Geralmente, a maior parte do sistema radicular da oliveira estende-se dos 15 ou 20 cm até aos 80 cm de profundidade. No caso da manutenção do solo “sem mobilização” o sistema radicular desenvolve-se mais superficialmente. Em terrenos arenosos, mais soltos, o sistema radicular desenvolve-se mais em profundidade que em solos argilosos.

A disponibilidade hídrica também influencia o desenvolvimento das raízes (imagem 1.2). Quando é baixa, as raízes da oliveira aprofundam-se mais, procurando a humidade nas camadas mais profundas do solo. Quando é alta, as raízes aprofundam menos, sendo maior a densidade relativa de raízes maior na zona mais superficial.

As raízes mais jovens são brancas mas com o processo de maturação tornam-se acastanhadas devido à suberização que ocorre durante o crescimento secundário (imagem 1.3).

Troncos, ramos frutíferos e não frutíferos

O tronco da oliveira é geralmente grosso, tortuoso, de casca cinzenta ou verde acinzentada. Nele podem distinguir-se duas partes, a inferior mais grossa, ao nível do solo e a superior que parte do tronco e se subdivide em ramos. Na parte inferior do tronco, tradicionalmente designada por soca, crescem pequenos ramos que não sendo cortados dificultam o desenvolvimento normal da árvore.

Com a idade, o tronco perde a sua secção circular e certas partes desenvolvem-se mais que outras, formando relevos longitudinais chamados “cordões” separados por depressões. As oliveiras ancestrais possuem normalmente cavidades profundas evidenciando a sua longevidade.

Os ramos principais são destinados a formar a estrutura principal da árvore. A ramificação secundária desenvolve-se sobre a principal e forma a copa, originando ramos com flores e frutos (imagens 1.4 e 1.5). No caso da oliveira, a copa é arredondada, e tende a tornar-se demasiado densa se não for podada.

Os ramos frutíferos são os que se desenvolveram entre a Primavera e o Outono do ano precedente e têm flores e mais tarde os frutos. Podem medir algumas dezenas de centímetros, mas o comprimento varia muito segundo a cultivar e o vigor da árvore. São delimitados na sua base por um entre-nó muito curto que marca a paragem invernal de crescimento. Este tipo de ramos caracteriza-se por uma elevada taxa de floração. O número de inflorescências em relação ao nº geral de gomos varia entre 50 a 60%, ainda que em algumas cultivares possa ultrapassar os 80% (taxa muito variável segundo a localização na árvore e as condições climáticas do ano).

Folhas

A oliveira é uma espécie de folhagem persistente, de duração entre 1 e 3 anos, sendo as folhas simples, inteiras, sem estípulas e com um pecíolo curto. A disposição das folhas em cada nó é oposito-cruzada (imagem 1.6).

A forma e a dimensão das folhas varia muito com a cultivar. A forma pode ser oval, oval oblonga, lanceolada, oblonga e por vezes quase linear, e as dimensões podem variar de 3 a 8 cm de comprimento e de 1 a 2,5 cm de largura.

As folhas da oliveira estão especializadas em controlar as perdas de água. As suas características morfológicas permitem-lhe minimizar a intercepção de luz e maximizar as trocas de calor enquanto que as respostas fisiológicas dos estomas ao potencial hídrico foliar e humidade atmosférica promovem um controlo efectivo da transpiração. As folhas minimizam a intercepção de radiação pela sua reduzida dimensão, um posicionamento vertical (para-heliotropismo), elevada compactação do parênquima clorofílico (imagem 1.7) e uma elevada reflectância.

A página superior ou adaxial é extremamente brilhante, coriácea e de tom verde-escuro. O elevado brilho deve-se a uma espessa cutícula. (imagem 1.8).

A página inferior ou abaxial apresenta um tom cinzento prateado conferido por tricomas pluricelulares (30-35) que partem de um largo pedúnculo denominados “escamas peltadas” (imagem 1.9), que também aparecem na página superior mas em menor quantidade. As escamas peltadas reflectem a luz solar e reduzem a transpiração.

Os estomas, responsáveis pelas trocas gasosas, são pequenos e densos e apenas se localizam na página inferior e estão protegidos pelas escamas peltadas. Esta característica anatómica da folha da oliveira é resultado da adaptação desta espécie aos ambientes áridos, no sentido de a proteger contra a perda excessiva de água.

Outra característica interessante da anatomia da folha da oliveira é a presença de uma densa e complicada rede de escleritos filiformes de natureza idioblástica (imagem 1.10). Podem observar-se dois tipos distintos de escleritos: os da camada subepidérmica em forma de T e os escleritos polimórficos ramificados que atravessam as camadas do parênquima clorofilino lacunoso de uma forma caótica. Os escleritos actuam como fibras ópticas e, para além de outras funções, podem contribuir para a melhoria do microambiente no interior do mesófilo das espessas e compactas folhas da oliveira.

Inflorescências e flores

Dependendo da área em que se encontram, as oliveiras florescem entre o fim de Abril e o princípio de Junho. As inflorescências em forma de panícula desenvolvem-se nas axilas foliares dos nós de crescimento vegetativo do ano anterior à floração e têm um eixo central do qual saem ramificações que por sua vez também podem ser ramificadas. Em cada inflorescência encontram-se em média entre 10 e 40 flores. De facto, o número de flores é muito variável dependendo da cultivar, condições fisiológicas e ambientais (imagem 1.11).

As inflorescências apresentam dois tipos de flores. As primeiras são hermafroditas ou bissexuais, compostas por estames e pistilo bem desenvolvidos. As segundas, conhecidas como estaminíferas ou masculinas, apresentam um ovário rudimentar ou ausente, e não podem por conseguinte, dar lugar à formação do fruto. A presença deste tipo de flores na árvore, assim como o número de flores por inflorescência, dependerá da cultivar e do ano.

As flores são pequenas, actinomorfas, com simetria regular e compõem-se de duas sépalas, quatro pétalas, dois estames e um pistilo (imagem 1.11). As sépalas formam um cálice persistente com quatro divisões pouco profundas. A corola é formada por quatro pétalas soldadas e é três vezes maior que o cálice. As pétalas são de um tom branco-amarelado ou branco-esverdeado. Os dois estames estão inseridos na corola em orientação oposta. No centro da flor encontra-se o pistilo, composto por um ovário súpero, um curto estilete e um estigma bilobulado.

Frutos

Do ponto de vista botânico, a azeitona é uma drupa ovóide ou sub-ovóide composta por três estruturas principais: endocarpo (caroço), mesocarpo (polpa) e exocarpo (epiderme ou película) (imagem 1.12). O conjunto destes tecidos denomina-se pericarpo e tem origem na parede do ovário. Normalmente mede 1 a 4 cm de comprimento e 0,6 a 2 cm de diâmetro e o seu peso oscila entre 1-2 g em frutos de pequeno tamanho e 10-20 g nos de grande tamanho.

O endocarpo ou caroço, cuja forma é útil para a identificação das diferentes cultivares, começa a crescer a partir da fecundação e aumenta de tamanho durante os meses seguintes. No seu estado maduro é composto inteiramente por escleritos que devem a sua dureza a uma grossa parede secundária com um alto conteúdo de lenhina.

O mesocarpo ou polpa também começa a desenvolver-se a partir da fecundação, mas a expansão do endocarpo cessa aos dois meses, ao passo que o mesocarpo continua a crescer até à maturação. O mesocarpo é constituído por células parenquimatosas que variam consideravelmente na forma, tamanho e actividade durante o desenvolvimento do fruto. Do exterior até ao interior do mesocarpo existe um aumento progressivo do tamanho celular (imagem 1.13).

Durante o desenvolvimento do mesocarpo as células parenquimatosas experimentam um grande aumento de tamanho ocorrendo simultaneamente a formação de consideráveis espaços intercelulares. É nestas células que ocorre o armazenamento de azeite, mais concretamente nos seus vacúolos. Também se podem observar alguns escleritos isolados no interior do mesocarpo (imagem 1.14) mas em número muito mais reduzido e com menor grau de esclerificação comparativamente ao endocarpo.

.....

Durante o primeiro período de crescimento do mesocarpo, intervêm os processos de divisão e expansão celular. A divisão celular dura até às 6 - 8 semanas depois da floração. A partir daqui, o crescimento do mesocarpo deve-se totalmente à expansão celular. Este processo pode ser contínuo ou descontínuo, dependendo de diversos factores, como as condições ambientais e em particular, do estado hídrico. Durante esta segunda fase, a expansão celular é acompanhada pela acumulação de azeite.

O exocarpo ou epicarpo é a camada exterior e mais fina do fruto. Este tecido é composto pela epiderme com a sua cutícula (imagem 1.15). Esta é fina durante a floração e polinização, quando o ovário se encontra protegido pelas pétalas mas rapidamente se desenvolve para formar uma grossa capa protectora.

Alguns estomas formam-se na epiderme que se converterem em lenticelas (imagem 1.16), as quais actuam no intercâmbio de gases entre o fruto e a atmosfera e o seu número e tamanho é uma característica varietal.

Capítulo 2

O Ciclo Bienal da Oliveira

M. Ângelo Rodrigues
Carlos Correia

A alternância e os hábitos de frutificação da oliveira

A alternância, também designada de safra e contra-safra, é um problema comum a várias fruteiras de onde se destacam a oliveira, a amendoeira, o pistáchio e a noqueira. Após um ano de boa produção segue-se quase invariavelmente uma má colheita. A oliveira tem tendência particular para acentuar a alternância. Em olivais de sequeiro, onde as condições para o crescimento das plantas são menos favoráveis, a alternância pode originar anos com produções realmente muito baixas.

A alternância é um fenómeno relacionado com os hábitos de frutificação da oliveira. Nesta espécie as flores surgem nos ramos de um ano de idade, aqueles que se desenvolveram durante a estação de crescimento do ano anterior (imagem 2.1). Os bons ramos frutíferos apresentam vigor médio e encontram-se expostos à luz. O seu comprimento, embora dependente das variedades, deve situar-se entre os 20 a 40 cm em condições de regadio e atingir os 15 a 20 cm em olivais de sequeiro. Em ramos curtos e de fraco vigor a floração é reduzida e o vingamento dos frutos muito modesto. Em ramos

excessivamente vigorosos, como os chupões que se formam na vertical após poda severa, normalmente não se formam flores.

A produção de um dado ano começa a definir-se com a indução da floração. Por indução da floração entende-se o primeiro estímulo que determina se um dado gomo evolui para cacho floral ou se se mantém como gomo vegetativo e origina um novo ramo. Pensa-se que a indução da floração possa ocorrer em Julho do ano anterior, isto é, aproximadamente 18 meses antes da colheita correspondente. A ser assim, a indução da floração para o ano seguinte ocorre em simultâneo com o desenvolvimento dos frutos do ano em curso. Quando a frutificação é elevada os frutos em crescimento apelam a todos os recursos energéticos da planta inibindo a indução da floração para o ano seguinte.

A próxima etapa consiste em obter flores bem conformadas com pistilos bem desenvolvidos. É frequente na oliveira surgirem flores imperfeitas em que o pistilo aborta. Estas flores, com lesões na parte feminina, não podem formar frutos. A diferenciação das flores ocorre a partir de Março e a floração em Maio. O desenvolvimento das flores depende também das reservas da planta. Plantas em bom estado nutritivo formam mais flores perfeitas. Se a carga de frutos do ano anterior foi elevada, as oliveiras chegam ao Inverno depauperadas nas suas reservas e as flores são de pior qualidade.

Sabe-se que há variedades sensíveis, como a Santulhana, em que é mais frequente aparecerem flores de má qualidade com pistilos anómalos. A Santulhana é talvez por isso uma cultivar de elevada tendência para a alternância. Algumas cultivares de maturação tardia, como a Verdeal Transmontana, parecem apresentar também elevada propensão para a alternância. Talvez pelo facto dos frutos amadurecem mais tarde não fique tempo no Outono para as árvores iniciarem a recuperação de reservas que lhe permita assegurar uma boa produção no ano seguinte.

Apesar da importância das etapas anteriores, o momento chave na formação da colheita ocorre provavelmente com o vingamento dos frutos. A oliveira apresenta normalmente floração muito abundante (imagem 2.2). Após a floração forma-se razoável quantidade de pequenos frutos. Estima-se que mais de 50 % das flores fecundem e originem frutos, quando para se obter uma boa colheita bastaria que 1 a 2 % das flores vingassem e que os frutos persistissem até à colheita. Logo o problema principal da alternância deverá relacionar-se com o vingamento dos frutos.

Nas duas semanas que se seguem à floração ocorre queda massiva de flores e frutos. A queda de frutos recém-formados deve-se à intensa competição entre eles. Só os

melhores frutos e aqueles que se encontram melhor posicionados no ramo e na árvore vingam. A maioria cai sem ter atingido tamanho relevante. A persistência é regulada pelas reservas energéticas da planta. Se a árvore está em boas condições nutritivas persistem mais frutos. Se a árvore está debilitada são poucos os frutos que ficam. Uma árvore que tenha poucas reservas, devido à grande carga de frutos da campanha anterior, segura poucos frutos e inicia-se um ano de contra safra.

Os frutos presentes na árvore a partir do fim de Julho normalmente persistem até à colheita. Queda de frutos relevante no fim do Verão ou no Outono só ocorrem devido à acção de pragas e doenças ou se se verificarem situações climatéricas muito particulares, como quando o tempo quente e seco se prolonga até ao Outono.

Em azeitona de mesa, a alternância tende a ser ainda mais penalizadora para o olivicultor. Em anos de grande produção a azeitona não atinge os calibres desejados. Nalguns países tem sido estudado o uso de ácido naftalenoacético para fazer monda química dos frutos, ajustando a carga da árvore com o calibre da azeitona. O ácido naftalenoacético retira frutos em anos de safra evitando uma contra-safra tão acentuada. As caldas são aplicadas duas a três semanas após a floração. A eficácia da utilização deste produto parece estar muito dependente das condições atmosféricas, sendo ainda algo imprevisível a quantidade de frutos que cai. Este último aspecto tem retardado a adopção desta metodologia por parte dos olivicultores. De qualquer forma, mais improvável será ver os olivicultores produtores de azeite a usar reguladores de crescimento para reduzir a produção em anos de safra na esperança de a conseguirem promover no ano seguinte.

A alternância aparece como um processo natural relacionado com os hábitos de frutificação da oliveira, em que a produção de um dado ano limita as reservas da planta e interfere com a produção do ano seguinte. Assim, parece não poder ser inteiramente controlada pelo homem. Contudo, através de uma técnica cultural equilibrada, o olival pode ser mantido em boas condições de crescimento minimizando-se a severidade da contra-safra.

A rega é determinante na atenuação da contra-safra já que a falta de água no Verão será o principal factor que limita a produção de fotoassimilados e o crescimento da árvore. Outros factores importantes para minimização da safra e contra-safra são a poda, a fertilização e a manutenção do solo. Individualmente nenhum deles resolverá o problema mas no conjunto contribuirão bastante para a sua mitigação. É evidente que

nos olivais instalados em solos adequados e sujeitos a uma técnica cultural de qualidade os anos de contra safra são menos frequentes que nos olivais mais descuidados.

O clima pode ser determinante na fecundação e vingamento dos frutos, acentuar a contra-safra e originar anos de má produção. O frio, sobretudo na forma de geadas tardias de Maio, e choques de calor associados a reduzida disponibilidade de água no solo próximo da floração são, provavelmente, os elementos do clima mais perniciosos na definição da colheita. O homem inadvertidamente pode acentuar a sua acção quando, por exemplo, efectua mobilizações próximas da floração, dificultando a absorção de água e nutrientes devido à destruição de uma parte importante do sistema radicular.

Capítulo 3

Fertilização do Olival

Margarida Arrobas
José Moutinho-Pereira

A fertilização do olival tem por objectivo fornecer às árvores nutrientes que não se encontrem no solo em quantidades satisfatórias para se atingir o nível de produção desejado. Antes de se proceder à aplicação de fertilizantes deve comprovar-se através da análise de terras ou foliares quais os nutrientes a aplicar e em que doses devem ser aplicados. A fertilização é uma prática sobre a qual não restam dúvidas poder aumentar a produção média das árvores e reduzir a alternância anual das produções.

Disponibilidade dos nutrientes minerais no solo

O solo é um sistema complexo de material sólido, mineral e orgânico, acompanhado por um espaço poroso onde circula água e ar. É também habitat de uma complexa teia de microrganismos. O solo é um sistema dinâmico, que está em permanente alteração devido à acção dos agentes atmosféricos e também do homem através de práticas culturais como as mobilizações e a fertilização. A presença de elementos minerais no solo disponíveis para as plantas depende, em grande medida, das alterações que nele ocorrem.

A solução do solo representa o reservatório a partir do qual as plantas se alimentam, constituindo a sua principal fonte de água e nutrientes.

Algumas das características do solo que mais influenciam a disponibilidade de nutrientes para as plantas são a reacção ou pH do solo, a textura, o teor de matéria orgânica e a capacidade de troca catiónica.

Importância do pH do Solo

O valor de pH do solo dá indicação do seu carácter ácido ou alcalino. O solo é considerado ácido se o pH é inferior a 6,5, neutro quando o valor de pH se encontra entre 6,5 e 7,5 e básico ou alcalino se o pH é superior a 7,5. Em Portugal, sobretudo no Norte, os solos são maioritariamente ácidos. Para valores inferiores a 6,5 quanto mais baixo for o valor de pH mais ácido é o solo.

Os solos ácidos apresentam vários problemas para o desenvolvimento das plantas. Os teores em cálcio e magnésio são baixos nestes solos. O fósforo também apresenta reduzida disponibilidade, especialmente se o alumínio estiver presente na forma iónica. Contudo, o maior problema dos solos muito ácidos é o aparecimento de alumínio na solução do solo em níveis elevados, capaz de causar toxicidade nas plantas. Nos solos com pH muito baixo, o excesso de alumínio solúvel induz forte inibição do desenvolvimento radicular, dificultando a absorção de água e nutrientes pelas plantas nas quantidades adequadas ao seu desenvolvimento.

Em solos alcalinos reduz-se a disponibilidade de nutrientes como ferro, cobre, manganês e zinco. A carência de ferro é um problema nutritivo importante em olivais instalados em solos de reacção alcalina.

Os valores de pH mais favoráveis para a maioria das culturas, tendo em conta a disponibilidade de nutrientes, situam-se entre 5,5 e 7 (Figura 3.1). O olival encontra as melhores condições de desenvolvimento quando o pH se situa entre 6,0 e 7,5, embora em Portugal a cultura se encontre instalada em muitos solos cuja reacção se afasta frequentemente daquela gama de valores. Contudo, manter o valor de pH do solo próximo da neutralidade significa promover o aumento da disponibilidade dos nutrientes necessários e reduzir a presença de outros que possam causar toxicidade quando em excesso.

Em Portugal o olival encontra-se instalado maioritariamente em solos ácidos, em particular no Norte e Centro do país. A acidez do solo deve-se, sobretudo, à natureza da

rocha mãe, à lixiviação de bases pelas águas das chuvas e à exportação de cálcio e magnésio na azeitona e na lenha de poda que saem do olival.

A acidez do solo atrasa o crescimento de árvores jovens e torna os olivais adultos menos produtivos. Contudo, este problema da olivicultura tende a ser de fácil resolução, na medida em que a aplicação de calcários pode repor as bases em falta e contribuir ainda para o aumento da disponibilidade de fósforo. Os calcários calcíticos são mais baratos mas possuem menos magnésio. O aumento da concentração de magnésio nos calcários e outros fertilizantes aumenta substancialmente o seu preço. Assim, embora seja tecnicamente fácil elevar o pH do solo, bem mais difícil poderá ser equilibrar a sua relação cálcio/magnésio.

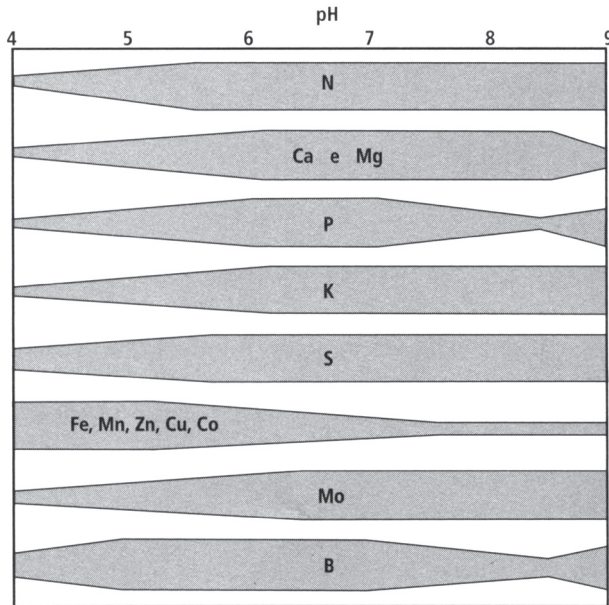


Figura 3.1 – A maior largura das barras horizontais indicia maior disponibilidade de nutrientes em função do pH do solo. Para valores baixos de pH, observa-se menor disponibilidade de macronutrientes e maior disponibilidade de micronutrientes. (Adaptado de Freeman & Carlson, 2005. Mineral nutrient availability. In: Olive production manual. pp 75-82. Sibbet, G.S. and L. Ferguson eds. Univ. California).

Textura do solo

A textura representa a proporção relativa de areia, limo e argila de um solo. Os solos podem ser arenosos, argilosos, limosos, argilo-arenosos, etc., em função da proporção relativa daqueles componentes. A textura do solo condiciona as suas pro-

priedades físicas e a disponibilidade de nutrientes para as plantas. Um solo agrícola com areia, limo e argila em proporções equilibradas terá melhores condições para o desenvolvimento vegetal.

As partículas de argila, por exemplo, são as mais pequenas e apresentam carga eléctrica de superfície negativa, conferindo ao solo elevada capacidade de reter catiões e de mantê-los em equilíbrio na solução, aspecto da fertilidade do solo particularmente positivo. Por outro lado, solos com muita argila apresentam propriedades físicas desfavoráveis, como drenagem interna e arejamento deficiente. Na prática, são solos difíceis de trabalhar, em que a mobilização do solo exige ser feita com teor de humidade adequado. O risco de atascamento dos tractores e equipamentos de colheita, por exemplo, é elevado em solos com excesso de água. São também solos que tendem a ficar excessivamente compactados devido à passagem de máquinas e do pisoteio de animais e pessoas.

Os solos arenosos conferem aos solos propriedades físicas mais favoráveis. No entanto, comparativamente aos argilosos, são mais pobres em nutrientes, retêm menos água e a gestão da fertilização é mais difícil, porque não retêm adequadamente os nutrientes aplicados nos fertilizantes.

A textura é uma característica intrínseca do solo e não pode ser modificada pelo homem em culturas que ocupem grandes áreas. A textura está muito dependente do material originário do solo. Um solo formado a partir de granito será tendencialmente mais arenoso. Um solo derivado de xisto pode originar solos com maior teor em argila. A dominância de cada um dos três tipos de constituintes do solo depende também da topografia do terreno. Terrenos com maior declive favorecem a erosão hídrica, dificultando a evolução dos solos e a acumulação de argila.

Matéria orgânica do solo

A matéria orgânica do solo está relacionada com a disponibilidade de nutrientes, sobretudo de azoto, fósforo, enxofre e boro, tendo, assim, um papel regulador da fertilidade do solo. Os nutrientes são libertados e ficam disponíveis para as plantas após mineralização da matéria orgânica pelos microrganismos. Os compostos orgânicos apresentam cargas negativas de superfície, contribuindo para a retenção de catiões e para o

equilíbrio da solução do solo. Está também reconhecido o papel da matéria orgânica na inactivação de compostos nocivos para as plantas.

A matéria orgânica melhora também as propriedades físicas do solo. Com a ajuda de elementos químicos com carga eléctrica positiva promove a agregação das partículas, contribuindo para uma melhor estrutura do solo. Uma boa estrutura favorece o arejamento e a drenagem interna, facilitando o desenvolvimento das raízes em profundidade. Em solos arenosos a matéria orgânica aumenta a sua capacidade de retenção de água.

O teor de matéria orgânica dos solos dos olivais tende a ser baixo. A matéria orgânica resulta da deposição das folhas das oliveiras e do desenvolvimento da vegetação herbácea. A técnica cultural tradicional não favorece o desenvolvimento de infestantes, pelo que a entrada anual de novos materiais orgânicos é baixa. Por outro lado, o clima ameno e as técnicas culturais como as mobilizações favorecem a mineralização da matéria orgânica.

Ao contrário do que por vezes se pensa, não é fácil aumentar o teor de matéria orgânica do solo, recorrendo a correctivos orgânicos. A quantidade que se aplica é muito reduzida, comparativamente com a matéria orgânica original do solo, e, como se referiu, as condições ambientais e as práticas culturais favorecem a sua rápida mineralização. Contudo, sempre que possível, deve aplicar-se matéria orgânica, sobretudo os resíduos da própria exploração, nomeadamente a lenha de poda triturada, as folhas ou outro qualquer material orgânico de baixo custo. Mais questionável será o retorno económico da aplicação de fertilizantes orgânicos comerciais no olival, devido ao preço tendencialmente alto que atingem no mercado.

Capacidade de Troca Catiónica

A capacidade de troca catiónica de um solo representa o seu poder para “segurar”, ou “reter”, nutrientes com carga eléctrica positiva (catiões), evitando que se percam por fenómenos de lixiviação. Os iões de carga positiva ficam adsorvidos na superfície dos colóides minerais e orgânicos do solo que, em climas temperados, têm maioritariamente carga negativa (Figura 3.2). Genericamente, a capacidade de troca catiónica de um solo representa a quantidade de catiões que o solo pode reter. Muitos dos catiões retidos no

complexo de troca são importantes nutrientes minerais que as raízes absorvem a partir da solução do solo.

A capacidade de troca catiónica de um solo depende da quantidade de argila e húmus que contém. Solos com capacidade de troca catiónica elevada possuem argila e/ou matéria orgânica humificada em quantidades significativas. Estes solos tendem a apresentar maior fertilidade natural. A gestão da fertilização nestes solos é também mais fácil pois retêm melhor os nutrientes aplicados nos fertilizantes.

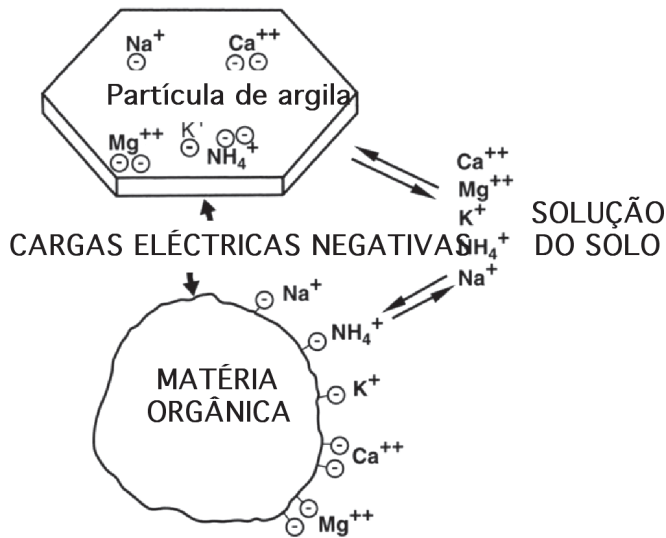


Figura 3.2 – Trocas iónicas entre o complexo coloidal e a solução do solo (Adaptado de Freeman & Carlson, 2005. Mineral nutrient availability. In: Olive production manual. pp 75-82. Sibbet, G.S. and L. Ferguson eds. Univ. California).

Elementos essenciais

Estão identificados dezasseis elementos como sendo essenciais ao crescimento das plantas. Todos eles têm uma função específica na planta, não podendo o seu papel ser integralmente substituído por qualquer outro elemento. Na ausência de um dos dezasseis elementos a planta não completa o seu ciclo biológico.

Os mais abundantes nos tecidos vegetais são carbono, oxigénio e hidrogénio. Estes elementos estão disponíveis no dióxido de carbono e na água existentes na atmosfera e no solo. Por existirem na natureza em quantidades consideradas suficientes para o

desenvolvimento das plantas não são tidos em conta nos programas de fertilização das culturas que se desenvolvem ao ar livre.

Os restantes nutrientes essenciais estão disponíveis para as plantas sobretudo a partir do solo. Estes nutrientes podem ser divididos em dois grupos: macronutrientes (azoto, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre), necessários normalmente em quantidades mais elevadas; e micronutrientes (boro, ferro, zinco, manganês, cobre, cloro e molibdénio) necessários em quantidades reduzidas. Os macronutrientes podem ainda ser divididos em dois sub-grupos: macronutrientes principais (azoto, fósforo e potássio), que normalmente não se encontram no solo em quantidade suficiente para as plantas, sendo regularmente aplicados como fertilizantes; e macronutrientes secundários (cálcio, magnésio e enxofre), que normalmente se espera que a sua disponibilidade no solo seja suficiente para o normal desenvolvimento das plantas.

Contudo, na agricultura actual é cada vez mais frequente a aplicação de macronutrientes secundários e também de micronutrientes. Grande parte dos adubos que contêm os macronutrientes principais também possui na sua composição macronutrientes secundários (por exemplo, os adubos fosfatados contêm cálcio e enxofre, o nitromagnésio contém cálcio e magnésio, etc). Os macronutrientes secundários são também aplicados em fertilizantes como os calcários, sulfato de magnésio, etc. No que respeita a micronutrientes é frequente a aplicação de boro no olival.

A quantidade adequada de fertilizantes a aplicar não é necessariamente igual em todos os olivais. As necessidades das plantas aumentam em condicionalismos de elevado potencial de produção. Assim, um olival adulto conduzido em regadio, com grande capacidade de produção e elevada exportação de nutrientes, tem necessidades mais elevadas que um olival de sequeiro, normalmente com um potencial de produção reduzido pelas limitadas disponibilidades de água no Verão. Um olival jovem em formação tem comparativamente também menores necessidades que um olival adulto em plena produção.

O solo assegura por si grande parte dos nutrientes de que as árvores necessitam. Contudo, a exportação continuada de nutrientes na azeitona e na lenha de poda obrigam à reposição regular de alguns nutrientes na forma de fertilizantes. Em Trás-os-Montes azoto, boro, potássio, fósforo e também cálcio e magnésio afiguram-se como os nutrientes que se recomendam com maior frequência, devido à limitação natural destes elementos no solo e/ou à exportação significativa dos elementos pela cultura.

Carbono, oxigénio e hidrogénio são elementos que se combinam durante o processo fotossintético para formar hidratos de carbono, constituindo cerca de 95% da matéria seca dos tecidos vegetais. Não se constituem como factores limitantes ao crescimento das culturas ao ar livre, dada a sua proveniência (dióxido de carbono atmosférico e água).

Dos restantes elementos que são nutrientes essenciais o azoto é, normalmente, aquele que é absorvido em quantidades mais elevadas. De uma maneira geral, é o elemento que mais limita a produção das culturas e também o crescimento das plantas nos ecossistemas naturais.

Na oliveira, a deficiência de azoto manifesta-se por um amarelecimento das folhas, começando pelas mais velhas. Quando a deficiência é severa provoca queda prematura das folhas, mantendo-se activas apenas as partes mais jovens da planta para onde foram retranslocados os nutrientes das folhas mais velhas. Se o azoto se encontra em excesso no solo as árvores podem absorver quantidades elevadas, originando desequilíbrios nutritivos com os outros elementos. Nesta situação, as plantas ficam mais vulneráveis ao frio, ao défice hídrico e também ao ataque de pragas e doenças.

Um bom estado nutritivo em fósforo promove o desenvolvimento do sistema radicular. Apesar dos resultados da análise de folhas revelarem por vezes níveis baixos de fósforo, não são conhecidos fenómenos de expressão visual da deficiência do nutriente em campo. Por outro lado, também não existem estudos que demonstrem inequivocamente uma resposta das árvores à aplicação de fósforo. Teores de fósforo nos tecidos abaixo do nível de suficiência poderão estar relacionados com o pH do solo. Situações de acidez acentuada podem resultar numa reduzida disponibilidade do nutriente, devido a prováveis fenómenos de precipitação do elemento com o alumínio. Valores de pH elevados, com presença de carbonatos no solo, podem também induzir insolubilização de fósforo.

O potássio é o nutriente que regula a abertura dos estomas nas folhas, função importante para a entrada de CO₂ na planta. Esta regulação da abertura dos estomas também permite algum controlo na perda de água por transpiração, fenómeno que exerce um efeito benéfico na manutenção da turgidez celular. Parece ter influência no movimento das folhas para se orientarem em relação à luz. Está associado ao transporte de açúcares na planta e o seu efeito global resume-se na melhor qualidade dos frutos, maior

resistência à seca e ao ataque de pragas e doenças. A deficiência é relativamente frequente e manifesta-se por necrose das extremidades das folhas, frutos de pequenas dimensões e diminuição na produção.

O cálcio é um elemento que pode ser absorvido também em quantidades elevadas, inclusive superiores às do potássio. Dado o carácter ácido da maioria dos solos portugueses, em especial dos solos de Trás-os-Montes, pode ser necessário proceder-se à correcção da acidez do solo com calcários. A deficiência manifesta-se pela morte das extremidades dos ramos jovens.

O magnésio está directamente envolvido na formação da clorofila e a sua deficiência manifesta-se por amarelecimento das folhas. Em solos ácidos podem surgir situações de carência de magnésio.

O boro é importante em muitos processos fisiológicos, incluindo a floração e vingamento dos frutos. A carência de boro está generalizada na bacia mediterrânica e em várias partes do mundo. Em Trás-os-Montes é, a par do azoto, o principal nutriente a ter em conta nos programas de fertilização. A deficiência manifesta-se por clorose que evolui para necrose nas extremidades das folhas. A clorose começa por ser visível na parte apical da folha, o que lhe confere um aspecto distinto e peculiar. Os ramos jovens das partes mais altas das plantas secam em situações de deficiência extrema (imagem 3.1). Podem surgir pequenos frutos partenocárpicos, sem caroço, devido a problemas na fecundação, que amadurecem cedo e caem ao início do Outono (imagem 3.2). Os frutos de algumas cultivares podem apresentar necroses na zona apical, adquirindo um aspecto de face macaco.

Ferro, manganésio, zinco e cobre são elementos essenciais e por isso importantes para o desenvolvimento adequado do olival. A clorose férrica é um problema nutritivo importante em várias culturas e vastas várias regiões do globo, incluindo no olival instalado em solos calcários. Em Trás-os-Montes não há informação suficiente e inequívoca da ocorrência de deficiências de ferro ou de outro destes micronutrientes. Alguns deles são aplicados por via foliar na forma de caldas nos tratamentos fitossanitários. Como regra geral, não se espera ser necessário tê-los em conta nos programas de fertilização. Solos de reacção próxima da neutralidade devem assegurar quantidades adequadas destes nutrientes.

Diagnóstico e correcção de problemas nutricionais

O diagnóstico do estado nutritivo do olival pode ser feito recorrendo a análise de terras e análises de tecidos visuais. A observação de sintomas visuais de deficiência nas árvores em campo é também um método de diagnóstico que pode ser utilizado, embora de utilidade limitada, uma vez que os sintomas só surgem em situações de deficiência profunda. As técnicas de diagnóstico do estado nutritivo do olival não devem ser vistas como alternativas mas sim como complementares. Em cada situação concreta cada uma fornece informação que a outra não concede e vice-versa.

Sintomatologia visual

Uma observação directa da folhagem das árvores poderá dar indicação da existência de sintomas de deficiência ou toxicidade provocadas por falta ou excesso de um dado nutriente. Esta técnica requer experiência do observador para reconhecer ambas as situações pois, caso contrário, pode resultar em interpretações incorrectas. Assim, perante sintomas anómalos nas plantas e na ausência de certezas quanto às causas, o mais sensato será proceder à análise de terras e/ou de tecidos vegetais em laboratórios devidamente habilitados.

Na agricultura moderna não deveriam ocorrer sintomas visíveis de carência ou toxicidade de nutrientes. Quando isso acontece significa que se estão a cometer erros grosseiros no programa de fertilização anual. Um sintoma visível só surge quando a planta está em stresse nutritivo profundo, aspecto que deveria ter sido antecipado pela análise de terras e/ou pela análise de tecidos vegetais. Infelizmente, nos olivais transmontanos ainda surgem frequentemente sintomas visíveis de perturbações nutritivas, como carência de boro e de azoto e, também, situações de acidez extrema.

Análises de terras

O solo é o principal reservatório de nutrientes para as culturas. A análise de terras permite avaliar a disponibilidade potencial dos elementos no solo para o futuro próximo.

Dado o custo relativamente baixo e a informação relevante que se obtém, recomenda-se que se proceda a análise de terras com alguma regularidade. Com os resultados da análise de terra, pode fazer-se uma recomendação de fertilização muito mais ajustada às necessidades das plantas.

Na colheita de terras para análise é necessário garantir que a pequena amostra de solo que se envia para laboratório representa toda a área da parcela de olival em análise. Recomenda-se que se proceda ao estabelecimento de zonas homogéneas na parcela, no que diz respeito à topografia, aspecto do solo, tamanho das árvores e desenvolvimento da vegetação herbácea. Dentro da zona homogénea deve proceder-se à colheita de várias amostras parciais que servirão para formar a amostra representativa da parcela. Esta zona homogénea é marcada para servir de base às colheitas dos anos seguintes.

Para preparar a amostra a enviar ao laboratório recomenda-se que seja efectuada colheita de terra em 15 pontos diferentes, escolhidos aleatoriamente dentro da zona homogénea. A terra das 15 sub-amostras é depois misturada e separada das pedras maiores, recuperando-se aproximadamente 1 kg para enviar ao laboratório. A amostra deve ser acompanhada de todas a informação relevante relativa à parcela, como a idade do olival, o potencial de produção, a fertilização efectuada no ano anterior, etc. Deve também ser identificado o proprietário e o local.

Na colheita da amostra há ainda a considerar a distância dos pontos de amostragem às árvores e a profundidade da colheita. Em olivais em que se proceda a fertilização localizada debaixo da copa, a fertilidade do solo é completamente distinta sob a copa e no espaço da entrelinha. Assim, se a fertilização nos anos anteriores foi efectuada sob a área de influência da copa, será nessa zona que deverão ser colhidas as amostras parciais. Em olivais em que a fertilização é feita com distribuidores centrífugos de adubos por todo o terreno, as amostras podem ser colhidas no limite exterior de projecção da copa. A profundidade de colheita deve estar relacionada com a profundidade ocupada pela maior densidade radicular. Sempre que a profundidade efectiva do solo o permita deve colher-se até 40 cm de profundidade. Em solos de encosta e meia encosta nem sempre será possível atingir esta profundidade, devendo a colheita ser efectuada nos 20 a 30 cm superficiais, até se atingir a rocha mãe.

Análises de tecidos

Na oliveira a análise dos tecidos vegetais consiste, normalmente, na determinação laboratorial da composição mineral das folhas. A concentração de nutrientes nas folhas permite fazer o diagnóstico do estado nutritivo actual das árvores. É possível detectar se os nutrientes estão em equilíbrio ou se algum se encontra em deficiência ou até mesmo em excesso relativamente aos restantes.

A composição mineral dos tecidos pode depender de factores como a disponibilidade de nutrientes no solo, da idade da planta e dos tecidos amostrados e das condições ambientais prevalentes. Na oliveira exerce forte influência na composição mineral dos tecidos a poda e também os ciclos de safra e contra safra da produção. A concentração de nutrientes nos tecidos num dado momento integra todos estes factores e reflecte o estado nutritivo geral da árvore. Assim, a análise de tecidos pode confirmar um sintoma visual de deficiência que tenha sido detectado e, ainda mais importante, identificar problemas potenciais que ainda não se manifestaram exteriormente na árvore.

Para cada nutriente está identificado um intervalo de concentrações nos tecidos ao qual corresponderá um desenvolvimento adequado das plantas. Abaixo desse intervalo há fortes possibilidades de se desenvolverem sintomas de deficiência e acima dele é possível que ocorram fenómenos de toxicidade. No Quadro 3.1 são apresentados valores de referência da concentração de nutrientes em folhas de oliveira.

Para o olival estão padronizadas duas épocas para colheita de material vegetal: a época relativa ao repouso vegetativo, após a colheita, em Janeiro/Fevereiro; e ao endurecimento do caroço, em Julho. A gama de concentrações adequadas pode ser ligeiramente diferente para folhas amostradas no Inverno ou no Verão, devendo os laboratórios ter este aspecto em conta na recomendação de fertilização.

A amostragem de Verão, por ser efectuada numa fase activa do desenvolvimento das árvores, tem sido mais divulgada. Contudo, em olivais em que se faz a gestão da fertilização com aplicação de fertilizantes ao solo, poderá ser mais útil o diagnóstico de Inverno para, de seguida, se aplicarem os fertilizantes. Em Julho a produção do ano está praticamente definida e já pouco se poderá fazer para a melhorar. Se o diagnóstico do estado nutritivo revelar alguma anormalidade em Julho só

se poderá intervir mediante aplicação de adubos foliares, solução normalmente mais cara.

O diagnóstico do estado nutritivo do olival é normalmente feito através da análise de folhas, como já foi referido. Noutras culturas utilizam-se frequentemente tecidos diferentes das folhas. Para acompanhar o estado nutritivo de um olival ao longo do tempo é aconselhável marcar 15 árvores representativas do olival ou da parcela. Sempre que se proceda à colheita de tecidos devem ser usadas as árvores marcadas.

Quadro 3.1 - Concentrações adequadas de nutrientes nas folhas de oliveira propostas pelo Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva para amostragens de Verão. Os valores estão expressos na matéria seca.

Elemento	Concentração adequada
Azoto	1,5 – 2,0%
Fósforo	0,1 – 0,3%
Potássio	0,8 – 1,2%
Cálcio	>1%
Magnésio	0,08-0,3%
Enxofre	0,15 – 0,3%
Ferro	>40 ppm
Manganês	20-80 ppm
Zinco	12 -35 ppm
Cobre	5-20 ppm
Boro	19 – 50 ppm

Para a amostragem de Verão devem colher-se folhas adultas do terço médio dos ramos do ano, sem frutos, em geral entre o final de Junho e princípio de Agosto. As folhas devem representar todas as orientações geográficas (Norte, Sul, Este e Oeste), serem da parte exterior da árvore e encontrarem-se à altura de um homem (Figura 3.3).

No repouso vegetativo, em Janeiro/Fevereiro, devem colher-se as folhas do terço médio dos lançamentos da Primavera anterior. Cada amostra deverá conter cerca de 100 folhas. É conveniente evitar que a colheita de folhas seja feita muito próxima da aplicação de fertilizantes por via foliar ou de produtos fitossanitários.

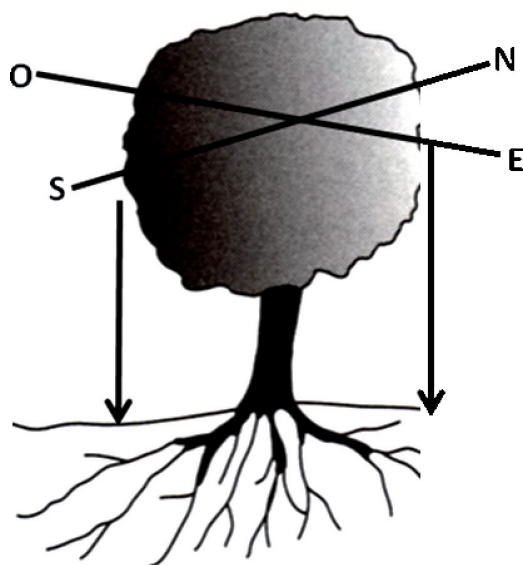


Figura 3.3 – As folhas para análise devem ser colhidas em todas as orientações. (Adaptado de Freeman & Carlson, 2005. Mineral nutrient availability. In: Olive production manual. pp 75-82. Sibbet, G.S. and L. Ferguson eds. Univ. California).

Fertilização

A fertilização do olival deve estar baseada no conhecimento prévio do nível de fertilidade do solo e, se possível, do estado nutritivo das árvores. Os resultados analíticos da análise de solos e folhas fornecem informação sobre a necessidade de aplicar correctivos minerais ou orgânicos e sobre a quantidade e tipo de nutrientes a aplicar na forma de adubos. No olival é frequente distinguir-se a estratégia de fertilização a seguir na instalação da estratégia a implementar posteriormente durante o ciclo produtivo da planta.

Fertilização na instalação do olival

Na instalação do olival deve proceder-se à aplicação de correctivos minerais sempre que os resultados da análise de terras o aconselhem. Correctivos orgânicos, na forma de estrumes bem curtidos, são sempre favoráveis na instalação, não tanto porque se promove o aumento da matéria orgânica do solo mas porque se melhoram as

.....

suas condições físicas. A matéria orgânica contribui para o aumento da capacidade de armazenamento de água, favorece o arejamento do solo e liberta nutrientes de forma gradual para as plantas. Dado o elevado preço dos fertilizantes orgânicos preconiza-se a sua aplicação localizada, próxima das plantas, mas sem ser excessivamente colocada junto do sistema radicular.

Em solos pobres em fósforo é habitual preconizar-se a aplicação de quantidades elevadas deste nutriente, para se constituir um reservatório de fósforo no solo que fique disponível para vários anos. Contudo, atendendo ao preço elevado dos fertilizantes e à falta de estudos que comprovem inequivocamente as vantagens desta estratégia de fertilização, recomenda-se precaução com os custos dispendidos na operação.

Relativamente aos outros nutrientes devem aplicar-se apenas as quantidades que assegurem o normal desenvolvimento das plantas. Em plantações de sequeiro, ou sempre que não se efectue fertirrigação, devem aplicar-se adubos foliares que contenham grande parte dos elementos essenciais nos dois primeiros anos a seguir à instalação. O sistema radicular está muito confinado, explora um reduzido volume de solo, e deve evitar-se que surjam problemas de crescimento logo na fase de instalação. Os custos da operação são mínimos já que se gasta pouca calda devido à reduzida área foliar das plantas.

O boro deve justificar atenção especial. É frequente surgirem sintomas de carência de boro em plantações jovens. A carência de boro destrói os ápices vegetativos e as plantas não crescem em altura, ramificando abundantemente a partir da base. Por outro lado, como é um elemento particularmente tóxico para as plantas quando em excesso, deve ser gerido com precaução. Em plantações muito jovens não deve ser aplicado boro na forma de adubos simples. Devem ser aplicados adubos compostos enriquecidos em boro ou preferencialmente adubos foliares que contenham o elemento.

Fertilização no olival instalado

A fertilização é uma prática cultural obrigatória que deve ser efectuada anualmente. O solo está sujeito a perdas regulares de nutrientes, exportados na azeitona e na lenha de poda. Quando as árvores são ainda jovens e estão em crescimento é necessário repor os nutrientes que ficam retidos na estrutura perene da planta. A água da chuva é também

responsável pela saída de quantidades que podem ser significativas de nutrientes, quer dissolvidos na água, fenómeno conhecido por lixiviação, quer arrastados no solo que se perde por erosão.

A natureza não tem mecanismos próprios de recuperação rápida da fertilidade do solo. Para manter o solo produtivo é necessário adicionar fertilizantes para repor os nutrientes que anualmente se perdem.

A quantidade de nutrientes a repor pelos fertilizantes pode ser muito variável, dependendo da idade do pomar e, em olivais adultos, da quantidade de azeitona produzida. Em anos de safra, quando a produção é elevada, a exportação de nutrientes aumenta, sendo necessário reequilibrar o estado nutritivo da árvore. A manutenção do solo num bom nível de fertilidade é decisiva para minimizar fenómenos de contra safra.

No olival não há adubações médias. Muito menos adubos específicos para o olival. O tipo de fertilizante e a dose a aplicar só são correctamente estabelecidos a partir da monitorização da fertilidade do solo e do estado nutritivo do olival que deve ser efectuada através de análises de terras e de tecidos vegetais.

Data de aplicação dos fertilizantes

Em olivais de sequeiro os fertilizantes devem ser aplicados ao solo entre o fim do Inverno e o início da Primavera. Quando se aplicam adubos simples, o fósforo e o potássio devem ser aplicados mais cedo, durante o Inverno, enquanto o azoto e o boro devem ser aplicados mais tarde, no início da Primavera. O azoto e o boro são solúveis em água, pelo que se forem aplicados muito cedo podem sair na água das chuvas antes de serem utilizados pelas árvores. Quando se aplicam adubos compostos, que contêm vários nutrientes, devem respeitar-se as datas de aplicação preconizadas para o azoto.

Em olivicultura de regadio, com sistemas de fertirrigação instalados, os fertilizantes vão sendo gradualmente ministrados ao longo da estação de crescimento.

Os calcários, quando recomendados, devem aplicar-se no Outono e devem ser incorporados com uma mobilização. Os correctivos orgânicos devem ser aplicados no fim do Inverno e incorporados no solo.

Localização dos fertilizantes

Os fertilizantes podem ser distribuídos por todo o terreno ou aplicados de forma localizada debaixo da copa das árvores. A opção por cada um dos métodos depende de vários factores, como a quantidade de fertilizante a aplicar, a dinâmica dos elementos no solo, a área das explorações e as condições técnicas de aplicação.

A distribuição homogénea por todo o terreno é feita com distribuidores centrífugos de adubo. É uma técnica utilizada para aplicar correctivos minerais como os calcários devido à grande quantidade de fertilizante a distribuir. Na aplicação de adubos a distribuição do fertilizante por toda a área do olival é menos frequente. Faz-se em explorações de grande dimensão onde a aplicação manual não tem viabilidade económica.

Quando se faz distribuição a lanço por todo o terreno estimula-se a expansão do sistema radicular, aspecto benéfico na capacidade de absorção de água e de outros nutrientes naturalmente disponíveis no solo.

A aplicação localizada de fertilizantes é feita de uma forma genérica em explorações de menor dimensão que podem suportar os custos da operação. Os fertilizantes aplicam-se manualmente de forma confinada debaixo da copa, por vezes em área bastante inferior à própria área de projecção da copa (imagem 3.3).

Do ponto de vista técnico, a localização pode aumentar a eficiência de uso dos nutrientes. No caso dos elementos mais móveis como azoto e boro, a eficiência aumenta devido à localização dos nutrientes numa zona de maior densidade radicular, o que aumenta a oportunidade de serem absorvidos. No caso dos elementos menos móveis no solo como o fósforo, a localização pode melhorar a eficiência de uso do nutriente através da saturação dos mecanismos de imobilização do nutriente, devido ao aumento da quantidade de fertilizante aplicado na unidade de área.

De qualquer forma os aspectos técnicos da aplicação dos fertilizantes em olival estão pouco estudados. A partir da informação disponível recomenda-se que sempre que se faça aplicação manual se distribuam os adubos de forma homogénea na zona de projecção da copa. Deve evitar-se a aplicação muito concentrada junto ao tronco. Nesta zona há poucas raízes finas, activas, sendo baixa a oportunidade de absorção radicular. Por outro lado, o aumento da concentração dos adubos no local de aplicação pode cau-

sar fitotoxicidade. Com o boro deverá seguir-se a mesma regra, isto é, deve ser aplicado homogeneamente em toda a zona de projecção da copa.

Adubação foliar

A base da adubação deve ser feita a partir da aplicação dos fertilizantes ao solo. A adubação ao solo estimula o desenvolvimento do sistema radicular e fica mais económica. A adubação foliar não permite aplicar quantidades satisfatórias de macronutrientes, devendo ser vista como um complemento à adubação ao solo e não como uma alternativa.

A adubação foliar ganha importância em olivais de regadio, onde o potencial ecológico para a produção de azeitona é elevado. Uma carga elevada de frutos tende a esgotar as reservas das plantas encontrando-se mais facilmente, por esta razão, justificação técnica a aplicação de adubos foliares, como suplemento à adubação ao solo. Nestas condições, os adubos foliares podem facilitar a recuperação do estado nutritivo da árvore.

Em olival de sequeiro, em que o potencial de produção é baixo, e o preço dos fertilizantes tem peso significativo na estrutura dos custos, será mais difícil encontrar justificação técnica para a aplicação de adubos foliares.

O boro é um elemento muito importante no desenvolvimento das flores e no vingamento dos frutos, tendo vindo a ser discutida a vantagem da aplicação do nutriente algumas semanas antes da floração. Contudo, o boro é facilmente absorvido pelas raízes. Se ele estiver disponível no solo pode não se justificar a aplicação por via foliar.

O potássio é um elemento importante na fase de crescimento dos frutos, etapa que ocorre no Verão. Nesta altura do ano, o solo dos olivais de sequeiro encontra-se sem humidade. Pensa-se que mesmo que o solo esteja provido de potássio, este não poderá ser absorvido devido à falta de água no solo. Nestas circunstâncias, e embora sem estar inequivocamente comprovado, pode ser benéfico aplicar potássio por via foliar no Verão, sobretudo em anos em que as árvores apresentem uma carga de frutos elevada.

Os nutrientes aplicados por via foliar têm efeito mais rápido na vegetação. Em situações de stresse nutritivo ou ambiental comprovado a adubação foliar pode ser equacionada. As caldas devem ser aplicadas de acordo com as recomendações previstas nos rótulos dos produtos. Os riscos de toxicidade e danos nas árvores são elevados, sobretudo quando se preparam caldas excessivamente concentradas.

Aplicação dos fertilizantes na água de rega

Em olival de regadio é frequente a prática da fertirrigação. A fertirrigação consiste na aplicação dos fertilizantes na água de rega.

O olival regado mantém-se em crescimento activo durante todo o Verão. Com sistema de fertirrigação instalado, os fertilizantes podem ser distribuídos de forma diferenciada no tempo, em função das necessidades das plantas. Assim, no início da estação de crescimento, na primavera e início do Verão, que corresponde ao período de crescimento mais activo, reforça-se a aplicação de azoto e a partir do mês de Agosto, com o crescimento dos frutos, aumenta-se a dose do potássio.

A fertirrigação tende a confinar o sistema radicular já que as raízes se desenvolvem sobretudo próximo dos bolbos de humedecimento. De forma a estimular a expansão do sistema radicular o solo do olival deve ser mantido num bom nível de fertilidade com a aplicação de fertilizantes sólidos convencionais. A reacção do solo deve estar em valores adequados e os níveis de fósforo e potássio do solo devem ser mantidos altos.

Os fertilizantes a adicionar à água de rega são, em geral, mais caros que os adubos convencionais. Contudo, a eficiência de uso dos nutrientes é também mais elevada. Os nutrientes são aplicados em doses baixas e de forma escalonada ao longo do ano, aumentando a oportunidade de absorção radicular.

Os fertilizantes não devem ser aplicados durante todo o período em que decorre uma rega. Recomenda-se que só após ter sido aplicada $\frac{1}{4}$ da água de rega se inicie a adição dos fertilizantes. Na fase final, o fertilizante deve ser retirado quando ainda faltar aplicar 10 a 20% da água de rega. Com este procedimento pretende-se que os nutrientes fiquem colocados a maior profundidade.

Capítulo 4

Manutenção do Solo

M. Ângelo Rodrigues
José Eduardo Cabanas

Mobilização do solo

A mobilização do solo é uma prática ancestral. Tem servido propósitos tão nobres e determinantes para a humanidade como a preparação do solo para as sementeiras, a cobertura das sementes e a eliminação das ervas daninhas ou plantas infestantes.

Em olival tradicional conduzido em sequeiro, o solo é mobilizado visando um objectivo principal - destruir as infestantes que competem com as oliveiras pela água e pelos nutrientes. As infestantes têm de ser eliminadas, de contrário o olival enfraquece pela invasão da vegetação espontânea. Num passado recente as mobilizações foram a única forma de manter o olival em produção. As mobilizações servem ainda para incorporar no solo os estrumes e restantes fertilizantes. As mobilizações constituem-se ainda hoje como o sistema de manutenção do solo dominante em olival tradicional de sequeiro (imagem 4.1).

No passado o olival era mobilizado com tracção animal. A boa prática agrícola aconselhava duas mobilizações anuais, a primeira no início da Primavera, a partir de

Março e uma segunda mobilização a partir de Maio. O elevado tempo consumido na operação levava a que muitos agricultores mobilizassem o olival apenas uma vez, neste caso preferencialmente mais próximo do fim da Primavera, para que as infestantes não voltassem a aparecer.

A mecanização da agricultura, com a generalização do uso tractor, veio permitir que o número de mobilizações anuais aumentasse. Nos anos mais recentes tem sido frequente ver agricultores mobilizarem os olivais até três vezes ao ano: no início da Primavera; no fim da Primavera; e no início do Outono, às primeiras chuvas. Utilizam-se sobretudo alfaias de dentes como o escarificador, se bem que por vezes equipados com pequenas aivecas, tipo charrua. São também utilizados outros equipamentos como charruas de aivecas e grandes de discos, ainda que menos frequentemente. Algumas das implicações técnicas do recurso a mobilizações do solo em olivais vão ser discutidas nos tópicos seguintes.

A erosão dos solos

Um dos grandes inconvenientes das mobilizações é facilitarem a perda de solo por erosão. Por erosão entende-se a perda de solo dos campos arrastado pela água das chuvas ou pelo vento. A perda do solo por erosão é considerada o principal problema ambiental da agricultura mediterrânica: pela perda de fertilidade do solo dos campos de cultivo; e pelos impactes ambientais que os sedimentos arrastados causam nos cursos de água e nas albufeiras a jusante. Em Portugal assume particular relevância a erosão hídrica, que corresponde à perda de solo arrastado pelo escoamento superficial das águas da chuva.

O arrastamento do solo pela água da chuva deve-se à ocorrência de períodos de precipitação muito intensa, por vezes associada a trovoadas estivais, em que o solo não tem capacidade para absorver momentaneamente toda a água da precipitação, sendo o excesso escoado superficialmente arrastando consigo o solo. A energia cinética das gotas de chuva provoca a desagregação das partículas, enquanto a água que escoia superficialmente efectua o transporte do solo. Os solos mobilizados retêm bem a água enquanto a precipitação é ligeira a moderada. Sob precipitação intensa as pequenas poças que se formaram cedem e libertam a água, formando-se açueiras e ribeiros com grande capacidade para arrastar o solo. O resultado é terrenos progressivamente com menor profundidade e mais pobres em nutrientes.

Estima-se que na bacia mediterrânica a perda de solo anual seja da ordem das 80 toneladas por hectare. Esta perda continuada de solo põe em causa a sustentabilidade do olival, isto é, a sua capacidade para assegurar no futuro um nível de produtividade adequado. Após a ocorrência de um evento de erosão do solo (imagem 4.2) o agricultor apressa-se a passar um escarificador e interioriza erradamente que remediou ou resolveu o problema, contribuindo para a degradação progressiva do solo. Sendo um processo gradual o agricultor dificilmente ganha consciência da magnitude do problema (imagens 4.3 e 4.4).

A absorção de nutrientes

As plantas absorvem os nutrientes e água que necessitam sobretudo a partir do seu sistema radicular. Tal como a parte aérea, o sistema radicular está em permanente crescimento e regeneração, sendo as raízes jovens a única parte activa na absorção de nutrientes e água. Este tipo de raízes encontra-se na camada arável do solo, onde há oxigénio e se encontram os nutrientes nas combinações químicas absorvíveis pelas plantas. Em solos delgados a maior parte do sistema radicular encontra-se nos 20 cm superficiais. Algumas raízes mais grossas que se desenvolvem a maior profundidade são importantes sobretudo para a sustentação da planta.

As mobilizações de Primavera destroem grande parte do sistema radicular superficial onde está suportada a alimentação da árvore. Inconscientemente o agricultor intensifica as mobilizações exactamente na época do ano que mais danos podem causar às oliveiras. Depois do repouso vegetativo de Inverno, com o aumento da temperatura, a planta intensifica a sua actividade metabólica, originando ramos novos e desenvolvendo floração intensa. Nesta fase a árvore apresenta elevadas necessidades de nutrientes e água. As mobilizações de solo efectuadas na Primavera, destruindo o sistema radicular, dificultam a absorção dos nutrientes e da água, submetendo a planta a intenso stresse ambiental. Um mau vingamento de frutos pode dever-se em parte a uma mobilização feita próxima da floração.

A destruição sistemática das raízes é uma perda energética importante para a árvore, necessitando assim de regenerar anualmente o sistema radicular, quando poderia canalizar essa energia para o desenvolvimento de novos ramos, flores e frutos.

A matéria orgânica do solo

A matéria orgânica do solo compreende detritos de natureza diversa, mas sobretudo de origem vegetal, que se encontram no solo em várias fases de decomposição. A matéria orgânica confere ao solo propriedades físicas, químicas e biológicas benéficas, sendo um componente central da sua fertilidade. Dentro de certos limites aceita-se que quanto mais elevado o teor de matéria orgânica maior a fertilidade de um solo.

A matéria orgânica do solo de um olival tem origem sobretudo nas infestantes que se desenvolvem e são anualmente destruídas e depositadas no solo. Outras fontes de matéria orgânica de alguma importância são as folhas e as azeitonas que anualmente caem no solo. Os estrumes de animais, sem qualquer significado quantitativo relevante no presente, foram, no passado, uma fonte de matéria orgânica importante (imagem 4.5).

A matéria orgânica que vai entrando anualmente não se acumula nos solos porque serve de alimento a uma enorme população de microrganismos que a mineralizam, com libertação de dióxido de carbono para a atmosfera e dos nutrientes nela contidos para o solo. Assim, o teor de matéria orgânica do solo resulta do balanço da deposição anual de detritos orgânicos e da sua degradação. Se quisermos promover o aumento do teor de matéria orgânica de um solo deveremos promover a entrada de materiais orgânicos e controlar o ritmo da sua mineralização.

A maior parte dos microrganismos que mineralizam a matéria orgânica necessitam de oxigénio, significando que a sua actividade ou o ritmo a que decompõem a matéria orgânica depende do arejamento do solo. As mobilizações favorecem o arejamento do solo, estimulando a actividade dos microrganismos. Desta forma, aceita-se que as mobilizações contribuem para que os solos dos olivais apresentem teores de matéria orgânica muito baixos.

Utilização de herbicidas

No passado, as mobilizações foram a única forma de controlar a vegetação espontânea e viabilizar a olivicultura. Contudo, o avanço do conhecimento foi pondo à disposição do agricultor alternativas que podem e devem ser equacionadas.

Os herbicidas são utilizados na agricultura moderna com um objectivo principal - combater as infestantes dos campos de cultivo. Em muitos contextos agrícolas, como a

olivicultura, os herbicidas são usados como métodos alternativos às mobilizações. Com o uso de herbicidas, a vegetação pode ser gerida de forma diversa. O solo dos olivais pode ser mantido nu, livre de infestantes durante todo o ano, ou, em alternativa, pode manter-se sob uma cobertura vegetal permanente.

Para manter o olival com solo nu, sem vegetação, aplicam-se herbicidas durante o período Outono/Inverno que impedem a emergência das infestantes. Estes herbicidas permanecem activos no solo durante vários meses, impedindo a emergência das infestantes (imagem 4.6).

Para manter o solo com uma cobertura permanente deixa-se desenvolver a vegetação durante o período Outono/Inverno, o que confere uma cobertura do solo com vegetação viva (imagem 4.7). Na Primavera, quando se reduz a precipitação e se torna necessário eliminar a competição pela água, aplica-se herbicida para destruir as infestantes. As plantas mortas pelo herbicida permanecem sobre o solo, conferindo-lhe protecção durante o período primavera/verão (imagem 4.8).

Manter o solo coberto com vegetação de forma permanente apresenta inúmeras vantagens. A vegetação, viva ou morta, é particularmente eficaz na redução da erosão hídrica, pois dificulta o escoamento superficial da água, favorece a sua infiltração e impede que o solo seja arrastado. Quando o solo não é mobilizado as árvores podem expandir livremente o seu sistema radicular, melhorando a eficiência de uso dos nutrientes e a nutrição mineral das plantas. Não mobilizar pode contribuir para aumentar o teor de matéria orgânica do solo, sobretudo por se permitir desenvolver vegetação herbácea, já que aumenta a entrada de resíduos orgânicos e como o arejamento do solo é menor, reduz-se o ritmo da sua mineralização. Devido ao efeito de múltiplos factores benéficos, o uso de herbicidas permite aumentar a produção relativamente aos olivais mobilizados.

Herbicidas para o olival

Actualmente estão autorizadas para uso em olival várias substâncias herbicidas. Cada herbicida apresenta um conjunto de características próprias que o demarcam dos restantes. O resultado que se obtém com a aplicação de um dado herbicida pode ser completamente díspar daquele que se obtém com um outro. O tipo de infestantes que

eliminam, o momento e as condições óptimas de aplicação são também distintos. Assim, não chega decidir aplicar herbicida mas também que herbicida usar, qual o melhor momento e quais as condições de aplicação mais adequadas. Certifique-se sempre que o herbicida que adquire faz exactamente aquilo que tem em mente. No uso de herbicidas siga escrupulosamente as recomendações relativas às condições de aplicação.

No quadro 4.1 é apresentada a lista de substâncias herbicidas e marcas comerciais autorizadas em Portugal para o olival. Para compreensão da informação constante no quadro 4.1 é necessário dominar conceitos simples relativamente a infestantes e herbicidas. Alguns dos conceitos de maior utilidade prática são apresentados a seguir.

Espécies anuais – completam o ciclo (emergência – maturação das sementes) durante uma estação de crescimento. Podem ser *anuais de Verão*, se germinam durante a Primavera e terminam o ciclo no fim do Verão: caracterizam-se, genericamente, por apresentarem elevadas exigências térmicas e resistirem ao stresse hídrico. Podem ser *anuais de Inverno*, se germinam no Outono e produzem semente na Primavera seguinte. As espécies de ciclo anual reproduzem-se exclusivamente por semente.

Espécies bianuais – vivem mais de um ano e normalmente menos de dois. Não confundir com ciclo anual de Inverno. No primeiro ano ocorre a fase de desenvolvimento vegetativo em que as plantas acumulam reservas, frequentemente em bolbos ou raízes tuberosas. No segundo ano ou ciclo de desenvolvimento formam a inflorescência e produzem sementes.

Espécies perenes – vegetam durante vários anos. Reproduzem-se por sementes e/ou meristemas da coroa e segmentos de raízes (são as perenes simples) ou por semente e através de órgão vegetativos, como rizomas, estolhos, tubérculos, bolbos, raízes que regeneram a parte aérea, etc.

Herbicidas pré-emergência ou de acção residual - São herbicidas que se aplicam antes da emergência das infestantes, ou pouco tempo após a sua germinação, destruindo-as nas primeiras fases de crescimento. Aplicam-se sobre solo nu ou com pouca vegetação, desde as primeiras chuvas de Outono até ao Inverno. São também designados de herbicidas de acção residual, significando que a substância permanece activa no solo

.....

durante vários meses não permitindo, assim, a emergência das infestantes que lhe são susceptíveis durante esse tempo.

Herbicidas pós-emergência – São herbicidas cuja aplicação é dirigida às infestantes em pleno crescimento. Aplicam-se preferencialmente a partir do fim do Inverno e durante a Primavera. Não apresentam acção residual, isto é, destroem a vegetação presente mas não controlam a emergência futura de novas plantas.

Herbicidas não selectivos – São substâncias que destroem toda a vegetação que contactam. Não há plantas no olival que lhe sejam resistentes, incluindo a própria oliveira. Logo as caldas com estes herbicidas não devem tocar a rama durante a aplicação.

Herbicidas sistémicos – São substâncias que uma vez absorvidas pelas plantas circulam na sua seiva. Esta característica é particularmente importante nos herbicidas pós-emergência, pois permite atingir órgãos subterrâneos de sobrevivência das infestantes como rizomas, bolbos e tubérculos, característicos das espécies perenes.

Herbicidas de contacto – São herbicidas pós-emergência cujo princípio activo não circula no interior da planta. Destrói os órgãos que a calda atinge. Não destrói órgãos subterrâneos, como, por exemplo, os rizomas da grama.

A maior parte dos herbicidas comerciais contém mais que uma substância activa, sendo a sua acção mais versátil, podendo conciliar componentes de acção residual com componentes não selectivos, ou mais que um componente de acção residual para controlar maior número de espécies infestantes.

Quadro 4.1 – Lista de substâncias herbicidas aconselhadas em produção integrada (<http://www.gdadr.pt>, disponível em 1 de Janeiro de 2009).

Substância Activa	Principais características	Marcas Comerciais
Quizalofope-P-etilo	Pós-emergência, sistémico	Targa gold
Amitrol	Pós-emergência, sistémico, com alguma acção residual	Caramba, Maxata
Amitrol + Diurão*	Pós-emergência sistémico + acção residual	Fleche
Amitrol + Diurão* Tiocianato de Amónio	Pós-emergência sistémico + acção residual	Ervax Plus; Fouce
Amitrol + terbutilazina + tiocianato de amónio	Pós-emergência sistémico + acção residual	Simalex; Trazol
Diflufenição + Glifosato	Acção residual + Pós-emergência sistémico, não selectivo	Aliado; Glidif; Tronx Super; Zarpa; Zimata
Diflufenição + glifosato + oxiflourfena	Acção residual + Pós-emergência sistémico	Dakar Trio; Glifox Triplo
Diurão*	Acção residual	Dicol; Diurão Sapec; Diurex 80 WP; Herburão
Glifosato (sal de amónio)	Pós-emergência, sistémico, não selectivo	Buggy 360 SG; Roundup Forte; Tornado; Touchdown Premium; Asteróide; Asteróide supreme; Cosmic; Roundup supra; Roundup ultra; Buggy; Glyfogan 480 SL; Herbolex; Logrado; Marqui; Nufosate; Raudo; Roundup; Rumbo Vallés; Tomcato; Clinic Ace; Glifos; Glifos Accelerator; Glifosato Sapec; Glifosato Selectis; Montana; Piton Verde; Premier; Ronagro;
Glifosato + Oxiflourfena	Pós-emergência, sistémico, não selectivo + Acção residual	Glyphogan Maxx; Glifofena; Laser Plus; Glifox; Dakar Combi; Dakar Super; Fuego Super.

Glifosato + Terbutilazina	Pós-emergência, sistémico, não selectivo + Acção residual	Corindo; Folar; Glitz
Oxifluorfena	Acção residual	Galigan 240 EC; Oxifena 240 EC; Oxigan 240 EC; Dakar; Emir; Global; Fuego; Goal Supreme; Galigan 500 SC
Terbutilazina	Acção residual	Terbazina 50 FL; Terbutilazina Sapec; Tyllanex 50 SC

* **diurão:** data de cancelamento em 13/12/2007, data limite de comercialização 13/12/2008 e data limite de utilização 13/06/2009.

Nota importante: O quadro 4.1 não contém informação suficiente sobre os herbicidas que nele constam. Antes de adquirir um herbicida leia atentamente o rótulo para se assegurar que faz a escolha mais acertada para a sua situação. Em caso de dúvidas aconselhe-se com um técnico credenciado. Nunca aplique herbicidas se tem dúvidas sobre o seu efeito ou sobre aspectos técnicos relacionados com datas, método de aplicação ou outros.

A maior parte dos herbicidas não elimina a totalidade das infestantes. Apenas os herbicidas não selectivos sistémicos têm essa capacidade. Assim, ao longo dos anos de aplicação de herbicidas, sobretudo quando se utilizam herbicidas de acção residual, é provável que um reduzido número de espécies infestantes resistentes, outrora de pouco significado, ganhem importância. Para contrariar este efeito deve alterar-se a substância activa e introduzir frequentemente herbicidas com componente não selectivo. É sempre de evitar aumentar a dose. Os herbicidas podem causar dano nas árvores quando se ultrapassa a dose recomendada, incluindo os herbicidas de acção residual.

Com o uso de herbicidas fica-se sem modo de incorporar os fertilizantes. Contudo, a maior parte dos fertilizantes pode continuar a aplicar-se à superfície sem ser incorporada. Não deve haver receios relativamente à sua eficácia. Sem mobilização o sistema radicular desenvolve-se mais próximo da superfície. Mesmo para nutrientes menos móveis no solo como o fósforo não deve haver receios. A aplicação localizada tende a saturar os mecanismos de fixação, migrando o elemento em profundidade com mais facilidade.

Quando os fertilizantes não são incorporados no solo deve evitar-se a utilização daqueles que possam originar formas voláteis. Assim, na fertilização azotada

deve dar-se preferência aos adubos nítricos relativamente à ureia e adubos amoniacais. Em solos neutros a alcalinos este aspecto é particularmente importante. O agricultor também não deve ficar preocupado se partes inertes dos adubos permanecem visíveis sobre o solo durante algum tempo.

Gestão da vegetação pelo corte

O solo dos olivais pode ser mantido sem mobilização e sem aplicação de herbicidas. A vegetação pode ser controlada através do corte com capinadeiras ou destroçadores. Desta forma é mantida uma cobertura vegetal permanente sobre o solo. Sempre que a vegetação atinge um desenvolvimento que lhe confere elevada competição pela água e pelos nutrientes procede-se ao corte.

O coberto vegetal pode ser constituído pela flora natural do olival ou resultar da sementeira de espécies cultivadas. A vegetação natural apresenta como principal vantagem o facto de não ter custos. A introdução de espécies cultivadas apresenta custos com a aquisição da semente e com a sementeira. Contudo, a sementeira permite que o coberto seja dominado por espécies a que se reconheçam vantagens para se atingir qualquer objectivo previamente estabelecido.

Os cobertos vegetais geridos com corte constituem-se como um método adequado para controlar a erosão, na medida em que um tapete de vegetação protege o solo durante todo o ano. Esta forma de manter o solo também não interfere com o normal desenvolvimento do sistema radicular, permitindo uma boa nutrição da planta. Pelo facto de ser mais permissivo com o desenvolvimento da vegetação será dos sistemas que melhor cumpre o objectivo de promover o aumento do teor de matéria orgânica no solo.

Pelo contrário, o corte, não assegura controlo satisfatório da transpiração das plantas, sobretudo quando o coberto é dominado por espécies que se regeneram rapidamente após o corte, como as gramíneas e espécies perenes. Assim, será sempre um método de eficácia duvidosa para implementar em olivais de sequeiro. Outra pequena limitação será o facto dos equipamentos de corte não funcionarem adequadamente se aparecem pedras, obstáculos ou declives pronunciados.

Outros métodos de gestão da vegetação

O pastoreio pode ser também um método de controlo da vegetação herbácea em olival. Em teoria pode até equacionar-se como o método mais racional. Os produtos do rebanho (carne, leite, lã) valorizam esta opção e compensam alguma quebra de produção de azeitona que possa ocorrer. Pode também economizar-se em fertilizantes não só pela produção de estrumes mas também pelos dejectos dos rebanhos que são dispersos pelos olivais. Contudo, o número de rebanhos que existem comparativamente com a área de olival é actualmente insignificante.

A gestão da vegetação com ovinos só poderá ser equacionada para olivais tradicionais de sequeiro adultos, conduzidos com copas altas. Contudo, devido aos riscos de perda de água pela transpiração da vegetação herbácea, o controlo da vegetação tem de ser apertado na Primavera.

Para manter a vegetação num nível de desenvolvimento satisfatório seriam exigidas grandes cargas de gado no olival a partir do meio da Primavera. Isso só se conseguiria com rebanhos de dimensão incomportável para a estrutura fundiária típica das regiões olivícolas. Adicionalmente, outras áreas de pasto teriam de suportar o efectivo durante grande parte do ano. Numa análise realista não se vislumbram grandes possibilidades de expansão significativas ao controlo da vegetação com gados.

A vegetação pode ser também controlada através do calor. O calor é produzido pela queima de gás propano. Os equipamentos mais comuns utilizam chama ou vapor de água a temperatura muito elevada. São métodos muito utilizados em espaços públicos, canais de rega, etc., onde possa haver risco elevado de contaminação ambiental pelo uso de herbicidas. São, contudo, métodos com muitas limitações para serem usados em larga escala nos olivais. A sua eficácia sobre as infestantes é reduzida, particularmente sobre espécies perenes e sobre vegetação muito desenvolvida. São ainda métodos caros e demorados. Os equipamentos que utilizam chama devem ser usados com precaução devido ao risco de provocarem incêndios.

Manutenção do solo em olival de sequeiro

Em olivais de sequeiro, a falta de água no longo período estival é o principal factor que limita o desenvolvimento das árvores e a produção. A água disponível no solo depende da precipitação e esta escasseia normalmente a partir de meados da Primavera. Assim, o sistema de manutenção do solo tem de permitir que um recurso tão precioso e escasso como a água seja utilizado pelas árvores e não pelas infestantes. Devem também ser criadas condições para que se maximize a acumulação de água no solo durante o Inverno e se minimizem as perdas por evapotranspiração.

A mobilização do solo pode assegurar um bom controlo da vegetação se forem efectuadas duas passagens de escarificador na Primavera. Com as mobilizações perde-se alguma água por evaporação, embora este aspecto não seja, em princípio, significativo. O problema das mobilizações não é a falta de controlo da vegetação mas sim a destruição do sistema radicular que impede a absorção da água e dos nutrientes.

Em olival de sequeiro, a utilização de herbicidas pode apresentar enormes vantagens se a técnica for bem dominada. O sistema de eleição deve prever o desenvolvimento da vegetação no Inverno (cobertura viva) sendo a aplicação de herbicida efectuada no início da Primavera, conseguindo-se uma cobertura vegetal morta para o período Primavera/Verão. Com esta estratégia reduz-se a perda de solo por erosão, facilita-se a absorção de nutrientes pela planta e contribui-se para o aumento progressivo do teor de matéria orgânica do solo.

Para não se penalizar a produção devido à competição das infestantes deve escolher-se adequadamente o herbicida e o momento de aplicação. Se o Outono e o Inverno decorreram amenos e surge um desenvolvimento exuberante da vegetação o herbicida deve ser aplicado mais cedo, próximo do fim do Inverno. O herbicida deve conter um componente não selectivo de aplicação pós-emergência e um componente de acção residual. Assim, elimina-se a vegetação presente e previnem-se novas emergências ao longo da Primavera e Verão. Se no fim do Inverno a vegetação presente no solo não for excessiva pode atrasar-se a aplicação de herbicida para o início da Primavera (primeira quinzena de Abril como referência). Neste caso deverá ser suficiente aplicar um herbicida não selectivo sistémico, como o glifosato, que é normalmente mais barato.

Quando um olivicultor decide pela primeira vez recorrer a uso de herbicidas em olivais que no passado sempre foram mobilizados deve usar no primeiro ano, e eventualmente no segundo, herbicidas que contenham na sua formulação um componente não selectivo e um componente de acção residual. Estes herbicidas tendem a ser mais caros mas permitem resolver o problema das infestantes com apenas uma aplicação anual. Se aplicar um herbicida não selectivo no início da Primavera é de esperar que no primeiro ano seja necessário fazer uma segunda aplicação de herbicida no início do Verão. Este problema surge devido ao facto de existir grande quantidade de sementes na camada superficial do solo. Após um a dois anos de se usar herbicida o banco de sementes reduz-se e uma aplicação de herbicida não selectivo em Abril deve ser suficiente.

O controlo da vegetação não deve ultrapassar o mês de Abril sob pena de se estar a perder muita água. Por outro lado, quando as infestantes estão muito desenvolvidas são mais resistentes, exigindo doses mais elevadas de herbicida. Plantas mais desenvolvidas estão mais lenhificadas, ficando erectas depois de mortas, o que pode significar risco elevado de incêndio no Verão. Se tudo for feito correctamente (a escolha do herbicida, a data de aplicação e a dose) basta uma aplicação anual para que o controlo da vegetação seja eficaz.

A utilização do corte como método de controlo da vegetação em olival de sequeiro dificilmente conseguirá manter a produção a bom nível. As plantas cortadas tendem a recrescer rapidamente e a consumir água necessária às oliveiras. O controlo da vegetação pelo corte é um método ecologicamente muito aceitável, mas dificilmente evitará a perda de produção quando implementado em olival de sequeiro.

O olival de sequeiro tende a estar instalado em áreas mais marginais, frequentemente em solos com declive, com pedra e outros obstáculos. As produções tendem a ser baixas e irregulares. Logo a estratégia de manutenção do solo tem de ter custos reduzidos. Quanto maior a simplicidade do método mais as vantagens dele resultantes. Atendendo aos inconvenientes reconhecidos às mobilizações, a melhor estratégia de manutenção do solo em sequeiro deverá passar pelo uso de herbicidas. Por dificuldade de operacionalidade e de gestão da água o corte da vegetação apresentará menor viabilidade.

Manutenção do solo em olival de regadio

A disponibilidade água no solo em olival regado deixa de ser factor limitante. Nestas condições haverá toda a vantagem em promover a presença de vegetação viva no olival. O corte ganha importância relativamente ao uso de herbicidas. Mais vegetação torna o solo mais resistente à transitabilidade das máquinas, devido ao menor risco de compactação do solo, para além das vantagens já discutidas da protecção contra a erosão e do incremento da matéria orgânica no solo.

A linha onde se localiza o sistema de rega deve ser mantida livre de infestantes. É usual aplicarem-se herbicidas de acção residual para manter a zona onde se localiza o sistema de rega livre de infestantes por períodos de tempo longos. Na entrelinha o coberto vegetal pode ser gerido através de corte (imagem 4.9).

Para maximizar a protecção do solo pode mesmo estabelecer-se uma cobertura de gramíneas sementeiras (*Lolium rigidum*, *Bromus spp.*, etc.) na entrelinha. Esta cobertura protege o solo eficazmente contra a erosão mas também contra a compactação resultante da transitabilidade das máquinas.

Manutenção do solo em olival em produção integrada

Em olival em produção integrada só é permitido aplicar herbicidas entre 1 de Março e 1 de Agosto, sendo também necessário assegurar que, pelo menos 3 % da área por parcela, incluindo as bordaduras em forma de faixas com a largura máxima da entrelinha, não é sujeita a monda química (Portaria n.º 229 –B/2008).

As datas previstas na portaria não levantam dificuldades no combate às infestantes. Estão disponíveis no mercado suficientes substâncias herbicidas para o fazer nas datas propostas. O período entre 1 de Março e 1 de Agosto é, sem dúvida, o mais favorável.

Quanto a deixar ficar 3% da área da parcela sem monda química já fará menos sentido. Supomos que o argumento para tal terá sido o de preservar a *flora típica do olival*. Contudo, é necessário ter em conta que a *vegetação típica do olival* foi seleccionada ao longo dos anos em contexto de mobilização do solo. São espécies adaptadas às mobilizações de Primavera, que concluem o ciclo de vida antes do início das mobilizações, ou então a sua

germinação ocorre após as mobilizações durante a estação quente, aproveitando a água de chuvadas estivais esporádicas para se desenvolverem. Muitas espécies necessitam das mobilizações para as suas sementes serem enterradas. Há também espécies perenes como a grama, a corriola e a leituga branca que resistem às mobilizações através de órgãos de reprodução vegetativa e que se encontram frequentemente nos olivais. Só se preservaria a vegetação típica dos olivais continuando a mobilizar os olivais ou pelo menos mantendo a mobilização nalgumas parcelas.

Mais questionável ainda será deixar uma faixa sem monda química na bordadura. Em Trás-os-Montes muitos olivais confinam com incultos, áreas de matos e até florestas. Deixar as bordaduras com menor controlo da vegetação pode significar meter o fogo dentro do olival.

A portaria n.º 229-B/2009 não prevê o uso de herbicidas em olival regado. Efectivamente na zona da entrelinha o corte é o melhor método de gestão de vegetação em olival regado. Estes pomares não apresentam declives significativos, pedras e outros obstáculos que dificultem o trabalho das capinadeiras e sobretudo a água não é factor limitante. Contudo, pelo conteúdo da portaria fica-se sem se saber como se protege o sistema de rega que se distribui ao longo das linhas, tendo em conta o elevado potencial de desenvolvimento da vegetação, sobretudo junto aos gotejadores.

Manutenção do solo em olival biológico

Em olival biológico os herbicidas de síntese industrial não são autorizados. Têm sido divulgadas nalguns países substâncias naturais com efeito herbicida que podem ser utilizadas em agricultura biológica. Contudo, a maioria são caras e de eficácia duvidosa. Podemos implementar um sistema de manutenção do solo baseado nas mobilizações convencionais. Contudo, um sistema que favorece a erosão do solo, tido como o principal problema ambiental da bacia mediterrânica, é incongruente com os princípios em que supostamente se baseia o modo de produção biológico. E as mobilizações do solo, em particular junto ao tronco, são muito perniciosas por destruírem o sistema radicular.

O corte é um método muito aceitável na perspectiva ambiental. Preserva biodiversidade, embora não necessariamente a vegetação típica do olival, e protege o solo da

erosão hídrica, reduzindo impactes ambientais a jusante nos cursos de água e albufeiras. É um método cujo inconveniente principal é a perda mais que provável de produção quando implementado em olivais de sequeiro. Contudo, desde que o olivicultor esteja consciente da situação mantém-se como método possível de controlo da vegetação. Para compensar a perda de produção, o olival biológico tem subsídio superior e espera-se que o valor da produção aumente pela melhoria na comercialização do produto.

As pastagens semeadas à base das leguminosas de ciclo curto mantidas com ovinos (ou através do corte) apresentam potencial de uso. Estas pastagens permitem enriquecer o solo com azoto através da fixação biológica do elemento. Isto é, associado ao sistema radicular das leguminosas vivem bactérias (conhecidas por rizóbios), que em simbiose com as leguminosas, fixam azoto directamente da atmosfera. A planta fornece energia e alimento aos microrganismos e estes por sua vez fornecem azoto indispensável ao desenvolvimento da planta. A introdução de pastagens de leguminosas no olival permite resolver o maior problema de fertilização destes pomares conduzidos em modo de produção biológico que é o fornecimento de quantidades satisfatórias de azoto. Nesta fase é urgente estudar formas de conseguir manter cobertos de leguminosas de forma sustentável sem recorrer a ovinos. A ideia base deverá passar pelo uso de equipamentos de corte para simular a acção dos animais.

Podem também ser cultivadas espécies leguminosas para sideração ou estrume verde, como tremoceiros, ervilhacas, e favas. O objectivo será tirar partido da capacidade das leguminosas em se associarem às bactérias fixadoras de azoto. Plantas como os tremoceiros têm uma grande tradição de uso em particular no Norte do país. Estas plantas durante o seu desenvolvimento acumulam quantidade elevada de azoto nos seus tecidos. Posteriormente, após a sua morte e decomposição no solo, fornecem o elemento às oliveiras (imagem 4.10).

A utilização de leguminosas para sideração exige que a técnica seja bem dominada. As sementeiras devem ocorrer o mais cedo possível, às primeiras chuvas de Outono. Desta forma consegue-se uma boa germinação e um melhor desenvolvimento da cultura no Inverno. Na Primavera não se pode atrasar o corte ou destruição destas culturas. A partir de uma determinada fase o que se ganha em termos de aumento de azoto introduzido não compensa o que se perde em água por transpiração. No início da floração devem ser destruídas. A vegetação pode ser destruída e incorporada no solo com uma mobilização. Em alternativa, as plantas podem ser cortadas e deixar-se a decompor à su-

.....

perfície, originando uma boa cobertura do solo. Se o corte for efectuado cedo, a biomassa presente não deve constituir risco de incêndio.

Métodos térmicos podem ser equacionados em olival biológico. Os equipamentos mais comuns usam chama ou vapor de água a temperatura muito elevada. Estes métodos controlam razoavelmente vegetação nas fases iniciais do seu desenvolvimento. As gramíneas, com os ápices vegetativos muito protegidos, são normalmente muito resistentes a estes métodos, bem como todas as plantas perenes. Só passagens repetidas podem garantir um combate eficaz das infestantes, se bem que assim o processo se possa tornar bastante oneroso. O uso de vapor de água quente tende ainda a ser menos eficaz sobre as infestantes, mesmo quando a temperatura atinge os 450°C. Contudo, com a utilização de vapor elimina-se o risco de incêndio. Atendendo à eficácia limitada e custos elevados não serão métodos de fácil generalização.

Capítulo 5

Gestão da Água no Olival

José Moutinho-Pereira

Eunice Bacelar

Berta Gonçalves

Carlos Correia

A água no olival

A água representa para a oliveira um dos principais factores de produtividade porque todos os processos metabólicos que ocorrem nos seus tecidos dependem, directa ou indirectamente, da sua presença. A oliveira é uma espécie bastante resistente à secura. Todavia, em regiões secas, como é o caso da Terra Quente Transmontana, a oliveira pode ter o seu crescimento e desenvolvimento bastante comprometido, com consequências desastrosas na produção e na qualidade do azeite. Por isso, na olivicultura moderna e competitiva o factor de produção água tende a ser objecto de grande atenção por parte de todos os intervenientes neste sector.

Monitorização do estado hídrico da oliveira

A monitorização do estado hídrico da oliveira através de indicadores fisiológicos é o modo mais directo e rigoroso para se agir em qualquer programa de melhoria da produtividade em regiões áridas ou quando se planeiam programas de irrigação. O estado hídrico depende, por um lado, da distribuição radicular e da água disponível no solo e, por outro lado, da disponibilidade de energia para vaporizar a água ao nível das folhas e das resistências ao fluxo de água no *continuum* solo-planta-atmosfera. Normalmente, este estado é avaliado pelo potencial hídrico foliar (Ψ_f), que traduz fisicamente o estado termodinâmico da água na planta, e o seu valor, expresso em unidades de pressão, será tanto mais negativo quanto maior for o défice hídrico da planta.

Entre os diversos métodos existentes, destaca-se, pela sua facilidade e portabilidade, a medição num caule ou folha do potencial hídrico, usando para o efeito uma câmara de pressão tipo Scholander (imagem 5.1). Esta metodologia expressa com grande rigor o estado hídrico das plantas, sobretudo quando medido antes do nascer do sol. Tipicamente, no ciclo diurno, ao amanhecer os valores de Ψ_f são menos negativos e ao meio-dia solar, quando o potencial evaporativo do ar é maior e o sistema radicular não consegue extrair água suficiente do solo para compensar os gastos por transpiração, os valores são mais negativos (imagem 5.2). É neste período que poderão ocorrer maiores problemas para o bom desenvolvimento da oliveira. Com vista à manutenção de um bom estado fisiológico, a oliveira não deve apresentar valores inferiores a -1,0 MPa e -2,5 MPa, ao fim da noite e ao meio-dia solar, respectivamente.

O conteúdo relativo de água nas folhas (RWC) é outro método fisiológico que permite avaliar o estado hídrico das plantas, com a vantagem de não exigir equipamento sofisticado, bastando apenas uma balança de precisão para determinação do peso fresco, peso túrgido, após imersão em água refrigerada até hidratação completa, e peso seco. Desejavelmente, o valor de RWC não deve descer abaixo dos 90%. Quando os valores descem abaixo dos 80%, a grande maioria dos processos fisiológicos é bastante afectada.

Outros métodos complementares, contudo mais complexos e onerosos, incluem por exemplo a medição da transpiração, fotossíntese e temperatura das folhas, usando medidores das trocas gasosas por radiação infravermelha (imagem 5.3), a medição da ve-

localidade do fluxo de seiva por sensores de dissipação de calor introduzidos radialmente no tronco ou da variação do diâmetro do tronco por dendrometria.

Efeitos negativos do défice hídrico

Quando o teor de água do solo vai decrescendo, o que normalmente acontece com o adiantamento do período estival, as oliveiras vão tendo cada vez menos capacidade para restabelecer o potencial hídrico até valores aceitáveis, isto é, mais próximos de zero. Nestas circunstâncias, o processo fotossintético tende a ser inibido e conseqüentemente outros processos fisiológicos são comprometidos, como por exemplo o crescimento de novos ramos, a menor expansão e a maior queda de folhas, a formação e vingamento das flores ou o crescimento e desenvolvimento dos frutos (imagem 5.4). Com excepção do período entre a colheita e o início da Primavera, a existência de défice hídrico em qualquer dos outros períodos do ano traz conseqüências negativas para a produção do ano e, eventualmente, do ano seguinte. Com efeito, em qualquer período entre a Primavera e o Outono, com baixa disponibilidade de água há redução do crescimento dos ramos. Se a seca ocorrer de Fevereiro a Abril é afectada a formação de flores, enquanto um período seco de Abril a Maio afecta gravemente a floração. Por sua vez, Maio e Junho são meses cruciais para o vingamento dos frutos, Junho e Julho são meses em que o défice hídrico provoca redução do crescimento do fruto, por inibição da divisão celular, enquanto desde Agosto até à colheita a seca provoca a redução do tamanho dos frutos, por inibição da expansão celular. Por fim, a seca a partir de Setembro afecta negativamente o conteúdo de gordura dos frutos.

A redução da actividade fotossintética devido ao défice hídrico é conseqüência do fecho total ou parcial dos estomas (limitação estomática) e/ou a problemas metabólicos (limitação não estomática) que ocorrem nas próprias células clorofilinas ou no escoamento da seiva elaborada desde as folhas até aos órgãos receptores (frutos, crescimento vegetativo, reservas).

Relativamente à limitação estomática, a entrada do CO_2 nas células clorofilinas pode ser dificultada pelo fecho, ainda que parcial, dos estomas, quer em resposta a um decréscimo do potencial hídrico da planta quer devido ao aumento de secura do ar, situações bastante frequentes durante o verão mediterrânico. Neste tipo de limitação os estomas, pequenas aberturas presentes em grande número na página inferior das folhas (Figura 5),

através da regulação da sua abertura, controlam a saída de vapor de água dos espaços intercelulares para a atmosfera e, da mesma forma, de CO₂, em sentido inverso, para a fotossíntese nas células clorofilinas da folha. Enquanto umas cultivares podem estar geneticamente mais preparadas para reagir aos primeiros sinais de secura no ar e/ou no solo, outras podem ter maiores dificuldades de sobrevivência. Esta constatação foi particularmente verificada num estudo comparativo que incluiu cultivares nativas da região transmontana (Cobrançosa e Negrinha) e de Espanha (Arbequina, Blanqueta e Manzanilla) crescendo em condições de campo (imagem 5.5). Para este facto não é alheia a densidade de estomas e as características morfológicas e anatómicas das folhas, que podem variar em função da adaptação das cultivares a situações de maior ou menor secura. Estes resultados realçam desde já a importância da escolha das cultivares em regiões com escassos recursos hídricos.

O processo fotossintético, propriamente dito, é tolerante ao stress hídrico. Todavia, se a imposição da desidratação das células do mesófilo for moderada mas persistente ou breve mas drástica, a actividade fotossintética é bastante afectada. Factores associados ao metabolismo da fotossíntese explicam este comportamento.

Mecanismos de resistência da oliveira à seca

A capacidade das oliveiras poderem crescer e produzir satisfatoriamente em locais secos deve-se ao desenvolvimento de alguns mecanismos de natureza morfológica e/ou fisiológica que lhes permite fazer uma gestão eficiente da pouca água disponível. Em geral, isso é conseguido através dos seguintes mecanismos:

Melhoria da absorção de água. A formação de um sistema radicular mais profundo e denso, com elevada proporção de raízes finas, em detrimento do crescimento da parte aérea da oliveira é função da interacção das suas características genéticas com as condições ambientais e constitui normalmente uma estratégia eficaz das plantas captarem mais água do solo em períodos de maior escassez. Na implantação de um novo olival será importante a escolha de cultivares que tenham essas características genéticas, assim como efectuar práticas agronómicas adequadas para assegurar um bom desenvolvimento radicular em profundidade.

Redução da perda de água. Em geral, as plantas conseguem este objectivo através do menor crescimento da copa e das próprias folhas, da senescência parcial das folhas

e da diminuição da abertura dos estomas. Desta forma, a pouca água disponível é distribuída por menor superfície foliar. Na oliveira, estas adaptações aos habitats secos parecem ser reforçadas por modificações que ocorrem ao nível do sistema condutor de água, nomeadamente na redução da secção dos vasos condutores, as quais provocam um decréscimo significativo da condutividade hidráulica e minimizam, consequentemente, a susceptibilidade desses vasos à cavitação/embolismo. As folhas podem ainda diminuir a radiação solar interceptada, por alteração do ângulo foliar (para-helionastia), por um certo enrolamento ou por aumento da reflectância da radiação solar, graças à presença mais marcada de escamas peltadas e duma camada cuticular mais espessada (ver capítulo 2).

Ajustamento osmótico e modificação da elasticidade das paredes celulares. A acumulação activa de compostos de baixo peso molecular, tais como açúcares solúveis, ácidos orgânicos, aminoácidos, glicinabetaína, sorbitol, pinitol e iões inorgânicos provoca um abaixamento do potencial osmótico, permitindo que a turgescência das células se mantenha, tanto quanto possível, com valores positivos. A ocorrência deste processo, designado por *ajustamento osmótico*, tem sido demonstrado em oliveiras gradualmente submetidas a stresse hídrico. Paralelamente ao abaixamento do potencial osmótico, as paredes celulares podem sofrer alterações estruturais que as tornam mais elásticas, permitindo que o potencial de turgescência dessas células se mantenha positivo à medida que o potencial hídrico vai decrescendo.

Mitigação da seca através das práticas culturais

Para além da escolha de cultivares mais adaptadas à seca, devem equacionar-se as técnicas culturais, tanto na instalação do olival, como na fase de plena produção, que permitam ajustar a cultura às condições do meio, de forma a garantir a tipicidade e a qualidade do azeite, a limitar os custos de produção e as intervenções poluentes. Para além das características intrínsecas da própria oliveira, do solo e do clima, as técnicas culturais determinam a optimização da relação «vegetação-frutificação» e, sobretudo, a obtenção de um potencial máximo de fotossíntese, que são imprescindíveis para a expressão dos parâmetros de qualidade das azeitonas. Além disso, também influenciam a acumulação de reservas nos órgãos perenes da árvore, um factor que é importante para a sua longevidade.

Neste ponto pretende-se enumerar algumas práticas culturais, quer ao nível do armazenamento hídrico do solo quer ao nível da própria oliveira, que poderão ajudar a otimizar os recursos hídricos, sobretudo nas regiões onde eles são limitados.

Intervenções no solo

O volume de solo e subsolo susceptível de ser explorado pelas raízes da oliveira constitui um elemento fundamental que condiciona o provimento hídrico e mineral da planta e, por conseguinte, o seu vigor e nível de produção. Nas regiões áridas, as oliveiras são menos afectadas pela excessiva secura estival quando os enraizamentos são mais profundos. Em contrapartida, as oliveiras muito jovens, ainda com fraco desenvolvimento radicular, manifestam sintomas de stresse hídrico muito mais cedo, podendo mesmo levar à morte da própria planta em condições de maior restrição hídrica. A preparação do solo faz-se geralmente com uma surriba profunda, por desagregação da rocha-mãe. Simultaneamente, recomenda-se a incorporação de correctivos minerais e orgânicos que ajudarão também no desenvolvimento radicular em profundidade, onde a disponibilidade hídrica é maior.

Em matéria de manutenção dos solos, a presença de infestantes ou de enrelvamentos deliberadamente semeados num olival, como alternativa às mobilizações frequentes, permite minorar a erosão, muito frequente em parcelas com algum declive (imagens 4.7 e 4.8). Todavia, em período de maior escassez hídrica, pode exercer um efeito competitivo importante sobre as oliveiras. Em clima mediterrânico, esta desvantagem poderá ser facilmente contornada usando consociações de gramíneas e leguminosas que se desenvolvam exclusivamente durante o período Outono/Inverno/Primavera, ou seja, quando os riscos de erosão são mais pertinentes. Antes do Verão, esta vegetação deverá ser cortada, permanecendo os detritos sobre o solo, os quais favorecem a redução da temperatura do solo e ajudam a conservar a humidade das camadas mais superficiais do solo onde a proporção de raízes vivas tende a ser muito elevada. Nos tempos que correm, a progressiva e inevitável mecanização do granjeio do olival tem como ponto negativo a compactação excessiva dos solos, sobretudo quando é feito com máquinas muito pesadas, e a destruição de grande parte do sistema radicular, maioritariamente localizado nas camadas mais superficiais do solo. Entre outros aspectos, a compactação excessiva provoca uma menor infiltração das águas pluviais nas camadas mais profundas do solo e maiores dificuldades respiratórias para

as raízes, para as micorrizas (associação simbiótica entre raízes e fungos, altamente benéfica para a absorção de água e nutrientes minerais) e para os microrganismos do solo responsáveis pela mineralização dos nutrientes minerais.

Intervenções na planta.

A poda, efectuada após a colheita, determina a distribuição espacial dos ramos, permitindo uma boa interceptação luminosa de todos os ramos e um bom equilíbrio entre o desenvolvimento vegetativo e produtivo da oliveira. Esta operação, sendo ligeira, e preferencialmente com periodicidade anual, é considerada como uma das principais técnicas culturais para minimizar os efeitos da safra e contra safra nesta cultura. Do ponto de vista das relações hídricas da árvore, uma adequada exposição dos ramos à radiação solar, para além de beneficiar a indução floral, permite às folhas fazerem uma gestão mais eficiente da água transpirada. Por outro lado, a poda garante que a escassa água absorvida pela árvore seja distribuída por uma menor superfície foliar, assegurando, desta forma, maior produção de fotoassimilados devido ao seu efeito benéfico na abertura dos estomas e na redução da temperatura das folhas.

O efeito benéfico da poda ligeira estende-se também ao domínio da sanidade do olival, já que em copas em que haja melhor arejamento e luminosidade há menor incidência de doenças, e à capacidade fotossintética da oliveira, atendendo a que quanto maior for a intensidade de luz a incidir nas folhas maior é a taxa de fotossíntese. Ao mesmo tempo, ao eliminar um grande número de folhas que interceptam pouca luz estão a excluir-se folhas que funcionam como “parasitas”, isto é, que vivem à custa das folhas bem iluminadas. Não é, então, por acaso que nas zonas interiores da copa há menor número de flores, menor número e peso de frutos e frutos com menor rendimento em gordura. Deste modo, a poda ligeira contribui para o aumento da quantidade e qualidade da produção.

Rega do olival

Na região mediterrânica a implementação do regadio no olival constitui cada vez mais uma estratégia crucial para a melhoria da sustentabilidade económica e ambiental da cultura. Contudo, é necessário adequar a esta espécie os métodos de monito-

rização do estado hídrico das oliveiras e a técnica de rega, para que a programação do período sazonal de rega e da quantidade de água a fornecer sejam tomadas com grande rigor e eficiência.

Relativamente às técnicas mais aconselhadas, elas consistem basicamente numa rega feita por “gota-a-gota”, num sistema de rega deficitária regulada, que pode ser contínua (RDC) ou com um período em que a rega é interrompida (RDI), desde que esta se garanta no período pós endurecimento do caroço, ou num sistema de irrigação parcial das raízes (PRD – *partial root drying*). Nos sistemas de rega deficitária procura-se manter as plantas em estado de défice hídrico moderado, fornecendo apenas a quantidade de água indispensável, enquanto no sistema PRD metade do sistema radicular é regado durante um determinado período do ciclo vegetativo e a outra metade não. Neste procedimento, que se deverá alternar periodicamente, a parte regada garante a absorção suficiente de água para as necessidades hídricas da planta, enquanto a parte não regada, por estar em défice hídrico, é estimulada a sintetizar ácido abscísico (ABA), cujo efeito hormonal nas folhas se reflecte numa maior eficiência do uso de água, sem contudo comprometer o nível de produtividade da planta. A eficiência de cada uma destas técnicas, para além da boa avaliação do estado hídrico das plantas, exige um bom conhecimento das características físicas do solo (textura, estrutura, profundidade, reserva de água utilizável medida por gravimetria ou estimada por tensiómetros, blocos de resistência eléctrica, sonda de neutrões, TDR – *Time Domain Reflectometry*, FDR – *Frequency Domain Reflectometry*, ou sensores de dissipação de calor) e de alguns parâmetros meteorológicos, como a precipitação, a radiação solar e a temperatura e humidade relativa do ar, cuja magnitude varia durante o ciclo vegetativo e o ano.

Influência da rega na produção da oliveira

É consensual o papel da rega no aumento da produção do olival, embora a magnitude da resposta varie com a cultivar, com as condições edafo-climáticas e com as práticas agrónomicas, nomeadamente a fertilização, o controlo de infestantes, a poda e o controlo de pragas e doenças. Por outro lado, é nossa convicção que a rega é a técnica cultural mais poderosa que, juntamente com as técnicas atrás referidas e o evitar da colheita tardia, permite minimizar o fenómeno de contra safra do olival.

O aumento da produção de azeitona e de azeite induzido pela rega é devido fundamentalmente ao maior número de frutos que vingam por ramo frutífero, ao tamanho superior dos frutos e ao maior número de ramos frutíferos em relação às condições de sequeiro. Por outro lado, o efeito acumulado da rega manifesta-se também por aumentos do diâmetro do tronco e do volume da copa, contribuindo para que a médio-longo prazo as árvores regadas alcancem sucessivamente produções superiores.

Ao contrário dos efeitos da rega sobre a produção, a informação da influência da rega na qualidade do azeite não está suficientemente documentada, sendo, não raras vezes, alguns resultados contraditórios. Em qualquer caso, há uma tendência dominante para aceitar que existe maior quantidade de compostos fenólicos em azeites obtidos a partir de azeitonas crescidas em condições de sequeiro. Menos consensual é o efeito da rega na acidez, no índice de peróxidos, na estabilidade oxidativa e nos conteúdos em ácido oleico, ácido palmítico e ácido linoleico, tendo sido verificado todo o tipo de resultados.

Em termos sensoriais, domina a opinião que os azeites produzidos em regadio são menos amargos e menos picantes do que os de sequeiro, enquanto o sabor frutado é semelhante.

Excesso de água no olival

O alagamento temporário ou contínuo do solo, em consequência de cheias, precipitação ou irrigação excessiva, drenagem inadequada e alteração da estrutura do solo, é um problema em muitas regiões do Mundo, incluindo regiões áridas. Nesta situação, a difusão de gases da atmosfera até ao solo é fortemente afectada, pelo que se criam condições de hipoxia (baixa concentração de oxigénio), e se o alagamento for muito prolongado, eventualmente de anoxia (ausência de oxigénio).

As consequências daquelas situações passam por alterações nos processos físicos, químicos e biológicos no solo, incluindo quebra de agregados, desfloculação da argila, acumulação de CO₂, aumento da solubilidade de substâncias minerais, redução dos teores de Fe e Mn, decomposição anaeróbia da matéria orgânica e formação de compostos tóxicos. A nível da planta, a formação e expansão foliares, o crescimento do sistema radicular, a formação de micorrizas, a incidência de doenças, a iniciação floral, a ântese e o crescimento e abscisão dos frutos são alguns dos processos mais afectados pelo alaga-

mento, em resultado de disfunções a nível fisiológico.

Evitar o encharcamento do solo é uma necessidade, atendendo à elevada sensibilidade da oliveira. Como se observa na imagem 5.6, em condições de alagamento das três cultivares mais representativas em Trás-os-Montes, o potencial hídrico foliar diminui, particularmente na cultivar Verdeal, em consequência da menor actividade metabólica das raízes.

Capítulo 6

Condução e Poda

João I. Lopes

Jorge Pinto

M. Ângelo Rodrigues

Princípios básicos da poda

Poucos aspectos da técnica cultural podem contribuir tanto para atenuar a alternância na produção da oliveira como a poda. Paradoxalmente também poucos factores podem contribuir de forma tão evidente para a acentuar. A poda é determinante na regulação inter-anual das produções.

A poda consiste na remoção de partes da planta através do corte, para renovar a estrutura vegetativa e estimular a floração e a frutificação. A poda deve permitir manter um bom equilíbrio entre a função vegetativa e reprodutiva ao longo dos anos, assegurando produção regular de azeitona. Aspecto também importante é o ajuste da estrutura da árvore à restante técnica cultural, isto é, a poda deve adequar a árvore ao método de colheita de azeitona e facilitar a transitabilidade de tractores e equipamentos. Deve também promover boas condições sanitárias no olival, assegurando um bom arejamento da copa, e maximizar a entrada de luz. Só copas bem iluminadas frutificam adequadamente.

Três componentes essenciais da árvore devem estar em permanente equilíbrio: o *sistema radicular*, que representa basicamente a capacidade da árvore em granjear recursos no solo como água e sais minerais; a *estrutura perene da planta*, isto é, troncos, pernas e ramos que suportam as folhas e podem ter papel na acumulação de reservas; e as *folhas*, órgãos responsáveis pela síntese de compostos (seiva elaborada) que vão permitir o desenvolvimento de novas folhas, ramos e raízes, bem como dos frutos. As folhas são o motor do desenvolvimento das plantas. A sua actividade é suportada pela radiação solar, pelo dióxido de carbono atmosférico e pela água e sais minerais que a planta absorve pelas raízes.

Na oliveira, a floração no ano em curso desenvolve-se sobre os ramos jovens que se formaram na estação de crescimento do ano anterior. Para se assegurar regularidade na colheita é necessário garantir anualmente um bom desenvolvimento de rama jovem. Os ramos do ano, mesmo em olivais de sequeiro, não devem ser de comprimento inferior a 15 cm. Só estes ramos apresentam floração adequada e elevada taxa de vingamento de frutos. A poda permite regular o vigor das árvores, quer em olivais de sequeiro quer em olivais regados, sobretudo quando associada a planos de fertilização e manutenção do solo adequados.

Poda de formação

Por poda de formação entende-se o conjunto de intervenções efectuadas desde a plantação até à plena produção, período em que a planta atinge uma estrutura lenhosa robusta, constituída pelo tronco e pernas principais. Nesta fase os cortes não têm como objectivo principal promover a produção. O período de formação pode ser curto em olivais intensivos, devido à rega e ao uso de cultivares mais precoces, ou relativamente longo em olivais de sequeiro, em que a falta de água no Verão limita o crescimento.

O objectivo primário da poda de formação é constituir o esqueleto da árvore, com definição do tronco, da altura das pernas principais e número destas, bem como a forma da copa. A formação de um só tronco é preconizada em todos os sistemas de condução do olival, desde os olivais tradicionais aos pomares super-intensivos. A condução em tronco único facilita todas as tarefas posteriores, desde a poda até à colheita (imagem

6.1). Contudo, em regiões produtoras de azeitona de conserva com colheita manual de frutos, é frequente o olival ser conduzido em troncos múltiplos.

Na poda de formação as intervenções devem ser mínimas. Nunca se justifica poda severa. Mesmo quando surgem vários pés de alguma dimensão desde a base, a sua remoção deve ser progressiva ao longo dos anos. Tirar rama significa retirar capacidade de elaboração de seiva, comprometendo o crescimento da parte aérea e a expansão do sistema radicular.

Quando se corta de forma excessiva, a planta responde com a emissão de chupões. Este tipo de resposta ao corte dá a falsa ilusão de que a planta se desenvolveu mais. Contudo, isso significou apenas que os recursos água e nutrientes do solo estiveram em abundância relativamente à reduzida área foliar que ficou. Em rigor, se forem pesados os novos crescimentos após poda severa e poda ligeira eles são maiores após poda ligeira. Claro está que o engrossamento do tronco também é maior após poda ligeira, bem como o desenvolvimento do sistema radicular. Perceba-se que o tronco cresce a partir da seiva elaborada que lhes chega das folhas e não da seiva bruta que sobe da raiz, ao contrário do que as pessoas tendem a pensar (imagem 6.2). As próprias raízes crescem a partir da seiva elaborada que lhe chega das folhas. Claro que as raízes são importantes no envio de água e nutrientes para que as folhas possam sintetizar os materiais que vão dar origem a todos os tecidos novos da planta.

O corte excessivo na formação atrasa o crescimento da planta e a entrada em frutificação. Cortar pouco, pelo contrário, reduz o período juvenil da árvore e permite uma entrada mais rápida em produção. O corte deve ser feito apenas na justa medida em que é necessário formar a árvore em tronco único, constituir a cruzeta acima de 1 m de altura, eliminar bifurcações, etc. Na formação tudo deve ser progressivo. Não se deve tentar formar a estrutura da árvore mais depressa do que a sua natureza o permite (imagem 6.3).

Em olival intensivo deve cortar-se ainda menos. A água não é factor limitante e os nutrientes também não. Até se atingir o volume de copa desejada, que corresponda à plena produção, devem fazer-se apenas cortes mínimos para assegurar a estrutura de caules desejada e algum arejamento. Reduzindo o corte consegue-se uma entrada mais rápida em produção.

Para uma rápida estruturação do tronco devem ser colocados tutores que orientem o caule principal. Paralelamente devem ser vigiados de perto e controlados os

ataques de traça. A carência de boro também tem de ser monitorizada. Quer a traça quer a falta de boro danificam os ápices vegetativos forçando a planta a recrescer pela zona basal. Nada atrasa mais o crescimento da árvore do que a destruição do seu ápice vegetativo (imagem 3.1).

Forma da copa em árvores adultas

Nos olivais tradicionais, conduzidos em tronco único, a forma mais natural da copa ao longo dos anos tem sido o vaso. A abertura interior permite a entrada de luz e o arejamento e facilita a subida à árvore pelo seu interior para derrube da azeitona com a vara. A redução da mão-de-obra e o aumento do seu custo, bem como a introdução da motosserra como instrumento de poda, originaram uma redução significativa na altura da copa. O vaso evoluiu para uma forma mais baixa tipo prato (imagem 6.4). O derrube da azeitona com vara pode agora ser feito do chão, ficando o trabalho futuro de poda também ele facilitado.

Contudo, estas copas baixas ficam mais propensas a podas severas que deixam a madeira das pernas exposta. Copas baixas com poda severa produzem rebentação excessiva de chupões que se desenvolvem na vertical e consomem as reservas da árvore sem produção de azeitona. A introdução da vareja mecânica está a fazer regressar de novo à forma de vaso como estrutura da planta mais usual.

Frequência e intensidade da poda

Poucas árvores resistem como a oliveira à intensidade do corte. Isto deve-se à grande quantidade de gemas que povoam o lenho e às reservas de produtos da fotossíntese que nele se encontram. Mesmo sujeitas a poda intensa, as árvores raramente morrem. Contudo, o ciclo reprodutivo altera-se profundamente.

Após poda severa as árvores ficam com pouca rama e com a capacidade fotossintética limitada. Contudo, como a água e os nutrientes ficam disponíveis para uma área foliar muito reduzida (aumenta a relação raiz/folhas), a planta responde com vigor, orientando os recursos na reposição de rama nova, emitindo chupões desde a base do tronco até aos ramos mais altos da planta. Esta rebentação constitui uma ine-

.....

ficiência energética importante pois grande parte tem de ser eliminada sem chegar a produzir (imagem 6.5). No ano seguinte a produção é reduzida por excessivo vigor e falta de ramos frutíferos.

Se a poda severa favorece a alternância acredite-se que a falta dela também. Madeira excessiva tem custos energéticos para a árvore. Recursos importantes como água, nutrientes e produtos da fotossíntese, são gastos na manutenção de estruturas não produtivas como troncos e ramos envelhecidos.

A intensidade da poda deve ser ajustada às condições de crescimento da planta. Assim, em regadio, com menos factores limitantes ao crescimento, poda-se menos. Em sequeiro, poda-se mais, sobretudo em solos pobres e de reduzida capacidade de armazenamento de água.

Poda anual

Em olival adulto a poda devia permitir manter a mesma relação raiz/parte aérea ao longo dos anos, o que é equivalente a dizer-se que a dimensão da copa devia ser constante. Manter uma copa realmente homogénea ao longo do tempo só se consegue com podas ligeiras anuais. Em cada poda deveria ser retirada uma proporção de copa equivalente ao acréscimo de rama do ano anterior. Assim, os três componentes da árvore - sistema radicular, parte perene e folhas - estariam em equilíbrio permanente e ajustados aos recursos disponíveis no solo (imagem 6.6)

A dificuldade em se defender a realização de podas anuais tem a ver com problemas de exequibilidade prática. A poda anual deve consistir numa passagem rápida pelo olival, em que com olhar cirúrgico se retiram, num reduzido número de cortes, alguns ramos para reequilibrar o conjunto de ramos da árvore. Só pessoal preparado e consciente dos objectivos desta poda pode fazer esta tarefa sem fazer disparar os custos. A tendência é para se insistir em pequenos cortes e retoques que inviabilizam do ponto de vista económico a poda anual.

A poda anual prepara melhor a árvore para a colheita por vibração do tronco. Evita o desenvolvimento de ramos interiores altos e ramos pendentes flexíveis que transmitem mal a vibração. Uma estrutura fixa rígida com ramos curtos, renovados anualmente, melhora a transmissão da vibração e incrementa o derrube dos frutos.

Poda bienal

Na impossibilidade de se implementar um sistema de podas anuais, há que avaliar a possibilidade de manter um esquema de podas bienais. O princípio tem de ser o mesmo: podas expeditas baseadas num reduzido número de cortes por árvore. Com podas de dois em dois anos conseguem-se assegurar ainda volumes de copa não muito diferenciados entre anos e rama jovem suficiente que garanta regularidade na produção (imagem 6.7).

Poda trienal

Podas trienais podem em muitas situações representar o ponto de equilíbrio entre o ideal fisiológico e a possibilidade de aplicação prática. Ainda se conseguem manter as árvores mais ou menos equilibradas sem ficarem muito envelhecidas e os custos serão mais contidos (imagem 6.8). O principal problema das podas trienais é a tendência que surge para se cortar em excesso. Se se corta em excesso não há produção no ano seguinte. No Norte de Portugal são ainda frequentes as podas muito demoradas, em que se abusa de aspectos decorativos, sem justificação técnica e com custos insuportáveis. Frequentemente, perde-se tempo retirando a melhor rama da árvore. A poda trienal deve limitar-se aos cortes estruturais, complementados com ligeiro desadensamento da rama.

Poda em ciclos longos

Com podas em ciclos superiores a três anos, os desequilíbrios fisiológicos são inevitáveis. Árvores que permanecem muito tempo sem ser podadas tendem a crescer em altura, suportadas por grandes pernadas. A copa fecha no seu interior restringindo a entrada de luz (imagem 6.9). Com o tempo gera-se um desequilíbrio evidente entre uma grande área fotossintética e a disponibilidade limitada de recursos no solo. Na prática, a copa tende a ficar composta por grande número de ramos curtos, de desenvolvimento insuficiente. De forma esporádica estas árvores podem produzir, normalmente nos ramos mais altos e expostos à luz, mas não asseguram produção regular.

Ciclos de poda muito longos originam o envelhecimento da árvore. As pernadas vão crescendo e as ramas verdes ficam cada vez mais afastadas do tronco, já que no in-

.....

terior da copa ensombrada não há renovação da rama. Na prática, a próxima poda fica muito dificultada, na medida em que há pouca rama nas zonas baixas da copa, e as decisões de corte tornam-se menos evidentes. Após a poda, as árvores ficam praticamente despidas e sem reservas e rama jovem para assegurar produção (imagem 6.10).

A poda e o ciclo produtivo

A poda deve ser conciliada com os ciclos produtivos da árvore. Em teoria deveria podar-se prioritariamente após anos de fraca produção. A poda reduz o número de ramos produtivos, controlando uma carga eventualmente excessiva de frutos no ano seguinte. Contudo, os olivicultores preferem podar após uma boa colheita. Assumem que o ano seguinte é de contra-safra, sendo pouco provável obter-se uma boa produção. Assim, a partir de árvores desgastadas pela carga de frutos da colheita anterior e com a área foliar reduzida pela poda certo está que a produção seguinte não poderá ser famosa. Podar em ano de safra é um factor que contribui para o acentuar da alternância das produções.

Poda mecânica

A poda mecânica está a ser introduzida nas principais regiões olivícolas do mundo para obviar á falta de mão-de-obra e redução de custos. O equipamento mais generalizado consiste num braço rígido, que pode ser colocado em qualquer posição relativamente à copa mediante accionamento hidráulico. O mecanismo de corte consiste em vários discos dentados que cortam a rama.

A poda mecânica é difícil de aceitar no plano teórico, pois são cortadas as ramas exteriores jovens de maior potencial produtivo. Os cortes são efectuados lateralmente na vertical e na parte superior da árvore na horizontal. Contudo, em olivais em boas condições hídricas e nutritivas como olivais regados e adequadamente fertilizados parece ser alternativa viável. A poda mecânica é normalmente efectuada de três em três anos e deve ser complementada com poda manual.

Mais questionável será a possibilidade de introdução da poda mecânica em olival de sequeiro conduzido em condições ecológicas mais marginais. A menor exuberância vegetativa dificulta a recuperação da árvore e pode aumentar os ciclos de contra-safra.

Poda de rejuvenescimento

A poda de rejuvenescimento aplica-se a olivais envelhecidos por abandono temporário ou a olivais idosos com muita madeira e pouca rama jovem. Ao longo dos anos parte do lenho morre e a pernadas envelhecidas apresentam-se cariadas. Estas pernadas cariadas devem ser cortadas pela base, junto ao tronco, na perspectiva de que rama nova surja no seu lugar (imagem 6.11).

O rejuvenescimento deverá ser feito por etapas, com corte e ajuste de pernadas ao longo de dois ciclos de poda consecutivos, removendo-se uma ou duas pernadas em cada poda. A zona dos cortes deve ficar bem iluminada, livre de vegetação, para facilitar a emissão de nova rebentação

Nas pernadas que ficam a poda deve ser mínima, procedendo-se apenas a ligeiro desadensamento da rama. As pernadas que ficam devem assegurar produção até ao rejuvenescimento da parte correspondente às pernadas retiradas. Deixar uma árvore com pouca rama verde restringe a produção de fotoassimilados, o que reduz a resposta ao corte e limita a sua capacidade produtiva.

Nos primeiros dois anos deve intervir-se pouco sobre a nova rebentação. Os fotoassimilados que a rama nova está a produzir são muito importantes para manter vigoroso o sistema radicular. Na primeira intervenção após a poda de rejuvenescimento deve atender-se à escolha dos melhores ramos que se vão constituir como novas pernadas.

Atendendo ao tamanho das feridas provocadas pelo corte e à situação de debilidade natural destes pomares, deve prestar-se atenção à qualidade e protecção dos cortes. Estes devem ser lisos e inclinados para escoarem adequadamente a água. Se possível deve aplicar-se sobre eles uma pasta à base de cobre. Desta forma pode evitar-se a proliferação de doenças e pragas.

Poda de regeneração

Entende-se por poda de regeneração o corte pela base de árvores cuja decrepitude atingiu um nível tal que não pareça viável a recuperação de qualquer órgão a não ser o sistema radicular. Situações destas ocorrem em olivais tradicionais onde surgem

misturadas árvores com idades muito diferenciadas. As mais idosas apresentam o tronco cariado em grande parte da sua extensão e apresentam-se completamente desadequadas à colheita mecânica por vibração de tronco. Se as árvores são cortadas pela base espera-se que ocorra uma boa rebentação para que a recuperação da estrutura produtiva seja rápida. Acidentes fisiológicos como sgeadas podem destruir integralmente a parte aérea das árvores sobretudo quando jovens. Em muitas destas situações a recuperação da árvore também só pode ser feita pela zona basal.

Sobre a rebentação nova deve iniciar-se uma estratégia de poda de formação. Nos dois primeiros anos pouco ou nada deve ser retirado. O sistema radicular precisa de se regenerar a partir dos fotoassimilados que lhe chegam da parte aérea. Aos poucos vai-se desadensando progressivamente a rebentação até se manter a estrutura da planta em tronco único (imagem 6.12). Deve prestar-se atenção à zona de inserção do tronco eleito, de forma a evitar-se que venha a partir ou ‘esgaçar’ pela base, por exemplo em futuras operações de colheita por vibração de tronco.

Atendendo a que a planta ficou com um sistema radicular base e uma sapata com algumas reservas, a entrada em frutificação será bastante mais rápida do que a que ocorreria a partir de uma nova plantação.

Este tipo de poda pode equacionar-se apenas quando árvores ou grupos de árvores envelhecidas co-existem em olivais ainda em bom estado produtivo. Se o fenómeno está generalizado ao pomar, deverá equacionar-se o arranque das árvores e programar-se uma nova plantação de base. Estas árvores envelhecidas costumam estar em compassos muito largos e tendencialmente mal alinhadas, o que dificulta as operações culturais mecanizadas.

Época de poda

A poda deve ser efectuada durante o repouso vegetativo. Depois da colheita pode iniciar-se a poda. Janeiro, Fevereiro e Março surgem com os meses naturais para se efectuar a poda. Deve evitar podar-se após o reinício da actividade vegetativa de Primavera. Nesta fase, a planta está já a remobilizar reservas para a nova rama que se perdem com o corte. A partir do fim de Março inicia-se a diferenciação floral. Podar após esta fase, para além de se perderem reservas nutritivas, podem destruir-se os novos rebentos e os primórdios dos botões florais.

.....

Durante os Verão devem eliminar-se os rebentos interiores que fecham excessivamente a copa, sobretudo em ano de poda, e também todos os rebentos que surgem anualmente na base do tronco.

Capítulo 7

Pragas e Doenças do Olival

José E. Cabanas
Francisco Pavão

A protecção fitossanitária do olival

No ecossistema olival existem vários factores que podem influenciar o desenvolvimento de pragas e doenças. Certas intervenções culturais, como a aplicação excessiva de produtos fitossanitários, por exemplo, podem levar a um desequilíbrio na relação entre pragas e/ou doenças e a fauna auxiliar.

A alteração das práticas culturais tradicionais ocorrida nos últimos anos, motivada pela intensificação da olivicultura, tem vindo a favorecer o aparecimento de pragas e/ou doenças até então desconhecidas na região. Na olivicultura actual manter uma boa protecção fitossanitária do olival é essencial para garantia produção regular e um produto de qualidade com mais-valias directas para o produtor.

A cultura da oliveira está exposta a diversas pragas e doenças. Contudo, algumas destacam-se pela sua influência directa ou indirecta sobre a produção. As pragas mais importantes são a traça de oliveira, a mosca da azeitona e a cochonilha negra. Como doenças destacam-se olho de pavão, gafa e tuberculose.

A oliveira é hospedeiro de muitas outras importantes pragas e doenças, se bem que actualmente não apresentem danos tão regulares ou significativos como as anteriores. Algumas dessas pragas são o algodão da oliveira, o caruncho da oliveira, a tripe da oliveira, a traça verde ou margarónia, e a euzophera. Como doenças destacam-se fumagina, cercosporiose, verticilose e podridões radiculares. São normalmente referidas como pragas e doenças secundárias pois os seus ataques não se encontram generalizados, surgindo em situações pontuais, ainda que possam levar a prejuízos avultados.

Traça da oliveira

Bioecologia e comportamento

A traça da oliveira [*Prays oleae* (Bernard)] é uma das principais pragas da cultura na região mediterrânica. Esta praga desenvolve-se em quatro fases: ovo; larva; pupa e adulto. Apresenta três gerações anuais, cada uma das quais desenvolvendo-se em diferentes órgãos do hospedeiro ao longo do ciclo deste.

A geração filófaga inicia-se com a postura nas folhas, quer na página inferior, quer na página superior, entre meados de Setembro a Outubro. Após a eclosão as larvas penetram directamente no interior das folhas, realizando uma galeria onde passam o Inverno. A partir de Fevereiro/Março, com o aumento da temperatura, as larvas reiniciam a sua actividade e aumentam de tamanho. Segue-se a fase de pupa que pode ocorrer nas folhas ou no solo. Findo este período dá-se a eclosão dos adultos, os quais procuram de imediato o acasalamento, normalmente nas primeiras 24 horas, iniciando-se uma nova geração.

A geração antófaga inicia-se com a postura nos botões florais ainda fechados, normalmente no estado fenológico D (Formação da corola). Após a eclosão a larva penetra directamente no botão floral alimentando-se das anteras e do pólen e, à medida que as flores abrem, comem os estigmas e os ovários. No fim do desenvolvimento larvar passam à fase de pupa. Os adultos desta geração surgem normalmente desde o fim de Maio ao início de Junho dependendo das condições climáticas.

A geração carpófaga inicia-se com a postura dos ovos nos frutos recém-formados, na grande maioria dos casos sobre o cálice na proximidade da inserção do pedúnculo. Após a eclosão, as larvas penetram directamente no fruto, principalmente na zona

de inserção do pedúnculo, e dirigem-se para o seu interior. Alimentam-se da amêndoa até completarem o seu desenvolvimento. No fim do seu desenvolvimento, as larvas saem pela zona do pedúnculo e pupam no solo.

Estragos e prejuízos

A geração filófaga apresenta estragos pouco significativos em árvores adultas. Em árvores jovens provoca estragos durante a formação da planta, enquanto se alimenta das folhas jovens e dos gomos terminais.

Na geração antófaga as larvas destroem botões florais diminuindo o vingamento. Os prejuízos são difíceis de quantificar uma vez que dependem da abundância da floração e da densidade populacional da praga. Estes prejuízos são mais significativos em anos de fraca floração.

A geração carpófaga provoca a queda dos frutos em dois momentos distintos: Em Junho/Julho, quando as larvas penetram nos frutos; e em Setembro/Outubro, quando as larvas completam o seu desenvolvimento e saem para pupar. Por vezes associa-se erradamente a queda de frutos provocada por esta praga a fenómenos fisiológicos. A queda de frutos no Outono está normalmente associada a prejuízos mais elevados.

Estimativa de risco e nível económico de ataque

A monitorização das populações da traça da oliveira é normalmente efectuada recorrendo a armadilhas sexuais e observação visual dos órgãos da planta, incluindo ramos, cachos e frutos.

As armadilhas sexuais melhor referenciadas para esta praga são as do tipo *delta*, devendo as mesmas serem colocadas no início da Primavera e feita a monitorização semanalmente até ao final do Verão. Paralelamente deverá proceder-se a observações visuais dos órgãos da planta.

No que respeita aos níveis económicos de ataque para esta praga deverão ser usados os referenciados para a Produção Integrada da Oliveira.

Meios de protecção

O fomento da fauna auxiliar e uso de técnicas culturais adequadas, diminuindo a aplicação de produtos fitofarmacêuticos, são medidas indirectas cruciais no controlo desta praga.

Como meios de protecção directa podem equacionar-se: luta biológica; luta microbiológica; luta biotécnica; e, por último, luta química. A luta biológica é efectuada através da largada de auxiliares, predadores e parasitóides. Na luta microbiológica tem particular interesse o uso de insecticidas à base de *Bacillus thuringiensis*, contra a geração anatófaga. Na luta biotécnica usam-se feromonas sexuais quer para a captura em massa quer para a confusão sexual. Em última instância, quando se tomar a decisão pela luta química, deve ser dada preferência absoluta aos insecticidas autorizados em produção integrada. Os insecticidas devem ser aplicados no início da floração, quando as larvas se alimentam em zonas exteriores expostas. Após a entrada das larvas para o interior dos frutos a eficácia dos insecticidas é bastante mais baixa.

Mosca da Azeitona

A mosca da azeitona [*Bactrocera oleae* (Gmelin)] pode ser considerada a praga mais importante do olival, encontrando-se perfeitamente distribuída por toda a Bacia Mediterrânica. Em Trás-os-Montes, dependendo das condições ambientais especialmente no verão, os ataques de mosca podem ser intensos. Durante o seu ciclo de vida, a praga passa por quatro fases de desenvolvimento diferentes: ovo; larva; pupa; e adulto.

Bioecologia e comportamento

A mosca da azeitona passa o Inverno normalmente no estado de pupa enterrada no solo. Uma pequena parte da população pode passar o Inverno no interior dos frutos atacados que ficam por colher. Os adultos emergem na Primavera, com o aumento das temperaturas, ávidos de substâncias açucaradas para se alimentarem.

A fêmea inicia as posturas quando encontra frutos suficientemente desenvolvidos. Efectua uma picada e coloca o ovo numa câmara muito característica em forma de V que escava debaixo da epiderme. O ovo dá origem à larva que se vai desenvolver na polpa da azeitona da qual se alimenta. A larva, na fase final do seu desenvolvimento, rompe a epiderme da azeitona e passa ao estado de pupa. Os adultos quando emergem saem da azeitona através do orifício anteriormente efectuado pela larva.

A temperatura ambiente tem uma influência decisiva no desenvolvimento da praga. Períodos com temperaturas muito baixas e também muito altas, acima dos 35°C,

conjugadas com humidade relativa baixa, provocam interrupção do desenvolvimento. As temperaturas óptimas situam-se entre 20 e 25°C. Assim, dependendo da forma como decorre o ano, este insecto pode desenvolver uma ou mais gerações anuais.

Estragos e prejuízos

A importância dos estragos provocados pela mosca da azeitona depende do fim a que se destina o fruto. Se o fruto for destinado a azeitona de conserva, uma simples picada retira-lhe todo o seu valor comercial. Quando os frutos se destinam à extracção de azeite, os prejuízos ocorrem pela queda prematura de frutos, pelo consumo da polpa efectuado pelas larvas e pela perda de qualidade do azeite proveniente de frutos atacados.

Estimativa de risco e nível económico de ataque

O controlo e monitorização dos adultos podem ser feitos através de armadilhas do tipo *McPhail*, com 4% de fosfato de amónio ou hidrolisado de proteína, colocadas no interior das árvores e através de armadilhas cromotrópicas amarelas, com feromona sexual de síntese da fêmea para atrair machos, colocadas no exterior da copa da oliveira.

Ambos os tipos de armadilhas devem ser colocados a partir do início da formação dos frutos e separadas por uma distância mínima de 50 metros para evitar interferências. Semanalmente procede-se à contagem e remoção dos indivíduos capturados.

A monitorização dos ovos e larvas faz-se através da colheita semanal de frutos, sendo estes posteriormente observados para contagem e registo do número de picadas e larvas presentes.

Meios de protecção

A protecção sanitária do olival contra esta praga começa na instalação do olival com a escolha de variedades menos sensíveis. Outras medidas de luta indirecta relevantes são o fomento da acção da fauna auxiliar, a destruição de pupas do solo através de lavouras e a antecipação da colheita. Com a antecipação da colheita consegue evitar-se que a praga conclua o seu ciclo biológico, evitando assim os orifícios nas azeitonas, os quais levam à oxidação do fruto, e reduzindo a população potencial no ano seguinte. Como meios directos de protecção pode recorrer-se a luta biológica, luta biotécnica e luta química.

Na luta biológica recorre-se a predadores, sobretudo os que exercem acção sobre as pupas. O uso de parasitoides é de eficácia limitada sobre a mosca da azeitona.

Na luta biotécnica recorre-se a armadilhas. Estas podem ser simples garrafas de água com um atractivo alimentar no seu interior ou armadilhas complexas em que para além do atractivo alimentar podem atrair as moscas pela cor, estarem revestidas por um insecticida de contacto e conterem uma feromona, como as Eco-trap.

Na luta química o tratamento pode ser preventivo, isto é, dirigido aos adultos antes de iniciarem as posturas. Neste caso deve juntar-se ao insecticida um atractivo e fazer a aplicação localizada em bandas ou linhas. Em alternativa usam-se larvicidas organofosforados que se aplicam sobre a totalidade da árvore. Em ambos os casos é recomendável o uso de insecticidas autorizados em produção integrada da oliveira.

Cochonilha Negra

A cochonilha negra [*Saissetia oleae* (Olivier)] é um homóptero com reprodução partenogenética, em que os machos são muito raros. A fêmea desta praga passa por três instares larvares antes de atingir o estado adulto, apresentando de seguida duas fases distintas: fêmea adulta jovem; e fêmea em postura.

Bioecologia e comportamento

Este insecto hiberna geralmente nos 2.º e 3.º instares. Completa o seu desenvolvimento na Primavera dando origem às fêmeas adultas. As ninfas de 1º instar surgem a partir do fim de Julho/início de Agosto, em função das condições ambientais. O número de gerações desenvolvidas e a importância anual desta praga está dependente do clima e de práticas culturais como a poda, a fertilização e a rega.

Estragos e prejuízos

Os estragos provocados pela cochonilha negra resultam do facto desta praga excretar muitas substâncias açucaradas que ficam impregnadas nas folhas e ramos da oliveira, servindo posteriormente de alimento a um fungo conhecido por fumagina. Este fungo recobre as folhas diminuindo a actividade fotossintética e respiratória da planta. Quando os ataques são muito intensos originam o enfraquecimento das árvores e perdas de produção significativas. Assim, os prejuízos devem-se menos ao efeito da picada e consumo de seiva pelo insecto e bem mais aos efeitos indirectos provocados pela fumagina.

Meios de protecção

Como meios de protecção recomenda-se o fomento da presença de auxiliares, o arejamento das copas através de podas racionais, adubações equilibradas e, em olivais de regadio, rega moderada de acordo com as necessidades das plantas

Olho de pavão

O olho de pavão [*Spilocaea oleagina* (Castagne)] é normalmente a doença mais comum nos olivais. Esta doença pode causar prejuízos importantes sempre que as condições favorecem o seu desenvolvimento. Olivais instalados em zonas húmidas, mal drenadas, densidades de plantação elevadas, copas mal arejadas e anos chuvosos são as principais condições que favorecem o desenvolvimento da doença.

O sintoma mais característico desta doença é a presença de manchas circulares de tamanho variável e cor castanho-escuro a negro nas folhas. No entanto, também podem aparecer sintomas noutros tecidos verdes da planta, como no pedúnculo do fruto, embora com menor frequência.

O início da primavera e início de Outono são os períodos mais favoráveis para a infecção e desenvolvimento da doença. Temperatura, humidade atmosférica e idade da folha são os factores decisivos para o desenvolvimento das infecções.

Estragos e prejuízos

A consequência mais importante desta doença é a intensa desfoliação que provoca, levando ao enfraquecimento das árvores e à consequente diminuição da produtividade. É de referir que as partes mais baixas da copa são normalmente mais atacadas uma vez que a disseminação deste fungo é feita através da água da chuva que escorre desde as partes mais altas. Por outro lado, as zonas baixas da copa são menos arejadas, factor que também facilita a propagação da doença.

Avaliação da estimativa de risco

A estimativa de risco para esta doença é feita através da colheita de folhas em épocas distintas. Essas épocas são o início do ciclo vegetativo, na Primavera, o Verão e o

início do Outono. As amostragens devem ser feitas antes de ocorrerem as primeiras chuvas quer primaveris quer outonais. No Verão as amostragens são feitas com o intuito de verificar se existe inóculo latente e caso se confirme temos que estar de alerta logo que comecem as primeiras chuvas outonais pois vão criar condições favoráveis ao seu desenvolvimento. Para avaliação destas infecções as folhas devem ser imergidas numa solução de hidróxido de sódio a 5% durante 2 a 3 minutos, verificando-se de seguida a presença ou não de manchas, bem como a intensidade de ataque.

Meios de protecção

Os meios de protecção iniciam-se com a plantação. Deve evitar-se a instalação de olivais em solos de baixa com má drenagem. Em olivais já instalados, os meios de protecção indirecta para esta doença são também de grande importância uma vez que através de boas práticas culturais podem ser criadas condições desfavoráveis para o desenvolvimento deste fungo. Assim, através da poda pode promover-se o arejamento e a entrada de luz, diminuindo a humidade no interior da copa. A nutrição das plantas também é importante no controlo desta doença. Adubações azotadas em excesso e deficiência em potássio parecem favorecer o seu desenvolvimento.

Quanto for necessário o uso de pesticidas devem escolher-se os que estão autorizados em produção integrada do olival. Os tratamentos devem ser realizados no início do Outono e no fim do Inverno e início da Primavera.

Gafa

A gafa [*Colletotrichum acutatum* e *C. gloesporioides*] é uma doença cujos sintomas são mais frequente nos frutos, embora também possam aparecer em ramos e folhas. O sintoma mais característico desta doença é a podridão e mumificação dos frutos, em que as azeitonas começam por ficar com manchas arredondadas e acastanhada e com depressão da polpa.

Estes sintomas surgem normalmente durante a maturação, quando as azeitonas mudam de cor. Os sintomas são mais frequentes no ápice do fruto, uma vez que é a zona que se mantém mais tempo molhada após uma chuvada, nevoeiro ou o orvalho da noite.

O fungo pode penetrar através da epiderme intacta, embora a presença de feridas facilite a infecção e potencie o desenvolvimento da doença. A gafa surge frequentemente

associada aos ataques de mosca, devido ao facto das feridas provocadas pelo insecto facilitarem a entrada do fungo.

O desenvolvimento da gafa está condicionado pela humidade atmosférica, pois a esporulação necessita de uma humidade relativa próxima dos 90%.

Estragos e prejuízos

Os estragos provocados pela gafa reflectem-se na quantidade e na qualidade da produção. O fungo provoca a desidratação da polpa, o apodrecimento dos frutos e a sua queda prematura. Por outro lado, frutos atacados dão origem a azeites de reduzida qualidade, nomeadamente com acidez elevada e características organolépticas pobres.

Em Portugal os estragos provocados por esta doença assumem maior importância na Zona Litoral e Alentejo. Os estragos ocorrem desde fins de Setembro até à colheita, estando a gravidade dos prejuízos dependente das condições ambientais.

Medidas de protecção

As medidas de protecção indirecta são de grande importância. Na instalação do olival deve optar-se por variedades menos susceptíveis, sobretudo em regiões de risco elevado de incidência da doença. O compasso de plantação deve ser adequado para facilitar o arejamento. A poda é um meio valioso no controlo da doença, pois permite regular o arejamento e a entrada de luz no olival. A colheita deve ser antecipada e a azeitona laborada de imediato, como medidas de promoção da qualidade do azeite e de redução do inóculo para o ano seguinte.

Quando houver necessidade de recorrer ao uso de fungicidas devem utilizar-se aqueles que estiverem autorizados no modo de Produção Integrada do olival.

Tuberculose

A tuberculose [*Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*] ou ronha da oliveira, como também é conhecida, encontra-se distribuída por todas as zonas olivícolas do país. Pensa-se que a bactéria se terá propagado através de plantas infectadas logo na instalação do olival. Os sintomas característicos desta doença são o aparecimento de tumores ou galhas nos ramos.

A bactéria é transportada através da água das chuvas, penetrando em feridas abertas na árvore. As feridas podem ser provocadas por diversos factores como geada, granizo, poda e colheita da azeitona. O homem contribui activamente para a propagação da doença, sobretudo quando efectua a poda e a vareja e passa de umas árvores para as outras sem desinfectar o equipamento.

Estragos e prejuízos

Os ataques de tuberculose enfraquecem e debilitam as árvores reduzindo a produção. Quando os ataques são muito intensos podem levar à morte de ramos e mesmo de árvores jovens. Por outro lado, quando os tumores apresentam rugosidades estes podem servir de entrada e locais de abrigo para outras pragas.

Meios de protecção

Como medidas de protecção devem privilegiar-se as medidas preventivas, de modo a evitar-se o aparecimento da doença. Na plantação deve assegurar-se a aquisição de plantas sãs. Após a plantação deve dar-se especial atenção às práticas culturais que possam originar a formação de feridas de forma a dificultar a entrada da bactéria. Algumas das práticas culturais recomendadas são: efectuar a poda durante tempo seco; desinfectar o material de corte ao passar de uma árvore para outra; destruir ramos infectados; privilegiar a colheita mecânica da azeitona por vibração de tronco; e aplicar produtos à base de cobre após queda de granizo ou ocorrência de geadas.

Em Portugal não existem produtos homologados para combate a esta doença. Assim, a aplicação de produtos à base de cobre é um método de alguma eficácia na prevenção de novas infecções.

Capítulo 8

Colheita da azeitona

João I. Lopes
Francisco Pavão
M. Ângelo Rodrigues

Com o aproximar do Outono a safra parece estar definida. Contudo, muito poderá ainda ser feito para valorizar a produção. O método de colheita utilizado, o estado de maturação da azeitona no momento da apanha e, também, o acondicionamento dos frutos antes da laboração influenciam significativamente a qualidade do azeite. A agressividade do método de colheita sobre a árvore e a data de realização podem exercer também influência sobre a safra do ano seguinte.

Influência da data de colheita na qualidade do azeite

A maturação da azeitona inicia-se quando os frutos mostram os primeiros tons violáceos e termina quando estes atingem a coloração típica da pele e polpa de cada variedade. A maturação da azeitona numa dada árvore é um processo que ocorre de forma escalonada. O estado de maturação dos frutos depende da sua posição nos ramos e da posição destes na copa. O período de maturação dos frutos apresenta também diferen-

ças significativas entre variedades. A Negrinha de Freixo e a Verdeal Transmontana, por exemplo, apresentam períodos de maturação completamente distintos.

À medida que a qualidade ganha importância no sucesso comercial do azeite, mais determinante se torna efectuar a apanha quando os frutos apresentam o grau de maturação adequado. A existência no mesmo olival de mistura de variedades dificulta a tarefa, como acontece ainda em muitos olivais tradicionais em Trás-os-Montes. O período óptimo de colheita deve considerar a resistência do pedúnculo ao desprendimento, o conteúdo em gordura no fruto e a evolução de parâmetros de qualidade do azeite. É importante, pois, ter noção do período óptimo da colheita antes de se iniciar a campanha.

A campanha deve iniciar-se pelos olivais de variedades de maturação precoce e terminar com as de maturação mais tardia. Por vezes à escala local de uma exploração agrícola, é possível identificar zonas micro-climáticas em que a maturação apresenta diferenças mesmo dentro da mesma variedade. Estas diferenças são frequentes em olivais situados a altitudes muito distintas, em que nas zonas mais baixas, tendencialmente mais quentes, a maturação ocorre mais cedo.

A resistência do pedúnculo é determinante pois influencia directamente a resistência do fruto ao derrube. Em sistemas com colheita por vareja manual, frutos insuficientemente maduros são mais difíceis de derrubar encarecendo a operação e aumentando os danos causados na rama jovem da árvore. Em sistemas de colheita mecânica por vibração de tronco, se a maturação é insuficiente a percentagem de queda de frutos reduz-se. Na estrita perspectiva de se facilitar o derrube da azeitona pareceria vantajoso fazer a apanha com os frutos bem maduros. Pelo contrário, à medida que o processo de maturação avança, aumentam os riscos de queda significativa de frutos provocados por intempéries inverniais, sobretudo ventos fortes e chuvas, ou por razões de natureza sanitária. Contudo, o principal aspecto a condicionar a tomada de decisão deve ser a qualidade do azeite.

O conteúdo total em gordura aumenta com a maturação, atingindo o valor máximo quando todos os frutos da árvore se encontram bem maduros, apresentando a tonalidade típica da cultivar. Contudo, a qualidade do azeite de acordo com os melhores padrões obtém-se antes da maturação completa dos frutos, quando parte deles ainda não está completamente maduro.

Neste sentido, e atendendo à tendência actual dos mercados, a colheita da azeitona deve ser precoce. É cada mais frequente os agricultores iniciarem a campanha em Novem-

bro. O azeite fica mais frutado, com sabor a azeitona fresca, com um amargo e picante típico das cultivares que lhe deram origem e sem odores negativos que o penalizem.

Para conserva a colheita inicia-se em Setembro, com a apanha da azeitona para as alcaparras. A partir do fim de Setembro, quando a película da azeitona está com a maturação amarelo-palha, colhe-se para laborar azeitona de conserva “verde” ou “sevilhana”. A partir do fim de Outubro, quando a azeitona está parcialmente madura, com 50% da película violácea, colhe-se para preparar azeitona “preta” ou “californiana”.

Influência da data de colheita na safra e contra safra

Colher cedo pode reduzir a tendência para a alternância. Alguns autores consideram que a permanência dos frutos na árvore pode inibir a diferenciação floral, influenciando negativamente a safra do ano seguinte. Sem estar cientificamente documentando, este pensamento é sobretudo inspirado no facto de algumas variedades de maturação tardia terem maior propensão para a alternância. Na prática, pode admitir-se que se a colheita for antecipada a árvore pode iniciar mais cedo a recuperação de reservas, preparando-se melhor para a floração da Primavera seguinte.

Contudo, este conceito deve ser apreciado com precaução. Quando a colheita é feita recorrendo à vareja manual, colher cedo pode significar derrubar mais rama e este aspecto é muito negativo para a produção do ano seguinte.

Influência do método de colheita na safra e contra safra da oliveira

Colheita por ripagem

A azeitona pode ser colhida por ripagem. Este método é utilizado sobretudo em azeitona de conserva. A ripagem é um método excessivamente caro e demorado não sendo viável a sua aplicação na azeitona para produção de azeite devido ao reduzido valor do produto obtido.

Na perspectiva da preservação das árvores, a ripagem é um excelente método de colheita, na medida em que se retiram apenas os frutos sem danificar folhas e ramos,

ficando as árvores em melhores condições para produzir no ano seguinte. As principais variedades utilizadas em Portugal para azeitona de mesa, a “Negrinha de Freixo”, a “Azeiteira”, a “Conserva de Elvas” e a “Redondal” apresentam maior relação polpa/caroço que as cultivares de aptidão azeite. São também cultivares precoces que, talvez por isso, e pelo facto da colheita se efectuar muito cedo, apresentam menor tendência para a alternância.

Colheita com vareja manual

O método tradicional de colheita da azeitona para azeite é a vareja. São usadas varas e vareiros para provocar a queda dos frutos, que depois são recuperados do chão em lonas ou panais previamente estendidas (imagem 8.1). A vareja é um método muito utilizado em Trás-os-Montes, sobretudo em pequenas explorações que fazem a apanha recorrendo maioritariamente a mão-de-obra familiar. A vareja é um método de colheita particularmente agressivo para as árvores. Parte significativa dos ramos que vai suportar a produção do ano seguinte é destruída. O problema assume particular relevância quando temos um ano de elevada produção. Atendendo ao ciclo bienal típico da oliveira, a um ano de boa produção tende a seguir-se uma má colheita. Quando a apanha é feita por vareja em árvores carregadas de frutos, o derrube da azeitona tende a originar quebra significativa de ramos, contribuindo para acentuar a redução já esperada na floração do ano seguinte.

O derrube com vara também danifica os frutos, abrindo feridas, tornando mais urgente uma laboração rápida da azeitona. Contudo, nas empresas de pequena dimensão em que se faz vareja manual, a quantidade de azeitona apanhada diariamente pode ser insignificante. A tendência é para a azeitona ser conservada em sacos ou tulhas, sendo a laboração efectuada apenas no fim da campanha. A conservação da azeitona após a colheita por períodos de tempo prolongados é dos aspectos que mais pode afectar negativamente a qualidade do azeite.

O transporte da azeitona deve ser efectuado em caixas plásticas perfuradas, que permitam um bom arejamento, ou a granel, e a laboração feita nas vinte e quatro a quarenta e oito horas após a colheita. No entanto, se houver necessidade de conservar a azeitona deve fazer-se em tanques de água ou em locais arejados para evitar fermentações e reacções de oxidação. Contudo, a regra deve ser laborar a azeitona no mais curto espaço de tempo possível após a colheita, evitando o aumento da acidez, do índice de peróxidos e das absorvências.

Colheita mecanizada

Os principais equipamentos disponíveis para a colheita mecanizada da azeitona baseiam-se na vibração do tronco ou pernas, propagando-se a vibração a toda a planta, o que origina o derrube dos frutos (imagem 8.2). Os equipamentos mais eficazes, os vibradores multidireccionais, podem, em condições óptimas de trabalho, atingir eficácias no derrube acima dos 90%. Certo está que a eficácia no derrube depende da performance do equipamento mas também da variedade, do estado de maturação da azeitona e de outras técnicas culturais que preparam a árvore para a colheita, em particular a poda.

Como as condições óptimas para a colheita da azeitona por vibração de tronco nem sempre estão reunidas, o trabalho da máquina é normalmente complementado com vareja manual. Este complemento tende a ficar simplificado porque a azeitona que não cai fica concentrada nalguns ramos que propagam mal a vibração.

A copa tem de ser adequada ao método de colheita da azeitona. Para colheita com vareja manual as copas têm de estar bem abertas no interior e devem ser baixas. Para apanha mecânica com vibradores de tronco a copa deve ter uma estrutura perene de caules e as ramas ficarem orientadas entre 45 graus e a vertical. Ramas pendentes propagam mal a vibração. Estes aspectos conseguem-se melhor com podas em ciclos curtos, com carácter anual ou bianual.

A colheita por vibração de tronco é o método mais generalizado de apanha da azeitona, quer em olivais tradicionais de sequeiro quer em regadio. Exceptuam-se a esta lógica os pomares super-intensivos. A colheita mecanizada por vibração de tronco permite reduzir o tempo da apanha, respeitando de forma eficaz o momento óptimo de colheita. Por outro lado, a quantidade recolhida é compatível com a programação de uma laboração diária da azeitona evitando o armazenamento.

Por vibração parte-se pouca rama. Embora possa haver queda significativa de folhas, são normalmente as folhas mais velhas e enfraquecidas pelo frio e pelo ataque de fungos que caem. A maior parte destas folhas está já pouco activa do ponto de vista fisiológico, sendo de reduzida importância para a árvore. A parte mais jovem dos ramos onde se desenvolve a floração e onde assenta a produção do ano seguinte fica praticamente intacta.

Na perspectiva de se melhorar a qualidade do azeite e de se contribuir para atenuar a contra-safra é importante generalizar a colheita mecânica. Em Trás-os-Montes, a re-

duzida dimensão da propriedade na maior parte das explorações não permite amortizar a aquisição do equipamento de colheita mecânica. Contudo, imperativos relacionados com a qualidade do azeite exigem a rápida generalização da colheita mecânica com a laboração da azeitona imediatamente após a colheita. Assim, é determinante que se fomente o aparecimento de empresas de prestação de serviços à colheita. A redução dos danos nas árvores pela vibração, relativamente à vareja, pode também ser um ganho suplementar se contribuir para a regularização da variação inter-anual das produções.

Os vibradores de dorso, apesar de serem equipamentos simples começam a generalizar-se pela região. Tendo em conta que tornam a colheita mais rápida ajudam a ultrapassar problemas de falta de mão-de-obra, reduzem a duração da campanha e os danos da colheita nas árvores são menores. Estes equipamentos podem também ajudar a viabilizar a manutenção em cultivo de áreas de olival instalado em solos com declives mais pronunciados, com muros e muretes, ou outros obstáculos onde for limitado o acesso a equipamentos mais robustos.

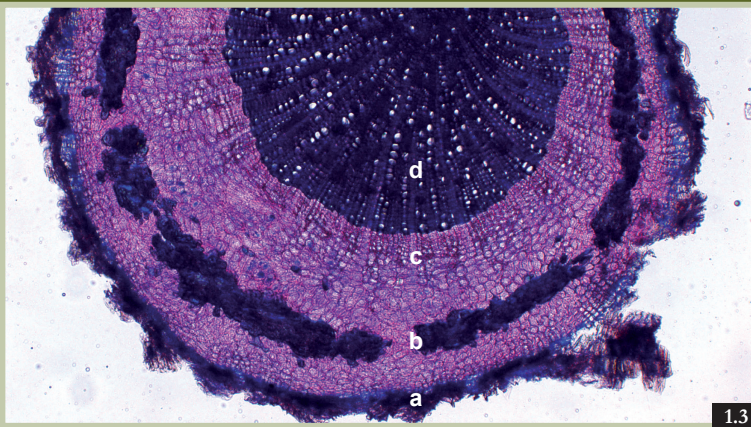
Imagens a cores

**Imagem 1.1**

Olival comercial (cultivar Cobrançosa).

**Imagem 1.2**

Sistema reticular de uma oliveira com elevada disponibilidade hídrica (esquerda) e baixa disponibilidade hídrica (direita).

**Imagem 1.3**

Corte histológico de uma raiz de oliveira apresentando crescimento secundário (a- periderme; b- esclerênquima; c- floema II; d. xilem II).

Imagem 1.4

Ramo frutífero da cultivar Galega vulgar.



1.4

Imagem 1.5

Corte histológico de um ramo do ano, no início do crescimento secundário



1.5

500 µm

Imagem 1.6

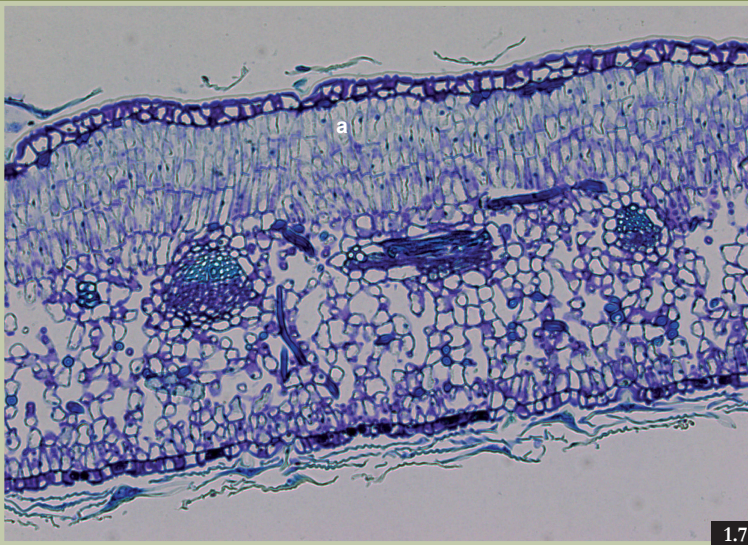
Detalhe da página superior e inferior de folhas de oliveira e sua disposição no ramo.



1.6

1 cm

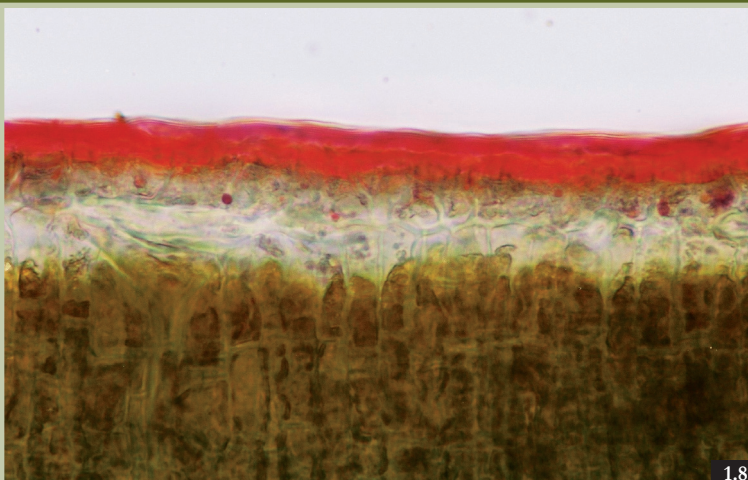
1 cm



1.7

Imagem 1.7

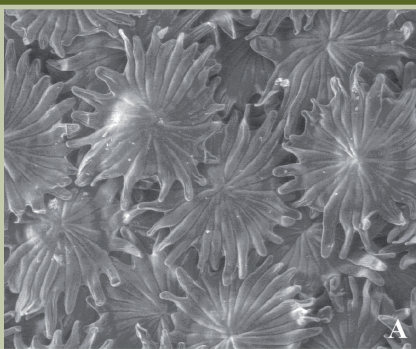
Corte histológico de uma folha de oliveira, evidenciando a elevada compactação do parênquim clorofilino (a).



1.8

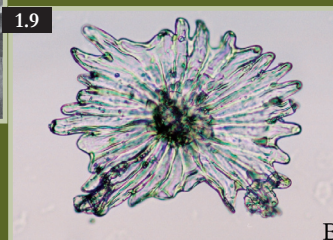
Imagem 1.8

Pormenor da página superior da folha de oliveira, observando-se a vermelho a espessa camada cuticular (corada com Sudão III).



1.9

A



B

Imagem 1.9

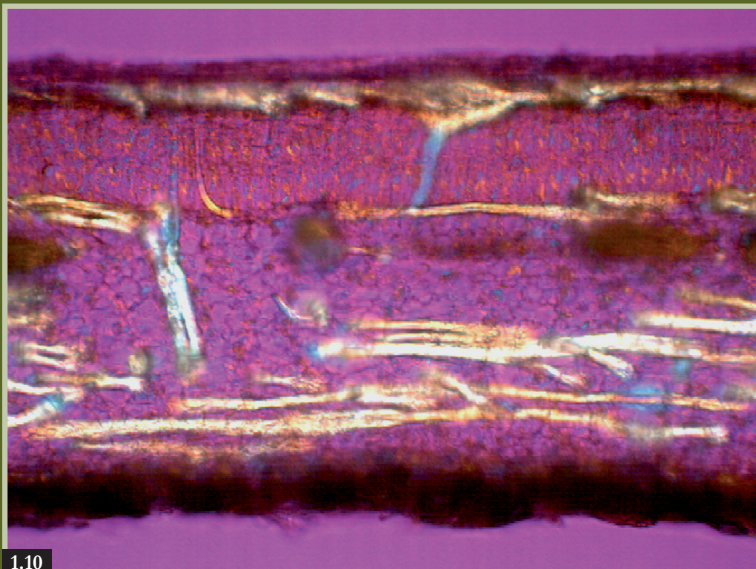
escamas peltadas.

A – microscopia electrónica de varrimento.

B - microscopia óptica.

Imagem 1.10

Escleritos da folha da oliveira.



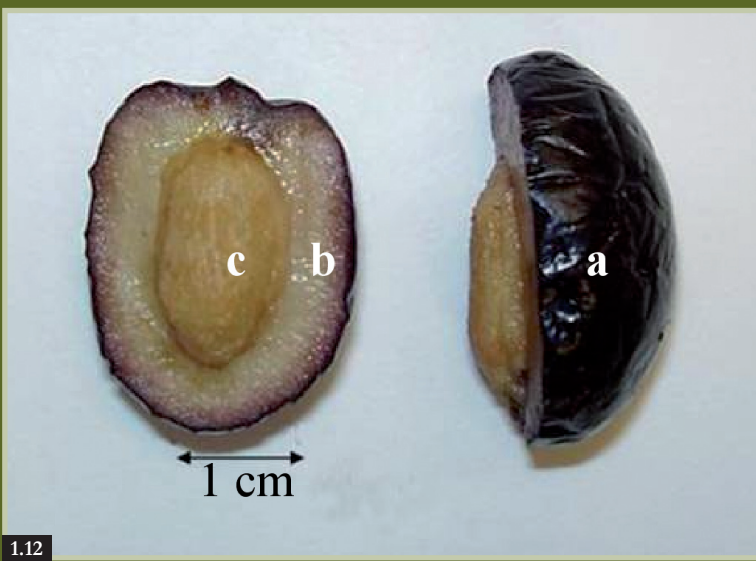
1.10

Imagem 1.11

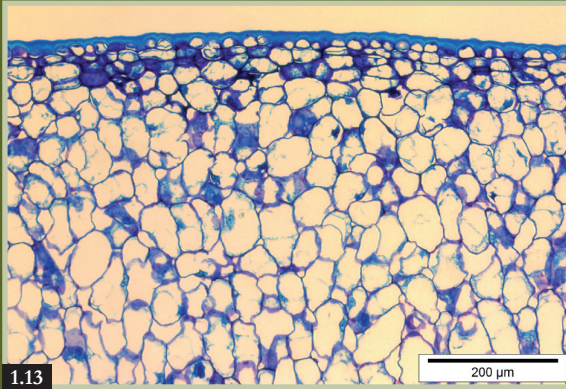
Detalhe de inflorescência e flor.



1.11

Imagem 1.12Detalhe de azeitona da cultivar
Cobrançosa: a. exocarpo;
b- mesocarpo; c- endocarpo.

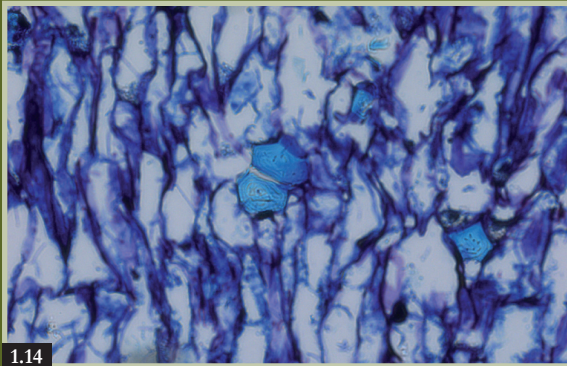
1.12



1.13

Imagem 1.13

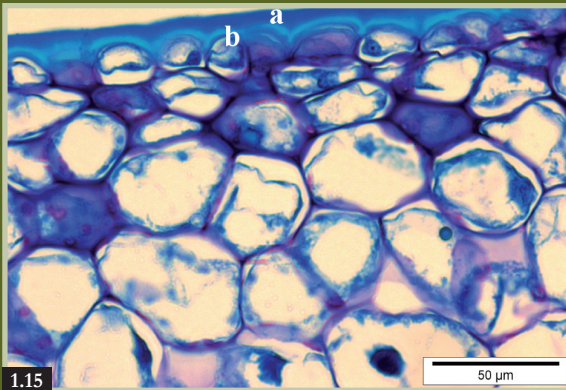
Corte histológico do fruto evidenciando o aumento progressivo do tamanho das células do exterior até ao interior do mesocarpo.



1.14

Imagem 1.14

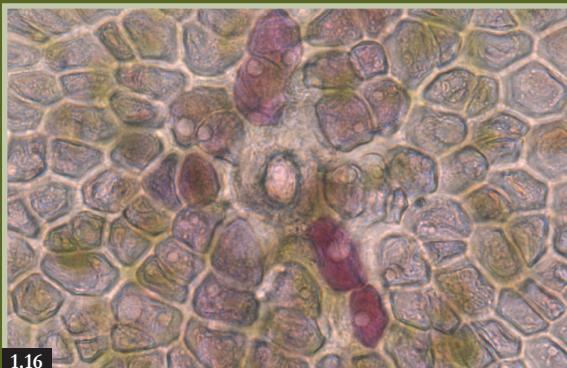
Escleritos isolados no mesocarpo.



1.15

Imagem 1.15

Exocarpo constituído pela cutícula (a) e epiderme (b).



1.16

Imagem 1.16

Lenticela ao centro.

Imagem 2.1

Ramo frutífero de uma árvore jovem da variedade 'Cobrançosa' com os botões florais em desenvolvimento.



2.1

Imagem 2.2

Oliveira da cultivar Santulhana exibindo floração abundante.



2.2

Imagem 3.1

Âpices vegetativos destruídos por carência acentuada de boro.



3.1

**Imagem 3.2**

Frutos partenocárpicos, sem caroço, em oliveira da variedade 'Madural', um sintoma típico de carência extrema de boro.

Imagem 3.3

Aplicação de fertilizantes excessivamente localizada junto ao tronco das árvores.

Imagem 4.1

Olival tradicional recentemente mobilizado.



3.3



4.1

Imagem 4.2

Erosão de solo provocada por uma chuvada estival.

Imagem 4.3

Efeito de longo prazo da perda continuada de solo.

Imagem 4.4

Efeito de longo prazo da perda continuada de solo.





4.5

Imagem 4.5

Aplicação de estrume em olival tradicional.

Imagem 4.6

Aspecto do solo em Maio após aplicação em Fevereiro de um herbicida com componente residual.



4.6

Imagem 4.7

Cobertura do solo com vegetação viva até ao início da Primavera.



4.7

Imagem 4.8

Cobertura do solo com vegetação morta a partir da primeira quinzena de Abril, gerida com aplicação de glifosato.



4.8

Imagem 4.9

Manutenção do solo em olival regado com aplicação de herbicida na linha e corte na entrelinha. Aspecto do olival no Verão.



4.9

Imagem 4.10

Sideração com tremoceiro em olival tradicional de sequeiro. Prática com alguma tradição em Trás-os-Montes.



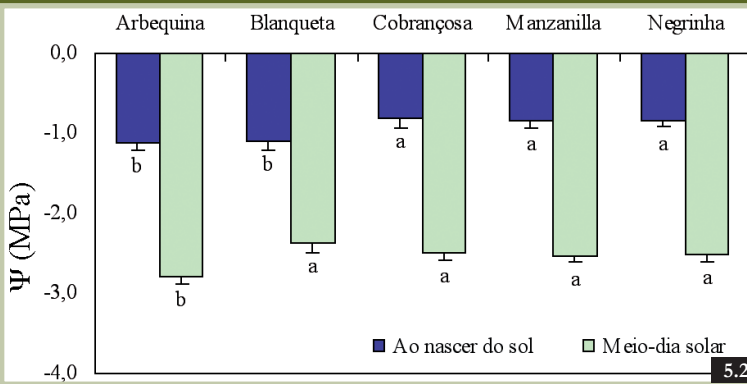
4.10



5.1

Imagem 5.1

Medição do potencial hídrico do caule de oliveira, utilizando o método da câmara de pressão.



5.2

Imagem 5.2

Potencial hídrico do caule medido ao amanhecer e ao meio-dia solar em cinco cultivares de oliveira crescendo em condições de sequeiro. As barras verticais representam o erro padrão e, em cada período de medição, as colunas com a mesma letra não são significativamente diferentes a $P < 0,05$.



5.3

Imagem 5.3

Medição das trocas gasosas das folhas, usando um analisador de gases por radiação infravermelha (IRGA).



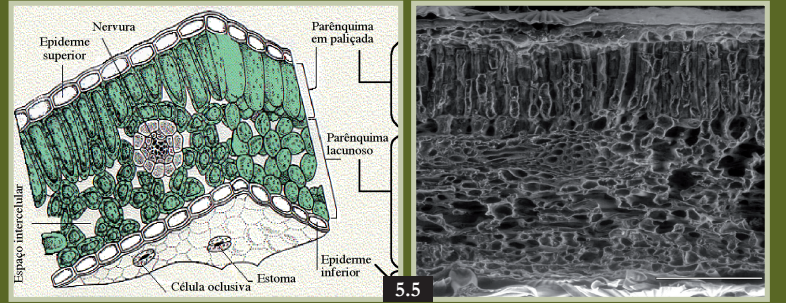
5.4

Imagem 5.4

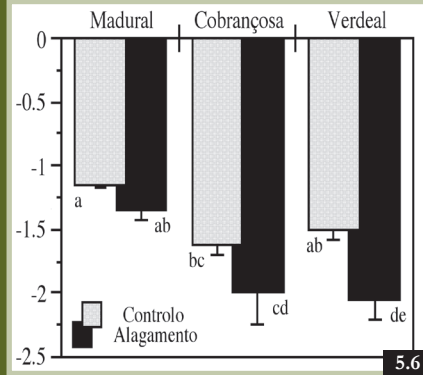
Pormenores de oliveiras da cultivar Cobrançosa, em condições de seca (à esquerda) e com boa disponibilidade de água (à direita).

Imagem 5.5

Anatomia típica de uma folha de planta dicotiledónea ilustrando 3 tecidos distintos: tecido protector, formado pela epiderme superior onde se encontram a maioria dos estomas; mesófilo, constituído por parênquima clorofílico em paliçada e lacunoso; e tecido condutor (xilema e floema), formando a nervura foliar (à esquerda); corte transversal de uma folha de oliveira, observado através dum microscópio electrónico de varrimento (à direita).

**Imagem 5.6**

Efeito do alagamento no potencial hídrico foliar. Médias com letras comuns não são significativamente diferentes, para um nível de significância de 0,05.

**Imagem 6.1**

Olival jovem conduzido em tronco único



6.1

Imagem 6.2

Contributo da rama de uma pernada para o engrossamento do tronco abaixo da sua inserção



6.2



6.3

Imagem 6.3

Árvore em que se tenta formar tronco e copa de forma excessivamente rápida.



6.4

Imagem 6.4

Árvores podadas de forma muito baixa, numa estrutura tipo prato



6.5

Imagem 6.5

Rebentação excessiva após poda severa



6.6

Imagem 6.6

Poda anual sem preocupação excessiva com a estética da árvore

Imagem 6.7

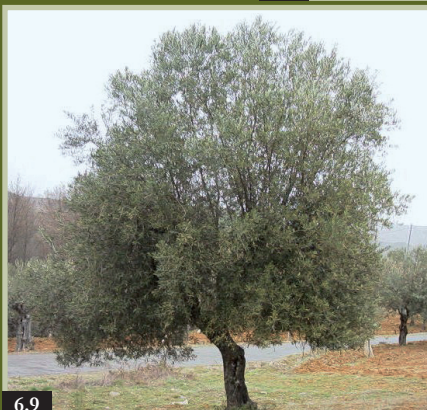
Poda bienal com estruturação da copa e desadensamento da rama

**Imagem 6.8**

Poda trienal em que se consegue manter a árvore equilibrada

**Imagem 6.9**

Copa envelhecida por ciclos de poda excessivamente longos

**Imagem 6.10**

Árvores praticamente sem rama conduzidas em ciclos de poda longos e cortes violentos



**Imagem 6.11**

Poda de rejuvenescimento em olival muito envelhecido

Imagem 6.12

Tentativa de recuperação de uma árvore a partir de poda de regeneração

**Imagem 8.1**

Colheita tradicional da azeitona com vareja manual em Trás-os-Montes

Imagem 8.2

Colheita mecanizada da azeitona com vibrador de troncos e apara-frutos



