

Manual prático da amendoeira



Editores
António Castro Ribeiro
Ana Paula Silva

Manual prático da amendoeira

Editores
António Castro Ribeiro
Ana Paula Silva

Janeiro de 2020

Manual prático da amendoeira

Título: Manual Prático da Amendoeira

Editores: António Castro Ribeiro
Ana Paula Silva

Design: Atilano Suarez - Serviços de Imagem do Instituto Politécnico de Bragança

Editora: CNFS - Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos

Impressão: Instituto Politécnico de Bragança

Tiragem: 100 exemplares

1ª Edição: Janeiro de 2020

ISBN: 978-989-99878-9-0

Depósito Legal: 468684/20

Nota Explicativa: Este manual foi desenvolvido no âmbito do projeto PRODER 54610 – Medida 4.1



Agradecimentos: Os autores agradecem ao Programa de Desenvolvimento Rural – Medida 4.1, pelo financiamento atribuído ao projeto PRODER 54610 – Estratégias integradas para o aumento da produtividade da amendoeira em Trás-os-Montes. Os autores expressam também o seu agradecimento à Cooperativa Agrícola de Alfândega da Fé, à Cooperativa de Produtores de Amêndoa de Torre de Moncorvo - Amêndocoop, ao Instituto Politécnico de Bragança e à Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Financiamento:



Índice

Autores	4
Introdução.....	5
Adaptação ecológica da amendoeira	7
Instalação do amendoal.....	9
Porta-enxertos e variedades	11
Poda e condução	13
Manutenção do solo.....	15
Fertilização	17
Rega	19
Doenças	21
Pragas	23
Proteção contra as geadas	25
Colheita e comercialização da amêndoa	27
Qualidade da amêndoa e seus reflexos na saúde humana	29
Referências bibliográficas	31

Autores

Albino Bento

Centro de Investigação de Montanha (CIMO).
Instituto Politécnico de Bragança.
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança,
Portugal

Alfredo Aires

Centro de Investigação e Tecnologias Agroam-
bientais e Biológicas (CITAB)
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal

Ana Paula Silva

Centro de Investigação e Tecnologias Agroam-
bientais e Biológicas (CITAB)
Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias. Uni-
versidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal

António Castro Ribeiro

Centro de Investigação de Montanha (CIMO).
Instituto Politécnico de Bragança.
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança,
Portugal

Berta Gonçalves

Centro de Investigação e Tecnologias Agroam-
bientais e Biológicas (CITAB)
Escola de Ciências da Vida e do Ambiente. Uni-
versidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal

David Santos Barreiras

Centro de Investigação de Montanha (CIMO).
Instituto Politécnico de Bragança.
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança,
Portugal

Isabel Rodrigues

Centro de Investigação de Montanha (CIMO).
Instituto Politécnico de Bragança.
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança,
Portugal

Iva Prgomets

Centro de Investigação e Tecnologias Agroam-
bientais e Biológicas (CITAB)
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal

Ivo Oliveira

Centro de Investigação e Tecnologias Agroam-
bientais e Biológicas (CITAB)
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal

José Alberto Pereira

Centro de Investigação de Montanha (CIMO).
Instituto Politécnico de Bragança.
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança,
Portugal

Manuel Ângelo Rodrigues

Centro de Investigação de Montanha (CIMO).
Instituto Politécnico de Bragança
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança,
Portugal

Maria Cristina Morais

Centro de Investigação e Tecnologias Agroam-
bientais e Biológicas (CITAB)
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal

Margarida Arrobas

Centro de Investigação de Montanha (CIMO).
Instituto Politécnico de Bragança
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança,
Portugal

Paula Batista

Centro de Investigação de Montanha (CIMO).
Instituto Politécnico de Bragança
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança,
Portugal

Introdução

A amendoeira é uma das principais culturas de frutos secos cultivadas em Portugal. As baixas produtividades da cultura estão associadas a uma instalação deficiente de muitos amendois tradicionais de sequeiro, em áreas pouco aptas para a cultura e com técnicas culturais pouco adequadas. As condições climáticas durante o período de floração, em particular a ocorrência de geadas, a que acresce o acentuado défice hídrico do solo nos amendois de sequeiro, durante parte significativa do ciclo vegetativo, influenciam muito a variação interanual da produção. A estes constrangimentos juntam-se outros relacionados com a ocorrência de pragas e doenças e deficiente nutrição das plantas.

A instalação e modernização dos novos amendois, com novas tecnologias culturais, conduzirão necessariamente a um potencial aumento da sua produtividade e do rendimento dos agricultores. Nesse sentido, a instalação de um pomar de amendoeiras deve ser uma decisão bem ponderada e estudada, de forma a poder retirar o máximo partido do investimento. A seleção da variedade e porta-enxerto mais adequados às características da região e da parcela, a preparação do solo e a densidade de plantação são fatores críticos a ter em conta.

Apesar de a amendoeira ser uma espécie tolerante à seca, a rega é um fator crítico para o aumento da produção e qualidade da amêndoa, em particular em regiões de clima mediterrânico. A escassez de água, que tenderá a agravar-se no contexto das alterações climáticas, obrigará os produtores a implementar tecnologias de rega e práticas agronómicas sustentáveis que permitam um uso mais eficiente da água. A rega deficitária é uma estratégia que comporta enormes benefícios ambientais, resultantes do uso mais eficiente da água, e constitui-se como uma prática importante neste contexto.

A fertilização é uma prática que visa fornecer às plantas os nutrientes que não se encontram no solo em quantidades satisfatórias para que

a cultura atinja o nível de produção desejado. Uma estratégia racional de fertilização da amendoeira deve assegurar a aplicação dos nutrientes nas quantidades estritamente necessárias a que se atinja a produtividade potencial da cultura. Nesse sentido, a aplicação de fertilizantes deve desejavelmente atender aos nutrientes em falta e/ou às propriedades do solo que podem estar a comprometer o desempenho das plantas. Assim, a análise de terras, de tecidos vegetais ou outros métodos de diagnóstico é indispensável para auxiliar na implementação de programas de fertilização que quantifiquem adequadamente as doses a aplicar.

A gestão do solo é um aspeto relevante na técnica cultural de um pomar uma vez que se reveste de elevada importância económica e ambiental. Tem influência significativa na produtividade e sustentabilidade do sistema de produção, no rendimento do produtor e pode ainda ter implicações ambientais significativas. No presente, a forma mais consensual de gerir o solo é através de cobertos vegetais naturais ou semeados. Reduz-se assim o risco de erosão, incrementa-se o teor de matéria orgânica e minimiza-se a compactação do solo pela passagem das máquinas agrícolas.

A implementação de métodos de luta contra a geada, nos pomares com risco elevado, é fundamental para assegurar uma estabilização das produções e, conseqüentemente, melhorar o nível de rendimento dos agricultores. Para isso, é indispensável o conhecimento dos diferentes métodos de luta, as suas vantagens e limitações, e fazer uma correta avaliação da melhor solução a adotar.

A colheita da amêndoa é das operações culturais que tem custos mais elevados. A topografia do terreno, a dimensão da parcela e o próprio sistema de condução adotado, condicionam o tipo de colheita a efetuar, mecânica ou manual e, conseqüentemente, com peso diferente nos encargos variáveis do pomar. Enquanto que a

colheita manual, é feita com ajuda de varas e com custos elevados de mão-de-obra, a mecanizada é realizada através de um sistema de vibração, com ou sem caixa de recolha que permite maiores rendimentos de apanha e redução dos custos de mão-de-obra.

Embora se tenham ainda que ultrapassar algumas barreiras inerentes ao estabelecimento de circuitos de comercialização que permitam um bom e regular escoamento da amêndoa, a oferta de um produto de qualidade, sujeito a uma seleção rigorosa, tem sido atualmente uma boa aposta. A produção de amêndoa terá de ter como objectivo principal a qualidade, dadas as crescentes exigências do consumidor e os rígidos padrões internacionais, com um mercado altamente concorrencial.

São diversas as utilizações que ao longo dos tempos se têm dado às amêndoas, entre as quais se destacam o consumo em fresco, a sua utilização na indústria alimentar, farmacêutica ou mesmo para cosmética. São as características morfológicas e físicas da amêndoa que determinam a sua aptidão para mesa ou para indústria.

Atualmente, a amêndoa é frequentemente introduzida em dietas alimentares, dada a sua qualidade nutricional que constitui uma fonte importante de nutrientes, tais como lípidos insaturados, proteínas, vitaminas, minerais e fibras, que são responsáveis por efeitos favoráveis na saúde humana. Com efeito, o consumo de frutos secos no geral, dada a quantidade de compostos antioxidantes que possui, tem efeito na prevenção da ocorrência de acidentes cardiovasculares, de doenças neurodegenerativas, osteoporose, existindo também evidências na redução de alguns tipos de cancro.

Este manual, elaborado no âmbito do Projeto “Estratégias integradas para o aumento da produtividade da amendoeira em Trás-os-Montes”, financiado pelo programa PRODER 54610– Medida 4.1, visa disponibilizar, de uma forma sucinta e objetiva, os diversos aspetos da produção, comercialização e transformação da amêndoa. É um manual que se apresenta num formato prático e que se destina a todos os interessados no setor da amêndoa (empresas, associações, técnicos, produtores, entre outros).

Adaptação ecológica da amendoeira

Margarida Arrobas, M. Ângelo Rodrigues

A amendoeira é uma planta característica da região mediterrânica. É tida como uma planta muito rústica que tolera stresse hídrico severo e que pode ser cultivada numa gama variada de solos incluindo solos esqueléticos em en-

costas com elevado declive. Em Portugal, as áreas tradicionais de cultivo encontram-se sob clima mediterrânico, com verão quente e seco (sobretudo as regiões interiores do vale do Douro e seus afluentes e o Algarve).

Clima

A amendoeira é uma planta que se adapta a situações climáticas bastante extremas. Embora as temperaturas mais favoráveis para os seus processos fisiológicos se situem entre 25 a 30 °C, a amendoeira pode suportar temperaturas muito superiores a 35 °C durante o período vegetativo. Sem folhas, no repouso vegetativo invernal, pode suportar temperaturas inferiores a -12 °C.

Para a indução da floração, a amendoeira necessita de estar exposta ao frio. As suas necessidades em frio estão estimadas entre 200 a 500 horas acumuladas com temperaturas abaixo dos 7,2 °C. Informação sobre a quantidade de frio necessário a algumas fruteiras importantes pode ser obtida no portal do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) (Fig. 1).

A amendoeira é considerada uma planta sensível às geadas quando estas ocorrem durante o período de floração. As flores abertas começam a ser danificadas para temperaturas entre 0,5 e -1,1 °C e o vingamento dos frutos para temperaturas abaixo de -1 °C.

A cultura da amendoeira pode ser cultivada em regiões de reduzida pluviosidade anual, sendo bastante resistente à seca. Em sequeiro pode cultivar-se em regiões com precipitação anual a partir de 300 mm, embora a produtividade aumente progressivamente até valores de precipitação acima dos 600 mm. Se a floração ocorrer num período de precipitação intensa e persistente, sobretudo se acompanhada de vento forte, pode danificar flores e sobretudo limitar a polinização feita pelas abelhas dando origem a mau vingamento (Fig. 2).

As variedades tradicionais de amendoeira cultivadas em sequeiro são de floração precoce. Es-

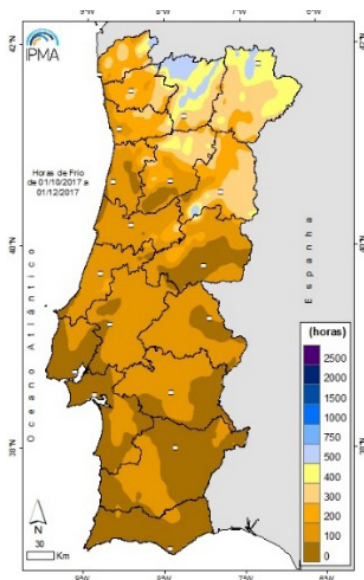


Figura 1 – Informação do IPMA sobre a acumulação de horas de frio (<https://www.ipma.pt/pt/agrometeorologia/fruta/>)

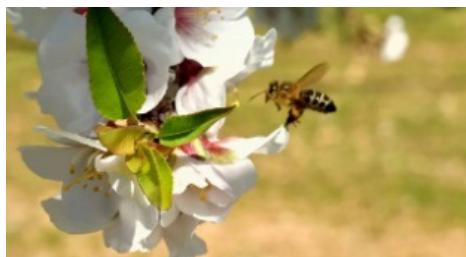


Figura 2 – Polinização efetuada pelas abelhas (Foto de Márcio Capelo)

tas variedades necessitam de iniciar cedo a atividade vegetativa porque como são cultivadas em regiões secas e em solos com fraca capacidade de armazenar água, a estação de crescimento é muito curta (devido à limitação hídrica), restringindo-se à primavera. Florindo mais cedo aproveitam melhor os escassos recursos hídricos disponíveis. Nas novas plantações, se estas forem adequadamente regadas, podem usar-se variedades com floração um pouco mais tardia. A rega assegura água para prolongar a estação de crescimento para o verão e reduz-se o risco de dano pelas geadas.

Solos

Em Trás-os-Montes e Alto Douro, onde se encontra a maior área de amendoal do país (Mirandela, Alfândega Fé, Moncorvo, Vila Nova de Foz Côa) a amendoeira ocupa maioritariamente *Leptosolos*. Esta é uma classe de solos de reduzida espessura efetiva (menos de 50 cm, limitado pela rocha mãe de natureza variada (Fig. 3), com elevado teor de elementos grosseiros e teor reduzido de terra fina. Este tipo de solos armazena pouca água e fornece poucos nutrientes à cultura, estando associados a produções unitárias muito baixas. O declive é também uma constante. Tradicionalmente o amendoal encontra-se instalado nas terras mais fracas e declivosas.



Figura 3 – Leptosolo

As novas plantações têm vindo a ocupar algumas antigas terras de cereal, um pouco menos declivosas e de maior profundidade, designadamente *Cambissolos*. Os cambissolos são mais

evoluídos, com alguma diferenciação de camadas em profundidade, com maior teor em argila, sendo potencialmente mais férteis (Fig. 4). Os solos onde se se instalam os amendoais têm tendência a ser ácidos. A amendoeira adapta-se a uma gama ampla de solos, com valores de pH entre 5,5 e 8,5, embora exista alguma sensibilidade varietal. Em solos de pH inferior a 5,5 a instalação da cultura não deve ser equacionada sem prévia correção do pH. Um solo muito ácido contém alumínio e/ou manganês em níveis tóxicos para as plantas e tendencialmente níveis baixos de fósforo disponível.



Figura 4 – Cambissolo

A amendoeira, à semelhança da maioria das prunóideas, é muito sensível ao encharcamento. Quando cultivada em solos declivosos e de reduzida espessura efetiva, os problemas de encharcamento normalmente não se colocam. Contudo, na tentativa de se procurarem melhores solos para as novas plantações, podem ocorrer situações de parcelas que encharquem durante o inverno. Nestas situações, a plantação deve ser precedida de obras de drenagem.

Instalação do amendoal

Ana Paula Silva, Alfredo Aires, Maria Cristina Moraes, Ivo Oliveira, Iva Prgommet, Berta Gonçalves

A tomada de decisão sobre a instalação de um amendoal que envolve sempre grandes investimentos de tempo e de dinheiro, obriga o agricultor a equacionar com rigor todos os fatores que influenciam o crescimento da planta e, conseqüentemente, o sucesso do pomar. Os novos desafios que hoje se colocam num mundo sem fronteiras, exige uma gestão sus-

tentável dos recursos, um domínio de novas tecnologias, garantindo uma produção segura e ajustada aos gostos e exigências do consumidor. O esquema seguinte representa a seqüência de operações a realizar na instalação de um amendoal e terão de ser sempre bem delineadas e executadas.



Estudos prévios

Estudos de mercado, estudos técnicos (precedente cultural, profundidade, textura e estrutura do solo, existência ou não de impermeáveis), conhecimento do clima da região (horas de frio, ocorrência de geadas, precipitação), e análises financeiras (valor do investimento e fontes de financiamento), poderão dar orientações fundamentais sobre que porta-enxertos e variedades a plantar. A disponibilidade de água, de mão-de-obra, de equipamento e de apoio técnico terá também de ser equacionada. Dado o papel fulcral da qualidade do material vegetal, é importante que o agricultor procure viveiristas que lhe possam fornecer material certificado com garantias clonais e sanitárias.

Limpeza do solo

Se o terreno foi anteriormente ocupado com culturas arbóreas ou arbustivas, torna-se necessário retirar todo o material vegetal, pois este interfere com a plantação e pode funcionar como foco de infeção para as jovens amendoeiras. Assim, a remoção total de vestígios da cultura anterior (raízes e detritos orgânicos) assim como a remoção de pedras de maiores dimensões, são operações necessárias.

Surriba/Ripagem

O aumento do arejamento do solo pela realização de mobilizações profundas efetuadas durante o Verão são medidas preventivas que podem evitar crescimentos deficientes e irregulares das plantas. A asfixia provocada por baixos teores de oxigénio no solo, devido à falta de drenagem, à presença de elevada percentagem de argila e limo e à compactação do solo provocadas por práticas agrícolas incorretas, devem determinar o tipo de mobilização a realizar, surriba ou ripagem. A surriba que provoca reviramento da leiva e pode ser utilizada para se efetuar a adubação de fundo, é uma operação que tem vindo a ser abandonada devido ao seu elevado custo. Em sua substituição aconselha-se a ripagem cruzada que permite fraturar os horizontes compactados e uma melhoria da drenagem interna do solo.

Drenagem e rega

Sendo a amendoeira bastante sensível à asfixia radicular, em solos com tendência a encharcar, caso não seja suficiente a armação do terreno em camalhões, podem ser necessárias obras complementares de drenagem. A definição do sistema de rega pode também exigir a instalação de condutas como é possível ver na Figura 5 e 6.



Figura 5 – Instalação das condutas para a água de rega

Figura 6 – Plantação em camalhões e sistema de rega

www.irricompositosistemasderega.pt

Fertilização de fundo e correção do pH

O cálculo da necessidade dos fertilizantes a aplicar aquando a instalação terá de atender às necessidades nutricionais da espécie, aos resultados das análises físico-químicas do solo e aos valores disponíveis sobre a exportação de nutrientes pela cultura. Deve ser dada especial atenção ao fósforo e ao potássio de modo a formar uma reserva suficiente destes nutrientes, para os próximos anos. Os corretivos minerais e orgânicos são essenciais para permitir corrigir os valores de pH (entre 5,5 e 8) e de matéria orgânica cujos teores nos solos do norte de Portugal, são habitualmente baixos.

Nivelamento

De seguida é necessário proceder à regularização do terreno para facilitar a transitabilidade de pessoas e equipamentos. Para a sua execução utiliza-se geralmente um escarificador que permite ainda a remoção de algumas raízes que ficaram no terreno.

Piquetagem

Em cada parcela, as distâncias entre linhas e entre plantas na linha, devem ser definidas ao planear-se o novo pomar, determinando-se o número de pés a instalar por cada variedade. A densidade de plantação depende do vigor porta-enxerto/variedade, mecanização do pomar, fertilidade do solo e quantidade de água disponível. Compassos de 5 x 6 ou 6 x 6 m são os mais frequentes, embora atualmente sejam plantados amendoais com 1000 plantas/ha. A dimensão das cabeceiras é importante para a mobilidade do equipamento pelo que não deve ser inferior a 6 - 7 m. No caso de variedades auto-incompatíveis é obrigatório a colocação de

variedades polinizadoras o que implica a aquisição destas plantas (20 a 30%), assim como a sua posição no pomar.

Sulcos, valas e covas

A plantação pode ser realizada pela abertura de pequenas covas (30 a 40 cm de diâmetro), sulcos ou camalhões (Fig. 6). Quando a preparação prévia do solo é feita corretamente, a opção por sulcos é a aconselhável.

Plantação e rega

É fundamental que na fase da colocação da planta no solo se monitorize o teor de humidade das suas raízes. É aconselhável introduzir, previamente, a parte do sistema radicular das plantas em água, reduzindo-se assim a crise de transplantação.

Deve-se dar especial relevo aos malefícios decorrentes de plantações demasiadamente profundas. A plantação termina, regando abundantemente, para promover um bom aconchego da terra às raízes.

Estruturas de apoio

Feita a plantação, ata-se a amendoeira ao tutor de modo a permitir um desenvolvimento retilíneo da planta, como representado na Fig. 7. É conveniente colocar uma rede de proteção contra roedores.

- Não enterrar o ponto de enxertia
- Plantar com o torrão hidratado
- Não danificar a planta ao soltar o torrão
- Regar a planta para que haja adesão da terra às raízes

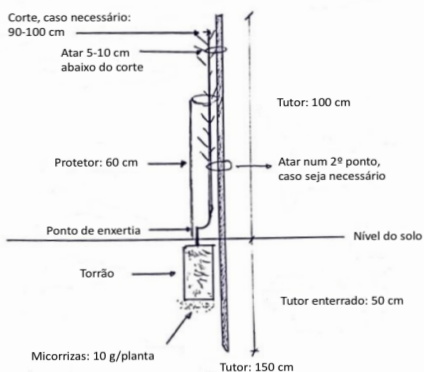


Figura 7 – Cuidados a ter na colocação do tutor

www.todoalmedro.blogspot.com

Porta-enxertos e variedades

Albino Bento

A amendoeira, como a maioria das espécies frutícolas, é uma árvore composta de duas partes distintas: o porta-enxerto, que constitui a parte subterrânea e a variedade, a parte aérea da árvore. A existência de uma ampla gama de porta-enxertos e variedades de amendoeira permite aos agricultores a escolha das que apresentem

as características mais adequadas às condições da exploração. As características varietais desejáveis diferem, em diferentes graus, para cada região, como: o ambiente físico (clima e solo), as características da exploração, as técnicas culturais, o grau de mecanização, a disponibilidade e qualificação técnica do pessoal, etc.

Porta-enxertos para a amendoeira

O porta-enxerto é a parte da planta que garante com o seu sistema radicular, a sustentação da planta, a absorção de água, nutrientes e o armazenamento de reservas. Atua em interação com a parte aérea (variedade), permitindo que se adapte a certas condições do solo e condições edafoclimáticas de cultivo.

Aspetos a considerar na escolha do porta-enxerto:

- Boa resposta ao transplante, desenvolvimento do sistema radicular e ancoragem;
- Compatibilidade com a variedade escolhida;
- Polivalência e adequação a todas ou diferentes variedades de amendoeira;
- A homogeneidade do pomar;
- Vigor que induz na planta e facilidade do seu controlo através de podas simples;
- Longevidade dos pomares;
- Comportamento face as condições do solo;
- A adaptação às condições climáticas extremas;
- Adaptação ao sistema de cultivo (sequeiro/regadio, replantação, etc.);
- Resistência a doenças do solo e pragas;
- Influência sobre a produtividade e características do fruto;
- A rapidez de entrada em produção, embora com reduzido significado.

Porta-enxertos mais usados

O uso de porta-enxertos evoluiu ao longo dos anos, passando dos porta-enxertos obtidos a partir de semente, para porta-enxertos obtidos através de propagação vegetativa, assegurando-se assim, uma maior homogeneidade das plantas e dos pomares.

Atualmente, os porta-enxertos mais usados são o **GF-677** (híbrido: pessegueiro x amendoeira) e o grupo **Rootpac**, nas plantações superintensivas.



Figura 8 – Sistema radicular de uma planta jovem de GF-677



Figura 9 – Sistema radicular de plantas jovens de GF-677, enxertadas com Belona (esquerda) e Lauranne (direita)

Variedades de amendoeira

Existe uma grande diversidade de variedades de amendoeiras a nível mundial e em Portugal. Esta grande riqueza genética permite aos produtores a escolha das variedades mais adaptadas às condições da região onde pretende instalar o pomar. No entanto, nos maiores países produtores, assiste-se a uma tendência para assentar a produção num conjunto relativamente reduzido de variedades.

Aspetos a considerar na escolha das variedades:

Exigências climáticas: satisfazer as exigências de horas de frio mas também as necessidades de calor.

Compatibilidade e fertilidade: as variedades tradicionais são auto-incompatíveis. O uso destas variedades dificulta o desenho do pomar, a sua gestão e pode prejudicar a produtividade. As variedades auto-compatíveis permitem a instalação de pomares monovarietais, nos quais a gestão agronómica é mais fácil.

Períodos de floração: a amendoeira é das espécies com floração mais precoce. As flores e frutos recém-formados são extremamente sensíveis às temperaturas registadas em noites de geadas.

Hábitos vegetativos (vigor, o porte e o grau de ramificação): afetam a densidade da plantação, a formação das árvores, a poda, a gestão do pomar e os custos de produção.

Resistência/tolerância a doenças: existem diferenças de susceptibilidade a algumas doenças importantes que devem ser tidas em conta.

Produtividade: o máximo potencial da amendoeira situa-se próximo dos 3000 kg/ha de amêndoa em grão. A baixa produtividade deve-se à instalação dos pomares em solos pobres, à exploração em sequeiro, às condições climáticas, à deficiente gestão cultural dos pomares e muito em particular ao material vegetal.

Características do fruto: o peso médio das sementes e a percentagem de sementes duplas têm uma componente genética marcada, embora o seu valor também possa ser influenciado pelas condições ambientais, pela gestão cultural do pomar e produção, originando diferenças regionais e anuais. Estes são aspetos importantes na valorização dos frutos.

Variedades mais usadas

As enormes vantagens obtidas com as variedades auto-férteis têm condicionado fortemente a escolha das variedades, apesar da enorme diversidade e qualidade de algumas variedades tradicionais.



Figura 10 – Variedades com diferenças de susceptibilidade às doenças



Figura 11 – Variedade Guara enxertada em GF-677

Atualmente, as variedades mais usadas são variedades auto-férteis, obtidas em França (Lauranne) e Espanha (Belona, Constantí, Guara, Marinada, Masbovera, Penta, Vayro, entre outras)

Poda e condução

Albino Bento

Se a amendoeira se desenvolver livremente, sem qualquer intervenção humana, a estrutura natural torna-se desadequada ao cultivo, dificultando práticas culturais como a colheita, a proteção sanitária e genericamente a passagem de tratores e alfaias.

A condução

O uso de sistemas de condução mais próximos do desenvolvimento natural das espécies, procurando formas livres, com um sistema estrutural simplificado, são preferíveis dadas as facilidades de obtenção e manutenção, além do seu custo ser mais baixo.

A amendoeira é uma espécie com tendência natural a adotar uma forma de “taça”, pelo que é frequente utilizar-se um sistema de condução em vaso.

Sistemas de condução

Vaso: a estrutura básica do sistema de condução em vaso é formada por um conjunto equilibrado de ramos primários, em geral 2 a 4, designados de ramos principais ou pernas, que saem diretamente do tronco na zona habitualmente denominada de cruz. Ao longo dos ramos principais inserem-se ramos secundários e sobre estes ramos terciários (Fig. 12).

A altura da cruz deve situar-se entre os 70 e os 110 cm do solo, sobretudo se está prevista apanha mecanizada através da utilização de vibrador de tronco com apanha de frutos.

Os ramos principais não devem estar todos inseridos no tronco ao mesmo nível (Fig. 12), de forma a reduzir o risco de rutura e estabelecer uma certa hierarquia entre pernas.

O primeiro ramo secundário deve surgir a pelo menos 30 a 50 cm do tronco, dado que se surgirem mais próximos da cruz adquirem vigor excessivo e podem desorganizar a estrutura do vaso. O ângulo de inserção dos ramos secundários com os primários deve ser de cerca de 45 graus.

Sebe: em plantações de elevada densidade de árvores por hectare (pomares superintensivos ou de alta densidade), as plantas são normalmente conduzidas em eixo (Fig. 13), sendo que a unidade estrutural é a linha de árvores, normalmente designada de sebe.

A planta apresenta um tronco central, o eixo, do qual vão saindo ramos principais, destes os ramos secundários, terciários, sobre os quais se desenvolvem as estruturas de frutificação.



Figura 12 – Sistema de condução em vaso, com três pernas principais



Figura 13 – Sistema de condução em eixo

A poda

Através da poda são ajustados os hábitos naturais de desenvolvimento da árvore, na expectativa de conseguir mais produção, maior longevidade das árvores, melhor qualidade do fruto, melhor situação fitossanitária do pomar e facilidade de movimento das máquinas, com o menor esforço e custo possível. Assim, a poda é considerada uma das técnicas culturais mais importantes no amendoal.

Tipos de poda

Poda de formação: desde a plantação até a estrutura perene da árvore estar formada. Nesta fase devemos estar focados em conseguir uma árvore com uma estrutura adequada ao sistema de condução eleito e menos em maximizar a produtividade (Fig. 14).

Poda de frutificação: a que se realiza durante a vida produtiva do pomar, tem como objetivo prioritário favorecer a produção e a sua regularidade, sem descuidar a manutenção da estrutura das árvores. Para estimular e prolongar o período útil dos ramos produtivos, efetua-se uma poda com algum desbaste, ajustando o volume da copa às condições de cultivo (Fig. 15). A **poda em verde** ainda pode ser útil mas mínima, a menos que existam fortes desequilíbrios vegetativos na árvore.

Poda de rejuvenescimento: são feitas intervenções com o objetivo de renovar a estrutura da árvore e repor o potencial de produção. Para rejuvenescer e revigorar a árvore é necessário realizar uma poda mais severa, mediante cortes de rebaixamento nos ramos principais a cerca de 30 a 50 cm da cruz (Fig. 16).

Épocas de poda

Poda em verde: ocorre durante o período vegetativo (maio e junho). Intervenções sobre ramos do ano (lançamentos), que se encontram mal inseridos ou rebentaram em número exagerado, eliminando-os ou desbastando.

Poda de inverno: ocorre durante o repouso vegetativo (novembro e fevereiro), de acordo com a disponibilidade de mão-de-obra ou condições climáticas da região. As intervenções ocorrem sobre qualquer ramo, com cortes de desbaste ou rebaixamento, dependendo das necessidades e objetivos.



Figura 14 – Poda de formação



Figura 15 – Poda de frutificação



Figura 16 – Poda de rejuvenescimento

Manutenção do solo

M. Ângelo Rodrigues, Margarida Arrobas

Após a plantação, o pomar é invadido por vegetação infestante que o produtor tem de controlar (Fig. 17). De forma simplificada, as opções de combate às infestantes incluem mobilização do solo, uso de herbicidas ou estabelecimento de cobertos vegetais naturais ou semeados. O produtor deve estar consciente de que estas opções apresentam vantagens e inconvenientes que deve conhecer para tomar decisões ajustadas à sua situação de cultivo.

Mobilização do solo

Consiste em uma a três passagens por ano de escarificador ou outras alfaías de mobilização do solo (Fig. 18). As mobilizações têm como vantagem uma boa eliminação das infestantes, com exceção de situações em que o coberto seja dominado por grama ou espécies perenes, e permitem a incorporação de fertilizantes, aspeto a que os produtores atribuem importância excessiva. As desvantagens são vastas. Em parcelas com declive promovem a erosão e, de uma maneira geral, contribuem para a redução da matéria orgânica do solo. Por outro lado, causam danos importantes no sistema radicular das plantas.

Utilização de herbicidas

Se forem usados herbicidas adequados (ter em conta que no mercado existem várias substâncias ativas com mecanismos de ação bastante distintas) pode conseguir-se um bom controlo da vegetação. Devem usar-se sobretudo herbicidas pós-emergência no início da primavera (Fig. 19). Desta forma, controla-se a vegetação quando esta compete com a árvore e mantém-se o solo protegido da erosão durante o Inverno. Como desvantagens pode ocorrer reversão da flora adventícia, em que espécies tolerantes ao herbicida surgem a dominar os cobertos, reduzindo a eficácia dos tratamentos nos anos seguintes. Na região de Trás-os-Montes, os pomares estão a aparecer dominados por *Conyza* sp., devido ao uso sistemático de glifosato (Fig. 20). É também uma técnica que necessita de conhecimento técnico para ser usada com eficácia e reduzidos riscos de contaminação ambiental.



Figura 17 – Amendoeira adulta de sequeiro na primavera mostrando o desenvolvimento exuberante da vegetação herbácea, antes de aplicação de medidas de combate



Figura 18 – Pomar recém-instalado após uma mobilização de primavera



Figura 19 – Coberto de vegetação natural em amendoeira jovem de sequeiro gerido com a aplicação de um herbicida pós-emergência aplicado no início da primavera

Corte da vegetação natural

Pode deixar-se desenvolver a vegetação natural e efetuar-se o corte durante a primavera para reduzir a competição pela água (Fig. 21). Esta técnica protege o solo da erosão e promove o teor de matéria orgânica no solo. Contudo, em sequeiro ou regadio deficiente, pode reduzir a produção devido à competição pela água. É também uma técnica que não resolve o problema de infestantes difíceis como a grama e outras espécies perenes.

Cobertos vegetais semeados

Em vez de vegetação natural podem semear-se cobertos com plantas específicas. A ideia é substituir a vegetação natural por plantas mais vantajosas para o pomar. Para o interior norte de Portugal e pomares de sequeiro e ou regadio deficiente deve optar-se por cobertos de leguminosas anuais de ciclo curto, designadamente algumas cultivares de trevo subterrâneo (Fig. 22). Estas plantas protegem o solo da erosão, incrementam a fertilidade do solo porque fixam azoto atmosférico (Fig. 23) e competem pouco pela água, uma vez que são de reduzido desenvolvimento vegetativo e ciclo muito curto que acaba muito cedo na primavera. O maior inconveniente é que estas sementes são caras e exigem conhecimento técnico especializado para as instalar e para as gerir.



Figura 22 – Coberto de leguminosas anuais de resesmenteira natural em amendoal adulto em sequeiro

Agricultura biológica

Produtores de amêndoa que decidam optar pelo modo biológico devem seriamente equacionar a hipótese de instalar cobertos vegetais de leguminosas anuais. De contrário, não conseguirão



Figura 20 – Coberto dominado por plantas do género *Conyza* após gestão da vegetação com um herbicida à base de glifosato durante vários anos



Figura 21 – Coberto de vegetação natural gerido com corte em amendoal jovem irrigado



Figura 23 – Nódulos nas raízes de uma leguminosa anual onde vivem bactérias fixadoras de azoto em simbiose com a planta hospedeira

manter em nível adequado o estado nutricional azotado do pomar, a menos que disponham de animais que produzam estrumes em quantidade para o fertilizar.

Fertilização

Margarida Arrobas, M. Ângelo Rodrigues

A fertilização justifica-se pela imobilização de nutrientes (azoto, fósforo, potássio, boro, ...) na estrutura da árvore (caules e raízes) e pela sua remoção no fruto e na lenha de poda. Esta exportação continuada de nutrientes do solo obriga à sua reposição anual na forma de fertilizantes. Quanto melhores são as condições

de cultivo e maior a produtividade maior é a necessidade de fertilização. Os fertilizantes são também por vezes aplicados para corrigir o solo em algumas propriedades físicas e/ou químicas que limitem o desenvolvimento das plantas (pH desajustado, má estrutura, etc.).

O que é necessário fazer antes de se proceder à fertilização?

Previamente à aplicação de fertilizantes devem estar disponíveis diagnósticos da fertilidade do solo e do estado nutricional das árvores. Estes diagnósticos obtêm-se através de análises de terra e foliar, respetivamente. Só conhecendo a fertilidade do solo e a situação nutricional das árvores se podem tomar boas decisões sobre os fertilizantes a aplicar.

Análises ao solo

As análises ao solo devem fazer-se no outono ou no início do inverno para que os resultados estejam disponíveis a tempo de se aplicarem os fertilizantes a partir do início do ciclo vegetativo da cultura.

Deve colher-se solo em vários pontos da parcela (subamostras) para fazer uma amostra com a mistura das subamostras de modo a garantir a representatividade de toda a parcela. A profundidade de colheita deve estar entre 0 a 30 cm e os locais de recolha devem ser aqueles onde habitualmente se aplicam os fertilizantes ao solo (Fig. 24). As análises ao solo devem fazer-se de quatro em quatro anos.

Análise foliar

Os tecidos da amendoeira (em particular as folhas) dão informação sobre o estado nutricional da árvore e indiretamente sobre a disponibilidade dos nutrientes no solo. Este diagnóstico tende a ser mais seguro que a análise ao solo porque mostra exatamente o que a planta consegue extrair do solo.

Para a colheita de folhas deve esperar-se pelo final de julho ou início de agosto. Se possível,

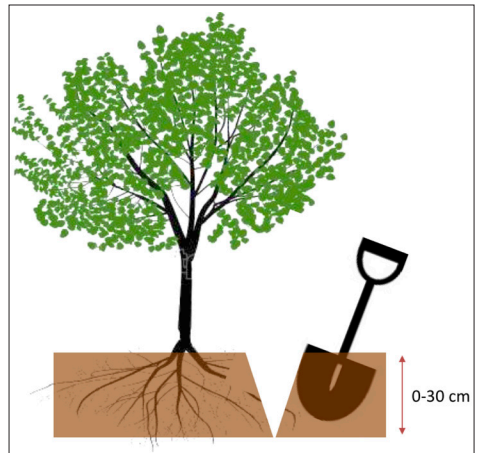


Figura 24 – Colheita de amostras de solos

marcar 10 a 15 árvores representativas do pomar (aspeto médio) e recolher sempre folhas destas árvores. Devem colher-se cerca de 6 a 10 folhas por árvore, situadas no terço médio de um ramo do ano sem frutos, e distribuídas por todos os quadrantes da copa (Fig. 25). As folhas devem guardar-se num local fresco e arejado e ser entregues no laboratório tão rapidamente quanto possível.

Produção da parcela

A produção dá informação sobre a exportação anual de nutrientes, sendo um elemento importante para se estimar a quantidade de fertilizante a aplicar. O produtor deve fornecer ao laboratório a produção de amêndoa (valores médios) que habitualmente obtém no seu pomar.



Figura 25 – Colheita de amostras de folhas

Fertilização à instalação e nos amendoais jovens

A fertilização de instalação e em amendoais muito jovens faz-se com base na análise de terras. Assim, com alguma antecedência relativamente à data prevista para a plantação devem efetuar-se análises de terras. Os fertilizantes a aplicar antes da instalação devem ser incorporados no solo, sendo esta incorporação feita com os trabalhos de preparação para a plantação. Por exemplo, em terras ácidas que seja necessário aplicar calcário, é muito importante que esta operação ocorra antes da plantação para se conseguir um bom enterramento do fertilizante por todo o terreno. Por vezes também se aplica fósforo e potássio à plantação sendo também benéfica a incorporação. Se isto for feito, a adubação dos anos seguintes resume-se à aplicação de uma pequena quantidade de azoto e eventualmente boro quando se revelar necessário.

Fertilização dos amendoais adultos

As árvores adultas devem ser fertilizadas anualmente. A quantidade de nutrientes a aplicar varia de pomar para pomar, dependendo da fertilidade do solo, do seu estado nutricional e da produção esperada. Em anos de produção elevada pode ser importante reequilibrar o estado nutritivo da árvore com reforço da adubação para garantir que esteja em boas condições nutricionais no ano seguinte. Em sequeiro e em pomares de regadio sem fertirrega instalada (situações que dominam no interior norte de Portugal) este reforço de adubação pode ser feito por aplicação foliar.

Em sequeiro e em regadio sem fertirrega, a aplicação dos fertilizantes ao solo deve ser feita no fim do Inverno. Não se deve adubar muito cedo

porque parte dos nutrientes são muito solúveis em água e perdem-se por lixiviação sem oportunidade de serem absorvidos pelas plantas (ter por referência o fim do mês de março).

A adubação ao solo pode ser suplementada com adubação foliar. A adubação foliar é muito importante em amendoais regados sem fertirrega. Nestas situações as árvores têm água para se poderem desenvolver mas o bolbo de humedecimento é insuficiente para as plantas retirarem do solo os nutrientes com eficiência. A aplicação foliar pode ajudar a equilibrar o estado nutricional da planta. Pode também ser importante aplicar uma adubação foliar após a colheita, sobretudo em anos de produção abundante. No início do outono as plantas podem recuperar do esforço produtivo do ano anterior e preparar-se para uma melhor floração no fim do inverno seguinte.

Análises de terras

Análises a solicitar antes da instalação do amendoal

- *análise granulométrica;*
- *pH (H_2O);*
- *necessidade de cal, se necessário;*
- *calcário total e calcário ativo, se a pesquisa de carbonatos for positiva;*
- *matéria orgânica;*
- *fósforo, potássio e magnésio extraíveis;*
- *ferro, manganês, zinco, cobre e boro extraíveis;*
- *bases de troca e capacidade de troca catiónica.*

Análises a solicitar após a instalação do amendoal

A partir do quarto ano de idade do amendoal, inclusive, é obrigatório proceder à análise de terra

de quatro em quatro anos, devendo efetuar-se a colheita das amostras no Outono - Inverno.

Análises a solicitar

- *pH (H_2O);*
- *necessidade de cal, se necessário;*
- *matéria orgânica;*
- *fósforo, potássio e magnésio extraíveis;*
- *boro extraível.*

Análises de folhas

Análises a solicitar

A partir do quinto ano de idade ou do segundo ano de produção, solicitar análises de: azoto; fósforo; potássio; cálcio; magnésio; enxofre; boro; cobre; ferro; zinco; manganês.

Rega

António Castro Ribeiro, David Santos Barreales

A amendoeira é uma espécie muito tolerante à seca. Todavia, não há dúvidas de que a rega é um fator crítico para o aumento da produtividade do amendoal e da qualidade da amêndoa, em particular em regiões de clima mediterrânico, em que o decréscimo do teor de água disponível no solo, o aumento da temperatura e do défice de pressão de vapor de água da atmosfera se acentuam ao longo do período estival.

Resposta da amendoeira ao stresse hídrico

A água armazenada no solo, por via da precipitação que ocorre durante o inverno, é, na maioria dos anos, suficiente para que a primeira fase do desenvolvimento e crescimento da amendoeira, até ao aparecimento das primeiras folhas, decorra sem limitações de água no solo. Até à máxima expansão foliar, cerca de 4 a 5 semanas após a floração, as necessidades hídricas são geralmente asseguradas pela reserva de água no solo. Em casos excecionais de anos mais secos, deve aplicar-se, nesta fase, regas moderadas. À medida que a estação avança, o crescimento da amendoeira pode ser severamente afetado pelo défice de água no solo com consequências negativas no próprio ano e principalmente nos anos seguintes.

A queda precoce das folhas é um indicador do estado de stresse hídrico da amendoeira (Fig. 26). Esta queda prematura reduz a capacidade fotossintética e a conseqüente produção de fotoassimilados, diminuindo a produtividade no próprio ano e nos anos seguintes, pelo efeito cumulativo na redução do crescimento dos ramos e ramalhetes.



Figura 26 – Queda precoce da folha da amendoeira

Determinação das necessidades hídricas

As necessidades de água do amendoal correspondem à quantidade de água consumida durante o seu período vegetativo e referem-se à evapotranspiração cultural (ET_c , mm) nesse período. A ET_c pode estimar-se recorrendo aos coeficientes culturais (K_c) tabelados (Quadro 1, e à evapotranspiração de referência (ET_o , mm) determinada a partir de dados climáticos. Para calcular a evapotranspiração da cultura de amendoais com baixas densidades de plantação ou ainda jovens (cobertura do solo inferior a 70%) deve-se integrar ainda um coeficiente de redução da evapotranspiração (K_r):

$$ET_c = K_c ET_o K_r$$

O K_r relaciona-se, portanto, com a projeção vertical da sombra da árvore (área sombreada). A Fig. 27 mostra a relação entre a percentagem de área sombreada (C), em percentagem, e o coeficiente K_r calculado a partir da equação (Feres *et al.*, 2012):

$$K_r = -0,00012 C^2 + 0,0226 C$$

A percentagem de área coberta é calculada através da seguinte expressão:

$$C = 0,008 D^2 N (\%)$$

onde D é o diâmetro médio da copa (m) e N o número de plantas por hectare.

A utilização dos coeficientes culturais tabelados requer uma apreciação cuidada e crítica das características do pomar que se pretende regar, de forma a detetar possíveis fatores que influenciem a sua variação e proceder, quando possível, ao seu ajustamento. No Quadro 2 apresenta-se um exemplo de cálculo da ET_c para dois amendoais com diferentes diâmetros de copa.

Quadro 1 – Coeficientes culturais (kc) para o amendoal obtidos por vários autores.

Meses	Doorenbos e Pruitt (1977)		Girona (2006)	Doll e Shackel (2015)
	Solo nu	Solo com coberto		
Março	0,50	0,85	0,40	0,62
Abril	0,70	0,95	0,65	0,80
Mai	0,85	1,05	0,80	0,94
Junho	0,90	1,15	0,92	1,05
Julho	0,90	1,15	0,96	1,11
Agosto	0,90	1,15	1,05	1,11
Setembro	0,80	1,10	0,85	1,06
Outubro	0,75	0,90	0,60	0,92
Novembro	0,65	0,85	0,40	0,69

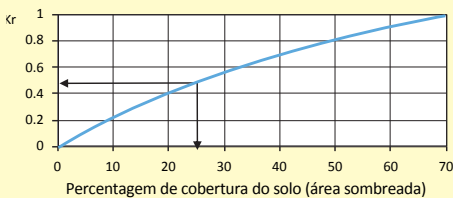


Figura 27 – Coeficiente de redução da evapotranspiração em função da área sombreada (%)

Quadro 2 – Exemplo de cálculo da ET_c (mm d^{-1}) para dois amendoais, considerando uma ET_o de 5 mm d^{-1} e um coeficiente cultural médio (K_c) de 0,8.

	Amendoal jovem	Amendoal adulto
Diâmetro da copa (m)	1,2	3,0
Densidade de plantação (árvores ha^{-1})	416	416
Evapotranspiração de referência ET_o (mm d^{-1})	5,0	5,0
Coeficiente cultural, K_c	0,8	0,8
Cobertura do solo, C (%)	4,7	29,4
Coeficiente de redução da evapotranspiração, K_r	0,1	0,56
Evapotranspiração da cultura ET_c (mm d^{-1})	0,5	2,7

$$1 \text{ mm} = 1 \text{ L m}^{-2} = 10 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$$

Necessidades de rega

Para a determinação das necessidades de rega (NR , em mm) é necessário considerar as necessidades hídricas (ET_c , mm) e a precipitação efetiva (P_e , mm), ou seja, a que potencialmente contribui para satisfazer essas necessidades. Numa aproximação mais simples, se desprezarmos o fluxo de água das camadas mais profundas do solo e não considerarmos a variação do teor de água no solo (ΔS), a equação para a sua determinação é a seguinte:

$$NR = \frac{ET_c - P_e}{e_r}$$

em que e_r representa a eficiência de rega (considerar, para a rega localizada, um valor entre 0,9 e 0,95).

Método de rega

A rega localizada, em particular a rega gota-a-gota, é o método que melhor se adapta à cultura e à implementação de diferentes estratégias de rega. As vantagens relacionam-se com o seu potencial para reduzir tanto a procura de água como os custos que estão associados à rega, nomeadamente os de mão-de obra. Adapta-se a todo o tipo de topografia de terreno, tipo de solo e permite ainda a aplicação de fertilizantes na água de rega.

Tempos de rega

A determinação rigorosa dos tempos de rega, para a aplicação de uma determinada dotação de rega, recomendada por serviços de avisos de rega ou determinada pelo próprio agricultor, é de fundamental importância para uma adequada gestão da rega (Quadro 3).

Quadro 3 – Exemplo de cálculo do tempo de rega para uma dotação de rega de 5 mm

Densidade de plantação ($L_{\text{linha}} \times L_{\text{entrelinha}}$): $4 \times 6 \text{ m}$
 Distância entre os gotejadores na rampa (L_{got}): 1 m
 Número de rampas por linha de plantas (N_{rampas}): 1
 Caudal médio do gotejadores ($q_{\text{médio}}$): $3,6 \text{ L h}^{-1}$

Tempo de rega diário para aplicação de uma dotação de rega (D_{rega}) de 5 mm

Área por gotejador:

$$A_e = \frac{L_{\text{got}} \times L_{\text{entrelinha}}}{N_{\text{rampas}}} = \frac{1 \times 6}{1} = 6 \text{ m}^2$$

Número de gotejadores por planta:

$$n = \frac{L_{\text{linha}} \times L_{\text{entrelinha}}}{A_e} = \frac{4 \times 6}{6} = 4 \text{ gotejadores/planta}$$

Volume de água por planta:

$$V = D_{\text{rega}} \times L_{\text{linha}} \times L_{\text{entrelinha}} = 5 \times 4 \times 6 = 120 \text{ L/planta}$$

Duração da rega:

$$T = \frac{V}{n \times q_{\text{médio}}} = \frac{120 \text{ L/planta}}{4 \times 3,6 \text{ L h}^{-1}} = 8,33 \text{ horas} = 8 \text{ h } 20 \text{ min}$$

Doenças

Isabel Rodrigues, José Alberto Pereira, Paula Baptista

O amendoal, assim como todas as culturas, está sujeito a numerosos fatores que, direta ou indiretamente, afetam negativamente a sua produção. Os fatores edafo-climáticos, as variedades bem como as pragas e as doenças podem estar na origem do fracasso da cultura.

As doenças da cultura da amendoeira podem ser causadas por fungos, bactérias ou vírus. As doenças resultantes destes agentes podem causar prejuízos acentuados, contribuir para o enfraquecimento geral da planta e para a eventual morte da mesma.

Alguns fungos são capazes de provocar alterações morfológicas associadas à morte dos tecidos corticais dos troncos e dos ramos. Estas alterações morfológicas são designadas por cancro. A infeção dos tecidos corticais dos troncos e ramos provocam graves alterações funcionais nas plantas, que se manifestam por gomoses, cloroses nas folhas, desfoliações, murchidão e dessecação dos ramos. A produtividade e a longevidade da planta ficam comprometidas permanentemente. As doenças dos ramos e do tronco, como é o caso do Cancro da Amendoeira, do Cancro-Cytospora (Gomose), da Doença-do-Chumbo e do Cancro em Banda, são situações sanitárias de difícil solução, dado que não existem fungicidas eficazes. Os meios de luta contra estas doenças baseiam-se na eliminação dos órgãos infetados e no uso de variedades mais resistentes.

Doenças das folhas, flores e ramos jovens

Na amendoeira, algumas doenças fúngicas desenvolvem infeções nas folhas, flores, frutos e nos ramos jovens. São exemplos o crivado (Fig. 28), a monoliose, a mancha ocre e a lepra da amendoeira. A infeção destas doenças pode comprometer a produção e o vigor da árvore dado que vai interferir com os processos síntese da planta, queda prematura dos frutos ou abortamento dos mesmos. O desenvolvimento destas doenças e a gravidade dos seus sintomas são favorecidos pela elevada humidade e precipitação e sensibilidade varietal. O combate destas doenças baseia-se na eliminação dos órgãos infetados, podas apropriadas, fertilização equilibradas de azoto, evitar regas prolongadas e o uso de fungicidas à base de cobre.



Figura 28 – Crivado nas folhas da amendoeira

Doenças associadas a bactérias

Em Portugal, as principais bactérias que causam doenças na amendoeira são *Pseudomonas syringae* e *Xanthomonas arboricolas*. Estas doenças são responsáveis pela necrose e dessecação dos ramos (Fig. 29), manchas nos frutos e folhas e por cancro nos troncos e ramos.



Figura 29 – Dessecação dos ramos, causado por doenças bacterianas

Doenças associadas a vírus

As doenças causadas por vírus são responsáveis por deformações dos rebentos (escovas de bruxa) e pelo engrossamento anormal do fruto, assim como manchas e gomoses.

Doença	Agente	Estragos	Meios de Luta
Cancro da Amendoeira	<i>Diaporthe amygdale</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Necroses nos ramos - Os gomos afetados ficam necrosados e não se desenvolvem - As folhas secam e ficam aderentes ao ramo - Exsudação de goma de cor clara - Perda de vigor da planta 	<p>Luta cultural: eliminar os ramos doentes e escolher variedades mais resistentes.</p> <p>Luta química: aplicar fungicidas à base de oxicleto de cobre em épocas de maior presença de inóculo</p>
Cancro-Cytospora (Gomose)	<i>Leucostoma persoonii</i> <i>Valsaria insitiva</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Morte dos ramos, perda parcial ou total da planta - Atraso da maturação do fruto 	<p>Luta cultural: eliminar órgãos afetados e realizar podas em épocas em que a cicatrização é mais rápida.</p>
Doença-do-Chumbo	<i>Chondrostereum purpureum</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Folhas de tamanho reduzido e com o tempo enrolam para cima - Produção reduzida com frutos de baixo calibre deformados 	<p>Luta cultural: evitar cortes drásticos na poda e eliminar árvores atacadas</p>
Cancro em Banda	<i>Botryosphaeria dothidea</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Cloroses e necroses nas folhas e ramos - Morte dos ramos - Redução do vigor da planta 	<p>Luta cultural: eliminar órgãos atacados logo que apresentem sintomas da presença da doença; proteger os cortes resultantes da poda</p>
Crivado	<i>Stigmina carpophila</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Pequenas perfurações nas folhas - Abcissão precoce das folhas - Ataques severos provocam a queda dos frutos 	<p>Luta cultural: fazer poda de inverno, usar cultivares resistentes.</p> <p>Luta química: aplicar fungicidas homologados para a cultura</p>
Moniliose	<i>Monilinia fructicola</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Necroses nos botões florais - Impede a circulação de seiva nos ramos, levando à sua morte - Mumificação dos frutos - Diminuição da produção 	<p>Luta cultural: destruir frutos mumificados e ramos atingidos; evitar regas prolongadas.</p> <p>Luta química: fazer tratamento pré-abrolhamento com produto cúprico</p>
Mancha Ocre	<i>Polystigma amygdalinum</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Necroses nas folhas - Redução da taxa fotossintética - Fortes desfoliações e enfraquecimento geral da árvore 	<p>Luta cultural: usar variedades mais resistentes;</p> <p>Luta Química: aplicar fungicidas a partir da queda das pétalas</p>
Lepra-da-Amendoeira	<i>Taphrina deformans</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Deformação e necrose das folhas - Abortamento dos frutos - Queda precoce de frutos 	<p>Luta cultural: eliminar folhas/ramos infetados</p> <p>Luta química: tratar preventivamente com fungicidas homologados</p>
Doença-do-Cancro-Bacteriano	<i>Pseudomonas syringae</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Necroses nas folhas, ramos, flores e frutos - Morte da planta 	<p>Luta cultural: eliminar órgãos infetados</p> <p>Luta química: fazer tratamento preventivo</p>
Mancha Bacteriana	<i>Xanthomonas arboricola</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Morte dos tecidos da planta - Manchas escuras nos frutos, levando a queda prematura ou a mumificação dos mesmos 	<p>Luta cultural: eliminar folhas/ramos infetados</p>

Pragas

Isabel Rodrigues, José Alberto Pereira

A amendoeira pode ser atacada por vários organismos fitófagos, que podem levar a uma redução quantitativa e qualitativa da produção de amêndoas

Quais são as pragas do amendoal?

As pragas do amendoal podem ter **ação picadora-sugadora** ou **ação mastigadora**.

As pragas com ação picadora-sugadora, são capazes de perfurar os tecidos vegetais e sugar grandes quantidades de seiva floémica provocando o esvaziamento dos tecidos celulares (Fig. 30a), o que leva a uma consequente redução da taxa fotossintética e ao enfraquecimento geral da planta. Como é o caso da monosteira, *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey, 1852), (Fig. 30b) dos afídeos, *Myzus persicae* Sulz., *Brachycaudus amygdalinus* Smith. e *Brachycaudus helichrysi* Kalt, e dos ácaros tetraniquídeos, aranhaço-amarelo (*Tetranychus urticae* (Koch)) e aranhaço vermelho (*Panonychus ulmi* (Koch)). Por outro lado, as pragas com ação mastigadora, são capazes de triturar vários órgãos da planta como são o caso da anársia, *Anarsia lineatella* Zeller (Fig. 31a) e grafolita, *Grapholita molesta* (Busck), lagartas desfolhadoras que atacam as folhas (Fig. 31b), o cabeça-de-prego, *Capnodis tenebrionis* (L.), nos estados larvares ataca as raízes e no estado adulto ataca as folhas, e as brocas *Zeuzera pyrina* L. e *Cossus cossus* L. que no estado larvar provocam galerias nos troncos.

Limitação natural das pragas

Apesar de ser reconhecida a importância da fauna auxiliar na limitação natural das pragas (Fig. 32a), nem sempre são tomadas medidas que valorizem a sua ação. A proteção e o fomento da ação das populações de auxiliares pode ser conseguida através do recurso ao enrelvamento natural da entrelinha (Fig. 32b), à não mobilização do solo, a adubações verdes, à compostagem e à colocação de muros e muretes no pomar. Assim com estas medidas a fauna auxiliar têm disponibilização de alimento, abrigo e locais para a hibernação.

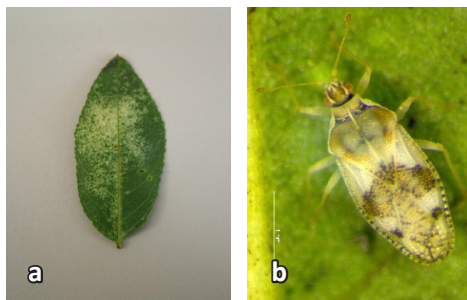


Figura 30 – (a) Estragos e (b) adulto de *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey, 1852)

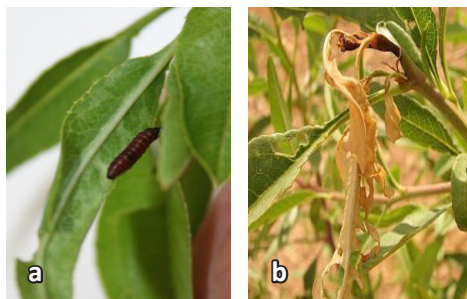


Figura 31 – (a) Larva de *Anarsia lineatella* Zeller; (b) estragos causados por lepidópteros



Figura 32 – (a) Joaninha predando afídeos (b) Amendoal com enrelvamento natural

Praga	Nome científico	Estragos	Meios de Luta
Monosteira	<i>Monosteira unicastata</i> (Mulsant & Rey, 1852)	<ul style="list-style-type: none"> - Descoloração das folhas na página superior - Pontuações negras na página inferior - Queda prematura de folhas - Diminuição da produção 	<p>Luta biológica: fomentar a limitação natural</p> <p>Luta química: aplicar inseticidas homologados</p>
Áfidos	<p><i>Myzus persicae</i> Sulz</p> <p><i>Brachycaudus amygdalinus</i> Smith.</p> <p><i>Brachycaudus helichrysi</i> Kalt</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Enrolamento folhas jovens limitando o seu normal desenvolvimento - Deformações nos lançamentos, (entrenós muito curtos), o que em plantas jovens compromete o sistema de condução - Ataques fortes podem originar deformações e redução da produção - Risco de transmissão de vírus 	<p>Luta cultural: eliminar ramos ladrões e evitar podas intensivas e adubações azotadas em excesso</p> <p>Luta biológica: fomentar a limitação natural</p> <p>Luta química: aplicar inseticidas homologados</p>
Ácaros tetranychídeos	<p><i>Tetranychus urticae</i> (Koch)</p> <p><i>Panonychus ulmi</i> (Koch)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Redução da atividade fotossintética e aumento da transpiração - Enfraquecimento geral das plantas - Queda prematura das folhas - Diminuição do vigor e produção do ano e seguintes 	<p>Luta cultural: evitar podas intensas e adubação excessivas</p> <p>Luta biológica: fomentar a limitação natural, utilização de fitoseideos e utilização de fungos entomopatogénicos</p> <p>Luta química: aplicar óleo de verão e acaricidas homologados</p>
Lepidópteros	<p><i>Anarsia lineatella</i> Zeller</p> <p><i>Grapholita molesta</i> (Busck)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Murchidão dos lançamentos - Destruição e morte de gomos, rebentos e pequenos frutos - Em pomares novos pode comprometer o sistema de condução - Queda prematura de frutos 	<p>Luta cultural: evitar podas intensas e adubações excessivas</p> <p>Luta biológica: usar o <i>Bacillus thuringiensis</i></p> <p>Luta biotécnica: confusão sexual</p> <p>Luta química: aplicar inseticidas homologados</p>
Coleópteros	<p><i>Zeuzera pyrina</i> L.</p> <p><i>Cossus cossus</i> L.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Debilidade da planta - Em pomares novos pode comprometer o sistema de condução - Favorecem o ataque de escollitídeos - Ataques extremos podem provocar a morte da planta 	<p>Luta cultural: com recurso a um arame no orifício onde a larva se desenvolve.</p> <p>Luta biotécnica: confusão sexual</p> <p>Luta química: aplicar inseticidas homologados</p>
	<i>Capnodis tenebrionis</i> (L.)	<ul style="list-style-type: none"> - Adultos alimentam-se do pecíolo das folhas e gomos tenros, provocando desfoliações - Favorecem o ataque de escollitídeos - As larvas alimentam-se das raízes onde fazem galerias, levando a planta a morte. 	<p>Luta cultural: arrancar árvores muito atacadas e queimar; colocar um plástico à volta do tronco para impedir a postura</p> <p>Luta biológica: usar nemátodos</p> <p>Luta química: aplicar inseticidas homologados</p>

Proteção contra as geadas

António Castro Ribeiro, David Santos Barreales

A ocorrência de geada, no período crítico (floração-vingamento do fruto) do desenvolvimento da amendoeira, provoca frequentemente danos graves que se traduzem em elevados prejuízos. A implementação de métodos de luta podem minimizar de forma significativa os elevados prejuízos.

O que é a geada?

A geada consiste na ocorrência de uma temperatura do ar inferior a 0°C, medida à altura de 1,5 metros, em abrigo meteorológico.

Tipos de geada

As geadas que ocorrem com mais frequência em Portugal são as de *advecção* e as de *radiação*.

Geadas de advecção: ocorrem quando uma massa de ar é substituída por outra mais fria. Estão associadas ao movimento em larga escala de massas de ar frio de temperaturas inferiores a 0°C. São acompanhadas de vento intenso, sendo nas encostas viradas e abertas ao vento onde ocorrem as temperaturas mais baixas, especialmente nas partes médias e superiores (Fig. 33).

Geadas de radiação: ocorrem quando há um acentuado arrefecimento noturno, resultante principalmente da falta de nuvens. Nestas condições de arrefecimento e na ausência de vento ou vento fraco, o ar vai arrefecer por baixo, em contacto com a superfície fria. Afetam com maior severidade os locais próximos do fundo dos vales e depressões dos terrenos devido à acumulação de ar frio resultante da drenagem a partir das encostas (Fig. 34).

Nessa camada de ar que é arrefecida pela superfície, a temperatura sobe em altura (i.e., dá-se uma inversão térmica), o que contrasta com o que acontece durante o dia, em que a temperatura desce com a altura acima da superfície.

Danos na amendoeira

A amendoeira, aquando da floração ou vingamento, é muito suscetível à geada (Quadro 4).

Quadro 4 – Danos esperados (%) em duas variedades de amendoeira após 30 minutos abaixo da temperatura indicada

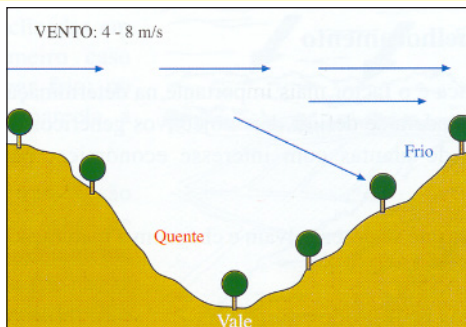


Figura 33 – Geada de advecção

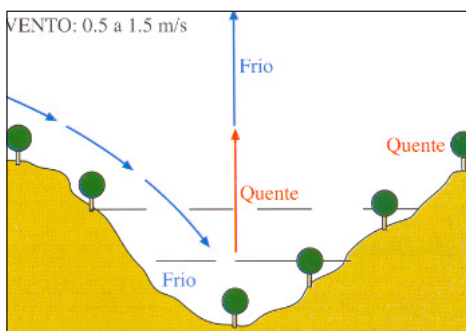


Figura 34 – Geada de radiação

Variedade e estado fenológico	Temperatura (°C)						
	-5,6	-5,0	-4,4	-3,9	-3,3	-2,8	-2,2
<i>Peerless</i>							
Ápice rosa		100	75	50	25		
Floração				100	75	45	25
<i>Nonpareil</i>							
Ápice rosa	20	10					
Floração	75	60	40	20			

Principais métodos de luta contra a geada

Métodos passivos de carácter preventivo

- *Utilização de variedades de floração tardia:* a probabilidade de ocorrência de geada vai diminuindo ao longo da primavera.
- *Seleção do local:* evitar plantações em locais de acumulação de ar frio, como o fundo de vales e depressões onde o ar frio não sofre escoamento (Fig. 35).

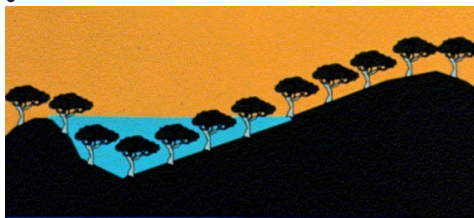


Figura 35 – Acumulação de ar frio

- *Humedecimento do solo e eliminação de infestantes ou outros cobertos:* favorece a condução de calor a partir do solo para a superfície, nas noites de geada, atenuando o arrefecimento.

Métodos ativos de carácter protetor

- *Aquecimento direto do ar:* método eficaz na luta contra as geadas de radiação. Os custos são muito elevados (Fig 36).
- *Rega por aspersão sobre as plantas:* método muito eficaz, sendo necessária a instalação de um sistema de rega por aspersão e disponibilidade de água (Fig. 37).



Figura 36 – Aquecimento do ar

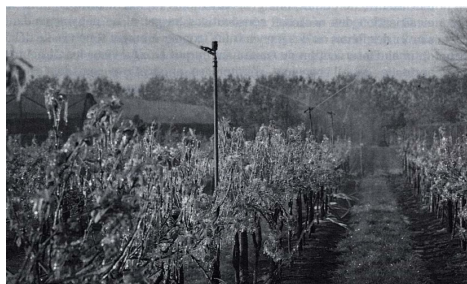
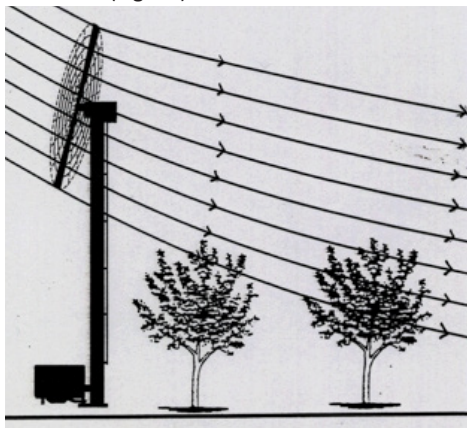


Figura 37 – Rega por aspersão

- *Ventilação forçada:* método comprovadamente eficaz na luta contra as geadas de radiação em que se desenvolve uma inversão térmica (Fig. 38).



Figura 38 – Ventilação forçada



O custo-benefício de cada um dos métodos deve ser avaliado antes da tomada de decisão sobre a seleção do método. No portal <http://home.isa.utl.pt/~jpabreu/downloads.html> estão disponíveis programas para efetuar essa avaliação.

Colheita e comercialização da amêndoa

Iva Prgomet, Berta Gonçalves, Alfredo Aires, Ivo Oliveira, Maria Cristina Morais, Ana Paula Silva

Boas técnicas de colheita e pós-colheita, são fatores chave para maximizar o rendimento e a qualidade das amêndoas.

Quando fazer a colheita da amêndoa?

Toma-se como referência, quando em cerca de 95% das amêndoas o cascarão (epiderme externa) se destaca facilmente. No entanto, pode-se colher já com 75% deste valor para evitar perdas por ataques de pragas ou doenças.

Colheita

Dependendo do tipo do amendoal (tradicional, intensivo ou superintensivo), a colheita pode ser realizada manualmente ou mecanicamente. A colheita manual é feita com ajuda de varas (Fig. 39), técnica usada ainda nos amendoais mais tradicionais. A colheita mecanizada (Figs. 40 e 41), mais comum nos amendoais de maiores áreas, é realizada através de um sistema de vibração, com ou sem caixa de recolha.

Nos últimos anos, começaram-se a plantar os amendoais superintensivos onde a poda e a colheita são totalmente mecanizadas (Fig. 41), utilizando uma máquina automática colhedora (semelhante à usada na colheita da azeitona), evitando custos elevados em mão-de-obra.



Figura 39 – Colheita Manual

Vantagens da colheita mecânica

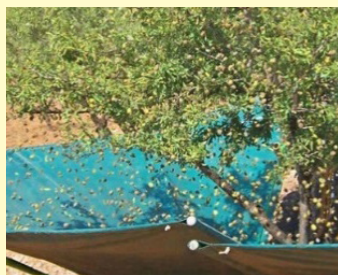


Figura 40 – Colheita mecanizada



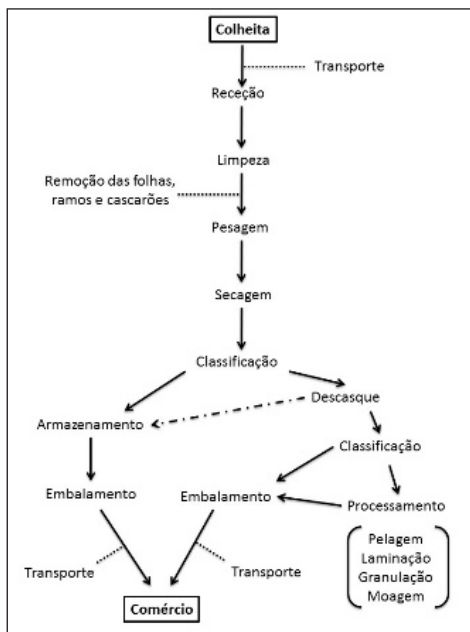
Figura 41 – Colheita mecanizada nos amendoais superintensivos

- *Permite uma maior colheita de amêndoas em menor tempo, o que a torna mais rentável*
- *Permite a redução dos custos de mão-de-obra*

Comercialização

Depois de ser colhida, a amêndoa passa por vários processos até chegar ao mercado (Fig. 42). Normalmente é adquirida por ajuntadores e britadores, que podem funcionar como intermediários, mas também pela indústria de transformação e/ou processamento que procede posteriormente à sua comercialização.

O destino final do produto é o mercado interno (mercados abastecedores ou as confeitarias e pastelarias regionais), mas também o mercado externo (particularmente Espanha). Apesar de, nos últimos anos, o interesse nesta cultura em Portugal ter crescido e de ter ocorrido um aumento das áreas de produção, sobretudo no sul



do país, muita da amêndoa que se consome é importada. Os nossos maiores fornecedores são a Espanha e os Estados Unidos da América. Dependendo da campanha e da procura externa, a amêndoa com casca apresenta um comportamento bastante positivo na balança comercial de Portugal, com exportações 5 vezes superiores às importações em 2016, enquanto o miolo apresenta um saldo extremamente negativo. De facto, no mesmo ano, e apesar de as exportações terem aumentado, foram cerca de 5 vezes inferiores às importações.

Os produtos de amêndoa que maioritariamente se encontram à venda em Portugal são amêndoa com pele, amêndoa pelada, laminada, granulada, palitada e farinhas de amêndoa. Também se encontram à venda amêndoa torrada, salgada e/ou caramelizada.

Figura 42 – Processos por quais passa a amêndoa da colheita até mercado

Subprodutos da amêndoa

A valorização dos subprodutos gerados durante o processamento da amêndoa permite a obtenção de novos produtos de valor acrescentado e com forte impacto económico.

A amêndoa é constituída por três partes (cascarão, casca e película), juntamente com o miolo (Fig. 43). Para chegar ao mercado, a amêndoa passa por vários processos nos quais se geram os subprodutos, os quais apresentam teores consideráveis de nutrientes e de outros compostos bioativos. Os cascarões, a parte mais externa do fruto, pode ser usada como fonte de proteína, adicionando-se a rações para animais. Por outro lado, as cascas (parte rígida) são utilizadas para a produção de energia e pellets, entre outros. As películas, resultantes do processo de despele, também têm valor comercial, podendo ser utilizadas na alimentação dos animais. Recentemente, tal como os cascarões, a película mostrou ser uma importante fonte de antioxidantes (polifenóis), que apresentam propriedades de interesse, nomeadamente na saúde humana.



Figura 43 – Cascarão, casca, miolo e película

Qualidade da amêndoa e seus reflexos na saúde humana

Berta Gonçalves, Iva Prgomet, Alfredo Aires, Ivo Oliveira, Maria Cristina Morais, Ana Paula Silva

A amêndoa é um fruto altamente nutritivo

A amêndoa é um **superalimento**, rico em ácidos gordos insaturados, fibras, proteínas, vitamina E, vitamina B2, magnésio, fósforo, entre outros nutrientes importantes para a saúde.

A amendoeira

A amendoeira pertence à família Rosaceae e ao género *Prunus* e, em conjunto com outras espécies, tais como o pessegueiro, a ameixeira e a cerejeira, constituem o grupo das prunóideas, cujos frutos se chamam drupas.

O fruto

O miolo da amêndoa constitui a parte edível, é uma semente e é constituído por dois grandes cotilédones. O miolo é protegido pela casca e pelo cascarão mais exteriormente (Fig. 44). Durante a maturação do fruto, o cascarão começa a abrir e, uma vez seco, o miolo separa-se da casca (Figs. 45 e 46).

Em termos de produtividade, o peso médio do miolo é o parâmetro mais importante, já que é muito rico em termos nutritivos, e é fundamental que o fruto se apresente sem defeitos (Fig. 47).

O consumo da amêndoa no mundo

A amêndoa é consumida crua, torrada, inteira, partida ou moída, sem pele ou com pele. É muito usada em gastronomia, pastelaria, chocolataria, iogurtes, cereais de pequeno almoço, leite de amêndoa, em cosmética, etc.

Qualidade nutricional da amêndoa

A qualidade de um fruto depende das suas características físico-químicas e nutricionais. Neste sentido, há que ter em conta as características sensoriais (aparência, cor, textura e flavor), valor nutricional, composição química, propriedades mecânicas, propriedades funcionais e tipo e percentagem de defeitos.

Relativamente à qualidade nutricional da amêndoa, esta constitui uma fonte importante de nutrientes, tais como lípidos, proteínas, vitaminas, minerais e fibras, sendo que os lípidos contribuem aproximadamente para 50% do peso do miolo. De entre os lípidos, há a destacar os ácidos gordos insaturados, 70% de ácido oleico e 20% de ácido linoleico. O teor em proteína varia entre 16 e 22% do peso do miolo. O teor em fibra (pectina, celulose e xiloglucanas), varia entre 10,8 e 13,5% do peso do miolo. Este fruto é rico em vitaminas lipossolúveis (vitamina E - α -tocoferol, γ -tocoferol, β -tocoferol e α -tocotrienol) e, em menor quantidade, por vitaminas hidrossolúveis (vitamina B - vitaminas B1, B2, B3, B5, B6, B7 e B9).

Os minerais mais abundantes no miolo são o potássio e o fósforo (733 e 481 mg/100 g, respetivamente), seguidos pelo cálcio, ferro, magnésio, sódio, zinco, manganésio e selénio. No miolo, há ainda a destacar a presença de compostos fenólicos, nomeadamente dos ácidos fenólicos (ácido vanílico, cafeico, *p*-cumárico e ferúlico), flavonóis (quercetina, kaempferol e isoramnetina), antocianidinas (delfinidina e cianidina) e procianidinas (B2 e B3).

Efeitos benéficos na saúde

O consumo de amêndoas contribui para a redução do colesterol “mau” (Fig. 48), bem como na redução da incidência e da severidade de doenças cardiovasculares, e de doenças neurodegenerativas, tais como a doença de Parkinson e doença de Alzheimer. Também, existem evidências na redução de alguns tipos de cancro. Podem ajudar a prevenir a osteoporose e reduzir o envelhecimento precoce da pele.

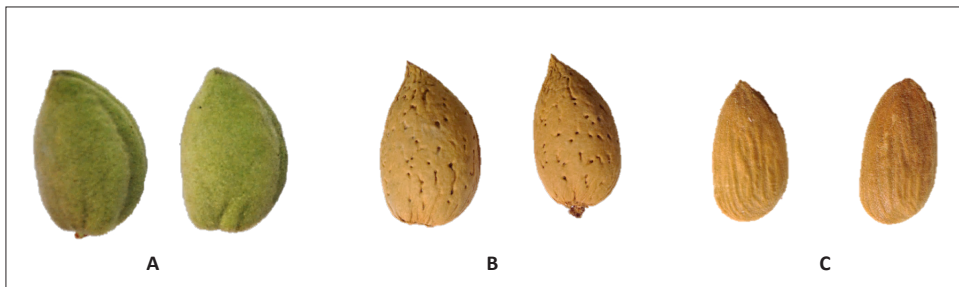


Figura 44 – Fruto da amendoeira: A – com cascarão; B – com casca; C – miolo, parte edível



Figura 45 – Crescimento do fruto



Figura 46 – Fase final de maturação do fruto



Figura 47 – Fruto de qualidade, uniforme e sem defeitos

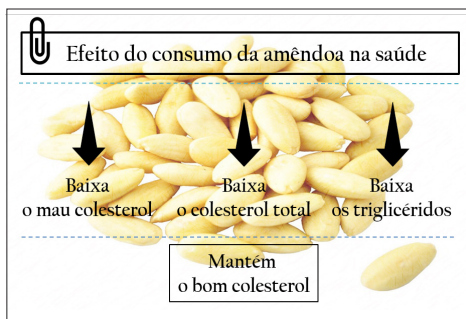


Figura 48 – Benefícios do consumo de amêndoa na saúde

Referências bibliográficas

- Arquero, O. 2013. Exigências medioambientales. In Arquero, O. (Ed.). Manual del Cultivo del Almendro. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, Sevilla, España.
- Arquero, O., Casado, B., Salguero, A. e Vinas, M. 2013. Sistemas de formación y poda. In Arquero, O. (Ed.), Manual del Cultivo del Almendro. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, Sevilla, España.
- Arrobas, M. 2017. Adaptação ecológica. In Rodrigues, M.A. (Coord.). Amendoeira: Estado da produção. Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos, Bragança, 98-126 pp.
- Arrobas, M., Rodrigues, M.A. 2017. Fertilização in Rodrigues, M.A. (Coord.). Amendoeira: Estado da produção. Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos, Bragança, 232-302 pp.
- Arrobas, M., Ribeiro, A.C., Barreales, D., Pereira, E., Rodrigues, M.A. 2019. Soil and foliar nitrogen and boron fertilization of almond trees grown under rainfed conditions. *European Journal of Agronomy*, 106: 39-48.
- Doll, D. 2015. Drought Management for California Almonds. Impacts of Stress on Almond Growth and Yield. ANR Publication 8515, Agriculture and Natural Resources, University of California, Davis, USA.
- Doorenbos, J. e Pruitt, W.O. 1977. Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 24, FAO, Rome.
- Fereres, E., Goldhamer, D.A., Sadras, V.O. 2012. Yield response to water of fruit trees and vines: guidelines, Chapter 4. In Steduto, P., Hsiao, T.C., Fereres, E., Raes, D. (Ed) Crop yield response to water. FAO Irrigation and Drainage Paper 66, FAO, Rome.
- García A.R. 2019. Plantación de almendros en Maceta Blog Técnico Todoalmendro. Acesso em <http://todoalmendro.blogspot.pt/2010/04/plantacion-de-almendros-en-maceta.html>
- Girona, J. 2006. La respuesta del cultivo del almendro al riego. *Vida Rural*, 234, 12-16.
- Gouveia, M.E. Coelho, V. Moura, L. 2017. Doenças. In Rodrigues, M.A. (Coord.), Amendoeira: Estado da Produção, Centro Nacional de Frutos Secos, Bragança, 388-450 pp.
- Haviland D.R., Symmes E.J., Adaskaveg J.E., Duncan R.A., Roncoroni J.A., Gubler W.D., Hanson B., Hembree K.J., Holtz B.A., Stapleton J.J., Tollerup K.E., Trouillas F.P., Zalom F.G. Revised continuously. *UC IPM Pest Management Guidelines: Almond*. UC ANR Publication 3431. Oakland, CA. Acesso em: <https://www2.ipm.ucanr.edu/agriculture/almond/>
- INE 2018. Instituto Nacional de Estatística. Estatísticas Agrícolas 2017, Edição do Instituto Nacional de Estatística, I.P., Lisboa.
- Prgomet, I., Gonçalves, B., Domínguez-Perles, R., Pascual-Seva, N., Barros, A.I.R.N.A. 2017. Review: Valorization challenges to almond residues: Phytochemical composition and functional application. *Molecules*, 22, 1774; 27 pp, doi:10.3390/molecules22101774.
- Ribeiro, A.C. 2017. Rega. In Rodrigues, M.A. (Coord.). Amendoeira: Estado da produção. Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos, Bragança, 303-345 pp.
- Rodrigues, M.A., Dimande, P., Pereira, E., Ferreira, I.Q., Freitas, S., Correia, C.M., Moutinho-Pereira, J., Arrobas, M. 2015. Early-maturing annual legumes: an option for cover cropping in rainfed olive orchards. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 103: 153-166.
- Rodrigues, M.A., Ferreira, I.Q., Freitas, S., Pires, J., Arrobas, M. 2015. Self-reseeding annual legumes for cover cropping in rainfed managed olive orchards. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 13 (2): e0302, 13 pages.
- Salazar, D.M., Melgarejo, P. 2002. El cultivo del almendro. Mundi Prensa, Madrid, 307 pp.
- Santos, S.A.P.S., Bento, A., Pereira, J.A. 2017. Pragas. In Rodrigues, M.A. (Coord.), Amendoeira: Estado da Produção, Centro Nacional de Frutos Secos, Bragança, 346-387 pp.
- Silva, A.P. 2007. Gestão dos factores e técnicas de produção para arbóreo-arbustivas. Relatório apresentado nas provas de agregação. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Tombesi, S., Farinelli, D., Molfese, M., Cipolletti, M., Visco, T. 2014. Pruning technique in young high density hedgerow olive orchards. *Acta Hort.*, 1057, 385-390.
- Vargas, F.J., Romero, M.A., Clavé, J. Vergés, J. Santos, J., Batlle, I. 2008. “Vairo”, “Marinada”, “Constanti” and “Tarraco” almonds. *HortScience*, 43 (2): 535-537.

Manual prático da amendoeira

CNFS - Centro Nacional de
Competências dos Frutos Secos

ISBN 978-989-99878-9-0



9 789899 987890



REPÚBLICA
PORTUGUESA

AGRICULTURA, FLORESTAS
E DESENVOLVIMENTO RURAL



União Europeia

Fundo Europeu Agrícola
de Desenvolvimento Rural
A Europa investe nas zonas rurais