

12.º FASCÍCULO | ABACATEIRO

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FRUTICULTURA

Frutas Legumes e Flores em parceria com INIAV, I.P. (Estação Nacional de Fruticultura Vieira Natividade) e COTR



CONTEXTO GERAL

Professor Amílcar M. Marreiros Duarte

MED – Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento

Faculdade de Ciências e Tecnologia / Universidade do Algarve

Introdução

O abacateiro tem sido nos últimos tempos a espécie frutícola que mais tem aumentado a sua área e, ao mesmo tempo, a que mais tem sido atacada nos meios de comunicação, redes sociais e até em alguns discursos políticos. Muitos agricultores têm-se entusiasmado com esta cultura devido à relativa facilidade de cultivo e aos elevados preços do fruto. Alguns movimentos de pretensos ambientalistas consideram a plantação de abacateiros em Portugal como um crime ambiental, devido a um alegado enorme consumo de água, e ainda por ser uma planta exótica e uma perigosa “monocultura”. Tanto o interesse pela cultura e o aumento da área de cultivo de abacateiro como a polémica gerada à sua volta, justificam que se escreva sobre as boas práticas de fruticultura no cultivo desta espécie.

Importância económica e evolução da produção

A cultura do abacateiro terá sido introduzida em Portugal simultaneamente com outras culturas provenientes do continente americano como o milho ou a batata. Porém, nunca adquiriu, nem mesmo agora, a importância económica dessas culturas. Só no século XX começou a haver uma produção significativa de abacates em Portugal, mas a área de plantação manteve-se em cerca de 300ha até por volta de 2013, quando se iniciou um forte aumento da área plantada com abacateiro. Em 2021 estima-se que estejam plantados mais de 1.500ha desta cultura. Poderia parecer que um aumento tão rápido da área plantada fosse insustentável, face à procura. Porém, tal não acontece. Na verdade, as importações de abacates têm sido geralmente superiores às importações e nos últimos três

anos para os quais existem dados disponíveis as importações aumentaram mais do que as exportações e Portugal continua a não ser autossuficiente no que diz respeito à produção de abacates.

A evolução da procura, os preços do fruto e o interesse que tem suscitado levam-nos a pensar que esta cultura terá, nos próximos anos, cada vez mais importância na nossa fruticultura, constituindo-se como mais uma fileira produtiva. Embora a cultura esteja a crescer em diversas zonas do País, é sobretudo no Algarve que a sua importância é maior. Para que uma fileira produtiva seja sustentável é necessário que todos os intervenientes sejam devidamente valorizados. Hoje, os agricultores estão, de uma forma geral, contentes com o preço a que vendem os abacates. É importante que essa satisfação seja extensível a todos os que trabalham na produção deste fruto. O reconhecimento do valor do trabalho dos técnicos e dos operários que intervêm na produção é por vezes insuficiente. Só com trabalhadores satisfeitos e motivados é possível implementar todas as outras boas práticas.

Requisitos edafoclimáticos

O abacateiro (*Persea americana* Mill.) teve a sua origem na América Central e do Norte. Dentro da espécie distinguem-se três tipos ou grupos (também chamadas raças), com origens diferentes: a raça Mexicana, a raça Guatemalense e a raça Antilhana. A diferença mais notável entre grupos é a resistência ao frio que os abacateiros de cada raça suportam. O cruzamento entre genótipos de abacateiros de diferentes grupos é comum. Por isso, esta classificação nem sempre é fácil de aplicar, uma vez que algumas das cultivares comerciais e porta-enxertos mais importantes são híbridos entre abacateiros de várias raças. Mesmo assim, o conhecimento da raça a que pertencem ou de que são híbridos constitui um bom indicador das suas características.

A **raça Mexicana** (*P. americana* var. *drymifolia*) é a raça nativa das regiões elevadas do México e, por isso, é bastante resistente ao frio, suportando até -6°C. Os frutos são pequenos, com formato de pêra, alto teor de lípidos (mais de 20%) e casca fina e lisa. As folhas possuem aroma de anis. Devido à sua resistência ao frio, esta raça é a mais bem-adaptada às condições climáticas do nosso País.

A **raça Guatemalense** (*P. americana* var. *guatemalensis*) é originária das regiões altas da América Central. Os frutos possuem pedúnculo longo e casca espessa e rugosa. A semente normalmente é aderente à polpa. O período de desenvolvimento do fruto é muito longo. Na sua zona de origem, o período entre a floração e a colheita pode atingir um ano. Nos climas subtropicais, esse período pode ir até 18 meses.

A **raça Antilhana** (*P. americana* var. *americana*) é constituída por abacateiros conhecidos como “comuns” ou

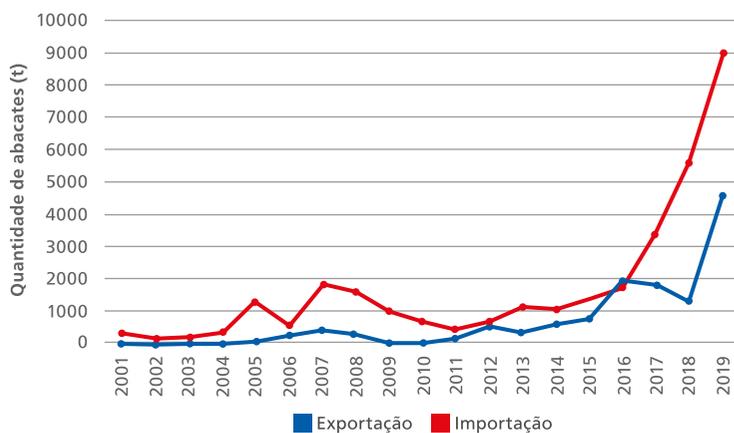


Figura 1 – Comércio externo português de abacates desde o início do séc. XXI (Dados da FAO)

“manteiga”. São originários das regiões baixas e tropicais da América Central. Os frutos são grandes, em forma de pêra, com baixo conteúdo de lípidos (inferior a 8%), apresentam pedúnculo curto, casca lisa e coriácea e tendem a ser verde-amarelados quando maduros. A semente é relativamente grande e geralmente encontra-se solta na cavidade do fruto. É a raça menos resistente ao frio, suportando, no máximo, -2°C.

CARACTERÍSTICA	RAÇA		
	Mexicana	Guatemalteca	Antilhana
Origem	México (zona alta)	Guatemala (zona alta)	Antilhas (zona baixa)
Adaptação climática	Subtropical	Subtropical	Tropical
Tolerância a baixas temperaturas	-4,0 a -3,0°C	-4,0 a -2,0°C	-2,0 a -1,0°C
Tolerância à salinidade	Baixa	Média	Alta
Alternância	Pouco intensa	Intensa	Pouco intensa
Tamanho de folha	Curta (8 a 10cm de comprimento)	Comprida (15 a 18cm de comprimento)	Muito comprida (20cm de comprimento)
Cor da folha	Verde	Verde	Verde-claro
Cheiro a anis nas folhas	Cheiro a anis	Inodora	Inodora

Quadro 1 – Raças de abacateiros e suas características

Originário dos trópicos, o abacateiro é muito sensível aos fatores climáticos predominantes nas regiões subtropicais, principalmente à seca e a temperaturas extremas.

Temperatura

Na zona de origem do abacateiro, as amplitudes térmicas são muito poucas. A planta tem preferência por climas ma-



Figura 2 – Queda de frutos, uma semana após ocorrência de uma geada ligeira. Note-se as plantas de *Oxalis pes-caprae* que não foram queimadas pela geada

rítimos, sem diferenças acentuadas entre as estações do ano, com invernos suaves, verões relativamente frescos, ligeira a alta humidade do ar e com ausência de geadas. As temperaturas extremas resultam em baixa produtividade e às vezes até mesmo em graves danos na copa das árvores (Bergh, 1976). Mesmo assim, alguns abacateiros toleram geadas suaves e de curta duração. Essa tolerância depende da raça, da cultivar, da idade da árvore e da época em que ocorra a geada. Temperaturas superiores a 31°C afetam negativamente o vingamento do fruto. Temperaturas superiores a 35°C são desastrosas para a cultura. Há que ter em conta que a temperatura da folha é superior em 4-6°C à temperatura do ar.

Vento

Os ventos afetam negativamente esta cultura. Na época de floração, o vento impede o voo das abelhas, prejudicando a polinização. Os ventos quentes podem provocar queda de frutos (sobretudo em pré-colheita) e depreciação dos restantes (defeitos epidérmicos). Os ventos frios, além disso, podem provocar queimaduras nas folhas. Para minimizar os efeitos do vento, na implantação dos pomares devem evitar-se áreas excepcionalmente ventosas. Nos pomares instalados em locais relativamente ventosos (com ventos superiores a 10km/hora), deve recorrer-se à instalação de cortinas quebra-ventos.

Solos

O abacateiro prefere solos profundos, permeáveis e com boa capacidade de retenção de água. Por outro lado, a planta é muito suscetível a condições de humidade excessiva e à falta de arejamento do solo. O solo deve estar bem drenado até 1,5 – 2m de profundidade. Assim, os solos com textura franco-arenosa ou franco-argilosa são apropriados para a cultura do abacateiro, mas somente se o subsolo tiver uma boa drenagem. Solos argilosos não são recomendados para plantar abacateiro. Solos que não drenam bem devido à compactação do solo ou a camadas de argila podem causar a morte das raízes por asfixia. Relativamente à acidez do solo, o abacateiro pode ser cultivado em solos com pH entre 5,5 e 7,0. O excesso de **calcário** no solo induz carências em microelementos (Fe, Zn), o que se traduz numa paragem

RAÇA	LIMITE MÁXIMO
Antilhana	40%
Mexicana	20%
Guatemalteca	10-15%

Quadro 2 – Tolerância aos carbonatos das diferentes raças de abacateiros

BOAS PRÁTICAS

de vegetação, com a conseqüente quebra de produção. Porém, a suscetibilidade ao calcário depende muito do porta-enxertos e também da cultivar (Quadro 2). Os abacateiros da raça guatemalense são os mais suscetíveis à clorose (Halma & Goodall, 1952). O **pH muito baixo** induz certas toxicidades (Mn e Al) e estimula a podridão das raízes.

Morfologia e ciclo anual da planta

O abacateiro é uma árvore vigorosa, de porte médio a alto, que pode atingir 25 metros de altura, mas que é mantida com porte mais baixo, através da poda. As folhas são persistentes, inteiras, alternas, um pouco coriáceas, lanceoladas e lustrosas na página superior. Quando novas, possuem uma coloração avermelhada que vai desaparecendo com o tempo. Apesar de a árvore ser considerada de folha persistente, por se manter sempre verde, as folhas têm uma longevidade relativamente curta, de cerca de 10 a 12 meses (Whiley & Schaffer, 1994). O sistema radicular é habitualmente pouco profundo, com cerca de 80% das raízes até 1m de profundidade. As flores do abacateiro são pequenas, hermafroditas, brancas ou verde-amareladas, com 0,5 a 1,5cm de diâmetro. São produzidas em grandes quantidades; uma árvore adulta pode produzir cerca de 1,6 milhões de flores, o que está associado a uma taxa de vingamento muito baixa, de apenas 0,001 a 0,23% (Sedgley, 1980). É por isso que o abacateiro produz um número tão elevado de flores para alcançar produções razoáveis (Gardiazabal & Rosenberg, 1990). Cada flor tem um pistilo, com um único ovário, um estilete e um estigma e nove anteras.

O fruto é uma baga com apenas uma semente e casca relativamente delgada, dependendo das cultivares. A polpa é a parte comestível do fruto, apreciada pelo delicado sabor e efeitos positivos sobre a saúde. O valor nutritivo do fruto deve-se à sua riqueza em lípidos mono e poliinsaturados, com percentagens que variam entre 8% e 25%.

Apesar de o abacateiro ser uma árvore perenifólia, mantendo-se, portanto, em atividade durante todo o ano, no período de inverno dos climas mediterrânicos a planta tem um período de relativo repouso, em que não cresce. Os frutos, se presentes, continuam o seu desenvolvi-

to durante esse período de repouso. No final do inverno inicia-se a floração, que continua durante a primavera (Figura 3). A rebentação vegetativa inicia-se pouco depois do início da floração, decorrendo quase em paralelo com esta. Até ao inverno seguinte podem ocorrer ainda duas rebentações vegetativas, dependendo do clima, do número de frutos vingados e das operações culturais. Nas plantas jovens o desenvolvimento vegetativo é quase contínuo, durante o período em que as condições atmosféricas são favoráveis.

Biologia floral e polinização

O abacateiro tem um tipo de floração muito característico, apresentando uma **sincronia diária dicogâmica protogínica**. Apesar de as flores serem hermafroditas, elas abrem primeiro como femininas, com o estigma recetivo e mantendo as anteras fechadas, depois fecham e voltam a abrir no dia seguinte, desta vez, como masculinas. Nessa altura, o estigma tem uma coloração escura e não está recetivo, enquanto os estames estão eretos, com os sacos polínicos abertos, em condições de libertar pólen. Trata-se de um fenómeno de sincronia porque todas as flores abertas de uma mesma árvore funcionam como femininas num dado período e como masculinas noutra. Podemos considerar dois grupos de abacateiros (A e B), quanto ao seu comportamento floral (Quadro 3). Nas plantas do grupo A, as flores abrem pela manhã, funcionalmente femininas, fecham ao meio-dia e só voltam a abrir no dia seguinte, ao meio-dia, como masculinas. Nas plantas do grupo B, as flores abrem ao meio-dia, com a parte feminina ativa, ao entardecer, as flores fecham, abrindo na manhã seguinte com os órgãos masculinos ativos e o estigma não recetivo (Duarte *et al.*, 2018). A dicogamia é influenciada pelas condições ambientais. Este comportamento floral só se dá quando as temperaturas são elevadas, particularmente quando a temperatura diurna é de 25°C e a noturna de 15°C. As alterações de temperatura e de humidade do ar modificam o comportamento dos abacateiros de ambos grupos. Em certas condições ambientais pode haver polinização entre plantas do mesmo grupo e, até, entre flores da mesma planta (Lopes *et al.*, 2020). A polinização direta (entre órgãos da mesma flor) é quase impossível.



Figura 3 – Ciclo anual de frutificação e de crescimento vegetativo do abacateiro

TIPO FLORAL	PRIMEIRO DIA		SEGUNDO DIA	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Grupo A	Feminina	Fechada	Fechada	Masculina
Grupo B	Fechada	Feminina	Masculina	Fechada

Quadro 3 – Comportamento floral do abacateiro

Cultivares do grupo A: ‘Hass’, ‘Reed’, ‘Aboyce’, ‘Arue’, *Persea floccosa*.

Cultivares do grupo B: ‘Fuerte’, ‘Bacon’, ‘Ajax’, ‘Allmeat’, ‘Buena Esperanza’, ‘Galo’, ‘Grande’, ‘Wright’, *Persea skutchii*, *Persea borbónia* (Calabrese, 1992).

No pomar, para que ocorra polinização e frutificação, devemos ter cultivares dos dois grupos. A percentagem de polinizadores deve ser de 3-5%, de preferência, conjugando duas polinizadoras. No caso de a cultivar principal ser a ‘Hass’, pertencente ao grupo A, devemos ter duas cultivares do grupo B como polinizadoras (por exemplo, ‘Bacon’ e ‘Zutano’).

Desenvolvimento do fruto

O abacate desenvolve-se a partir do ovário da flor. A fecundação da oosfera pelo núcleo do tubo polínico dá origem ao embrião. A formação do embrião estimula a divisão celular na parede do ovário e inicia-se o crescimento do fruto. No início do desenvolvimento dos frutos o processo de divisão celular é muito intenso e disseminado pelos tecidos. Durante este período, é observado apenas um aumento moderado, mas constante no tamanho das células individuais. Na maioria das outras espécies, a fase inicial de divisão celular termina ao final de poucas semanas e o crescimento do fruto passa a dar-se apenas por expansão celular. No caso do abacate, quando o fruto atinge aproximadamente metade do seu tamanho final, a maioria das células em todos os tecidos terá atingido as suas dimensões máximas. Na última metade do desenvolvimento do fruto, as divisões celulares continuam a aumentar o número de células dentro dos tecidos até à colheita. A semente, em desenvolvimento dentro do fruto, influencia fortemente o crescimento deste, produzindo hormonas que aumentam a sua capacidade em atrair nutrientes. A queda de frutos está frequentemente associada a mudanças ou problemas com os sinais hormonais recebidos da semente. A maioria dos frutos que caem após o vingamento inicial não tem sementes ou tem uma semente degenerada. Os frutos que caem mais tarde apresentam problemas com o tegumento da semente. Os frutos de polinização cruzada “competem” com os frutos de autopolinização e grande parte destes últimos acaba por cair. Outra causa da queda de frutas pode ser a competição com os rebentos vegetativos em crescimento.

A curva de crescimento do fruto, quando a evolução da massa ou do volume representada ao longo do tempo, é em forma de S e geralmente sem períodos marcados de crescimento muito rápido. O crescimento em diâmetro ocorre sobretudo na fase inicial de desenvolvimento do fruto, mas a acumulação de matéria seca ocorre sobretudo na fase final, próximo da colheita.

O tamanho dos frutos depende do período de floração. Os frutos resultantes das primeiras flores são os que atingem o maior calibre. A variação no tamanho do fruto também depende das práticas culturais, polinização cruzada, número de frutos vingados, disponibilidade de água e clima.

Cultivares

O número de cultivares de abacateiro usadas em Portugal é relativamente reduzido. O mesmo acontece na vizinha Espanha e na maioria dos países que não são produtores tradicionais de abacate. As cultivares mais importantes em Portugal são: ‘Hass’ ‘Bacon’, ‘Fuerte’, ‘Reed’ e ‘Zutano’.

Hass

A cultivar ‘Hass’ é de longe a mais importante em Portugal e também a nível mundial. Esta cultivar teve origem na Califórnia e pertence ao grupo A de floração. É um híbrido entre abacateiros de raça Guatemalteca e de raça Mexicana (Rendón-Anaya et al., 2019), mas no qual predominam as características da raça Guatemalteca.

A árvore é de médio vigor e médio desenvolvimento. Tem crescimento globoso (cresce bastante em largura), atingindo menos altura que outras cultivares. É exigente em calor, sendo afetada por geadas, principalmente no estado de plena floração, onde resiste apenas até -1,1°C. Apresenta boa produtividade, podendo chegar a produzir cerca de 25t/ha, e é relativamente pouco alternante, quando comparada com outras cultivares. A sua precocidade é alta, produzindo frutos logo no segundo ou terceiro ano. A produção pode chegar a uma média de 12t/ha após 6 a 8 anos. A cultivar ‘Hass’ pode ser plantada com espaçamentos médios e em alta densidade, devido à sua precocidade. O fruto é de tamanho médio (130-250g), com 66 a 70% de polpa. A casca é grossa e rugosa, verde (Figura 4), mas mudando com a maturação para uma cor violácea, quase negra quando o fruto está completamente maduro. A polpa é creme esverdeada, com bom sabor, textura amanteigada e sem fibra. A semente fica bem presa na sua cavidade. É um fruto muito apreciado, por ser mais saboroso que os da maioria das outras cultivares. Os frutos da cultivar ‘Hass’ têm também um período de pós-colheita mais longo. A qualidade em termos de teor de lípidos é alta, pois os frutos maduros podem conter até 20% de lípidos.

O ‘Hass’ é sensível à gomose (*Phytophthora cinnamomi* Rands), também conhecida por podridão das raízes do abacateiro.

BOAS PRÁTICAS



Figura 4 – Fruto da cultivar 'Hass'

Bacon

A cultivar 'Bacon' pertence ao grupo B, podendo ser usada como polinizadora da 'Hass'. É uma cultivar da raça Mexicana, portanto, das mais tolerantes ao frio, suportando temperaturas até -5°C. Os frutos podem ser colhidos a partir de finais de outubro. Em Portugal a colheita decorre habitualmente entre novembro e janeiro. O facto de ser colhida cedo, permite-lhe ter uma abundante floração no ano seguinte, o que é importante numa polinizadora.

A planta é vigorosa, com tendência para um porte ereto, distinguindo-se facilmente da 'Hass' pela altura das árvores. Árvore adaptada a locais ventosos, podendo ser usada como corta-vento.

Os frutos são piriformes a ovais, de bom tamanho, geralmente de 150 a 350g, podendo atingir valores superiores. A semente é grande e a polpa constitui cerca de 61% do fruto. A casca é fina, lisa, verde brilhante, mesmo após atingir a maturação. A polpa é branca-esverdeada de razoável sabor (inferior a 'Hass'), com ligeiro sabor a pinhão. Tem boa aceitação no mercado, para consumo em fresco. Tem baixo teor de lípidos.

Fuerte

A cultivar 'Fuerte' era a cultivar mais importante em alguns países, antes do aparecimento da 'Hass'. Em Portugal foi introduzida como polinizadora da 'Hass', uma vez que pertence ao grupo B, mas tem vindo a ser cada vez menos usada. É um híbrido entre as raças Mexicana e Guatemalteca. A árvore é vigorosa, resistente ao frio, mas de baixa produtividade (8-10t/ha) e com tendência para a alternância. Os frutos são de tamanho médio (170-500g), piriformes, de epiderme lisa, verde opaca (menos brilhante que 'Ba-

con'). A semente é de tamanho médio a grande e a polpa constitui 75-77% do fruto. A polpa é amarelo esverdeada, de bom sabor e aroma, textura amanteigada e boa aceitação no mercado. Os frutos são colhidos entre finais de novembro e fevereiro. Tem permanecido no mercado devido à elevada qualidade do fruto.

Reed

Esta cultivar pertence ao grupo A e à raça Guatemalteca. A planta é vigorosa, exigente em calor e sensível às geadas. A árvore cresce muito em altura, comparativamente com a 'Hass'. É muito produtiva.

O fruto é redondo e grande (350g). A casca é grossa, lisa e verde. A semente é de tamanho médio a grande. A polpa constitui entre 71 e 72% do fruto. Tem um bom sabor e boa aceitação no mercado. Os frutos conservam-se bem no frigorífico, depois de cortados. A polpa não escurece na zona do corte. São uma ótima opção para usar em saladas, pois tendem a não ficar moles como acontece com os frutos de 'Hass' quando muito maduros. A colheita dos frutos desta cultivar ocorre de meados de março a junho.

Lamb Hass

Esta cultivar foi recentemente introduzida em Espanha e em Portugal. Pertence ao grupo A e à raça Guatemalteca. O fruto é muito semelhante ao da 'Hass', mas com uma forma mais piriforme. A casca fica negra quando atinge a maturação. Os frutos são maiores e amadurecem mais tarde do que os da 'Hass' (junho-julho). É mais produtiva, mais tolerante aos ventos, às altas temperaturas e aos ácaros que a 'Hass'. A qualidade do fruto parece ser ligeiramente inferior à da 'Hass', sobretudo quando é colhido mais cedo.

Zutano

Esta cultivar pertence ao grupo B e é um híbrido entre as raças Mexicana e Guatemalteca. A árvore tem crescimento ereto, podendo ser utilizada em quebra-ventos. Tem uma rápida entrada em produção. O espaçamento entre árvores deve ser semelhante ao da 'Bacon'. Os abacateiros 'Zutano' têm uma floração bastante temporã, comparando com outras cultivares. Quando usada como polinizadora da 'Hass', as florações das duas cultivares têm uma pequena coincidência no tempo, no início da floração da 'Hass'.

O fruto tem uma forma oval a piriforme e uma casca fina, verde-clara, lisa, brilhante e coriácea. É de tamanho médio (200-400g). A semente é de tamanho médio a grande e a polpa constitui cerca de 65% do fruto. A qualidade do fruto é considerada de baixa a medíocre, com textura aquosa e pouco saboroso. O processo de maturação é muito rápido.

Cultivar	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.
Bacon										
Fuerte										
Hass										
Reed										

Quadro 4 – Calendário de colheita das cultivares mais frequentes no Algarve

Ettinger

Esta cultivar é um híbrido entre a raça Mexicana e a Guatemalteca, pertencente ao Grupo B. A árvore é vigorosa e muito produtiva. Os frutos são verdes, brilhantes, de excelente qualidade, têm polpa amarelo-clara que envolve uma semente grande. Tal como a 'Fuerte', tem tendência para produzir alguns frutos sem semente, que têm um tamanho muito inferior ao normal e podem ser vendidos como um outro produto. Os frutos amadurecem ligeiramente antes ou simultaneamente com os da 'Fuerte'.

Porta-enxertos

Critérios de escolha

A escolha do porta-enxertos é uma decisão extremamente importante, uma vez que a opção tomada vai influenciar a produção do pomar durante toda a sua vida. A escolha deve ser feita em função dos diferentes tipo de solo e da qualidade da água de rega. O porta-enxertos vai influenciar o crescimento vegetativo da árvore e a frutificação da mesma.

Na escolha do porta-enxertos há que ter presente que o abacateiro não tolera a asfixia radicular e que isso está relacionado com a incidência de podridão radicular nos solos com textura mais pesada e os inerentes problemas graves de arejamento. O ideal será não plantar abacateiros em solos com esses problemas. Acontece que os problemas de asfixia são comuns e podem ter várias causas, pelo que é difícil evitar todos os solos com esses problemas. Assim há, pelo menos, que evitar porta-enxertos suscetíveis à asfixia. Em termos de raças, há que considerar que os porta-enxertos mexicanos são mais resistentes à asfixia do que os antilhanos. Há alguns porta-enxertos mais adaptados a solos com pouco arejamento, mas costumam ser mais suscetíveis à salinidade, o que torna menos interessante o seu uso.

Outro aspeto a ter em conta na escolha do porta-enxertos é a suscetibilidade à salinidade. O principal desta suscetibilidade é a toxicidade do cloro, mas o sódio intensifica o problema. Os porta-enxertos resistentes não transportam sódio para a folhagem. Assim, a queima de folhas pode ser eliminada, mas permanece um efeito negativo sobre

a produtividade. Os porta-enxertos mais suscetíveis à salinidade são os da raça Mexicana. Mesmo assim, alguns estudos revelam alguma variabilidade nesta suscetibilidade entre os porta-enxertos mexicanos e guatemaltecos. Em condições de elevada alcalinidade os abacateiros apresentam uma intensa clorose férrica. Os porta-enxertos da raça Guatemalteca são os mais suscetíveis à clorose férrica e, por essa razão, são pouco usados em muitas zonas de cultivo. Os porta-enxertos resistentes têm a capacidade de absorver ferro em condições nas quais os porta-enxertos sensíveis não o conseguem fazer.

Porta-enxertos mais usados

Os porta-enxertos mais usados são da raça Mexicana, devido à sua maior resistência ao frio e a certas doenças. Os antilhanos, embora sensíveis ao frio, toleram bem o calcário do solo. Em solos com calcário ativo acima de 10-12% será de optar por um porta-enxertos da raça Antilhana, por exemplo, o 'Nachar'.

Os porta-enxertos 'Topa-Topa' e 'Zutano' são dos mais usados em muitos países, sobretudo pelo seu bom comportamento no viveiro – germinam uniformemente e desenvolvem caules grossos para enxerto de garfo. Também têm um bom desempenho na maioria das condições edafoclimáticas.

Topa-Topa

Este é um porta-enxertos de raça Mexicana, de propagação seminal. A árvore é vigorosa e muito resistente ao frio. É suscetível à salinidade e tem média tolerância ao calcário. Tem boa afinidade com a maioria das cultivares.

Lula

O 'Lula' é um porta-enxertos híbrido entre as raças Antilhana e Guatemalteca, propagado por semente. A árvore é muito vigorosa e tem boa afinidade com as cultivares comerciais, induzindo boa produtividade na 'Hass' e na 'Fuerte'. A tolerância à salinidade é de 250/300mg de cloretos. Não é recomendado para uso em solos pesados ou na presença de *Phytophthora cinnamomi*. Apresenta boa tolerância ao calcário e desenvolve-se bem em solos ligeiramente alcalinos. Não é recomendado para zonas muito frias.

BOAS PRÁTICAS

Nachar

O 'Nachar' é um porta-enxertos da raça Antilhana, de origem israelita. Este porta-enxerto é muito vigoroso e dá plantações muito homogêneas. Pode ser cultivado em solos muito alcalinos, onde outros porta-enxertos não sobreviveriam. Será uma boa opção quando o calcário ativo é superior a 10-12%. Tolera solos e águas muito salinos, com teores de cloretos acima de 500mg/L.

Zutano

Este porta-enxertos é um híbrido entre as raças Mexicana e Guatemalteca. A árvore é de crescimento ereto, podendo ser utilizada como quebra-ventos. Suporta até 15 ou 16% de calcário ativo.

Duke 7

O 'Duke 7' é um porta-enxertos clonal da raça Mexicana. A árvore é de vigor médio e boa resistência ao frio – tão resistente ao frio como os porta-enxertos mexicanos de semente. Tem boa tolerância ao calcário e desenvolve-se bem em solos alcalinos. Tem um desenvolvimento lento nos primeiros anos, mas uma rápida entrada em produção (aos 2-3 anos). Dá altas produções e frutos de grande calibre. Induz menor alternância à 'Hass' que outros porta-enxertos.

Foi o primeiro porta-enxerto disponível para combater a podridão radicular causada por *Phytophthora cinnamomi*. Continua a ser recomendado como porta-enxerto em várias regiões produtoras (Península Ibérica, Califórnia e África do Sul) devido à sua produtividade. Não é recomendado quando surgirem problemas de salinidade ou de asfixia radicular. Não deve ser usado em replantações.

Dusa (Merensky 2)

O 'Dusa' é um porta-enxertos raça Mexicana propagado vegetativamente. Induz uma elevada produtividade na cultivar enxertada. Abacateiros 'Hass' enxertados em 'Dusa' são mais produtivos que quando enxertados em 'Duke 7'. Têm uma alta tolerância à podridão radicular causada por *Phytophthora cinnamomi* e alguma tolerância à salinidade. É um porta-enxerto com uso crescente em Espanha. É o mais amplamente utilizado na Califórnia e na África do Sul. Este porta-enxertos é adequado para replantações. No Algarve, parece ter um fraco desempenho quando as temperaturas começam a descer.

Comparação entre porta-enxertos francos e clonais

Os porta-enxertos clonais são obtidos por um complexo processo em que eles constituem uma madeira intermédia entre uma plântula obtida por sementeira e a cultivar enxertada. Essa madeira intermédia é estimulada a enraizar, passando a constituir o porta-enxertos da nova planta. Devido à complexidade deste processo de propagação as

plantas são mais caras que as obtidas por enxertia direta da cultivar sobre um porta-enxertos franco. Os porta-enxertos clonais dão origem a plantas mais homogêneas em desenvolvimento vegetativo e em produções. Há referências a que produzem frutos de maior calibre, embora isso possa não acontecer sempre. A homogeneidade também se verifica na suscetibilidade a doenças e pragas, o que pode constituir um aspeto negativo. Além disso, quando a escolha da semente é criteriosa, os porta-enxertos obtidos a partir de semente têm produtividade similar à dos porta-enxertos clonais (Whiley, 2013).

Implantação do pomar

A implantação do pomar é um momento decisivo sobre todo o seu futuro. É, por isso, fundamental que as decisões associadas à instalação do pomar sejam devidamente ponderadas e contem com apoio técnico qualificado.

Na escolha do local de plantação há que ter em conta que o abacateiro é uma árvore subtropical, portanto, suscetível à geada. Assim, deve-se evitar plantar pomares de abacateiro em locais onde há risco de geada. Nas zonas onde o risco seja mínimo, a plantação poderá ser feita, mas terá que ser instalado um sistema anti-geada. Este poderá consistir em aspersores altos, por cima das copas das árvores (Figura 5), ou torres de ventilação anti-geada. Os aspersores podem ser também usados no verão, nos picos de calor e de baixa humidade relativa do ar, para aumentar a humidade atmosférica. As torres de ventilação abrangem uma área maior que os aspersores, podendo chegar até aos 7ha. A instalação destes sistemas anti-geada deve ser criteriosamente dimensionada e planeada, em função das condições locais (ventos dominantes, topografia da parcela, etc.). Outro aspeto a ter em consideração é a disponibilidade de água e a qualidade da mesma. Ao contrário do que frequentemente se afirma, a produção de abacates não exige mais água que a produção da maioria das outras frutas. O que sim, é verdade, é que esta planta não tolera períodos de seca. Assim, é importante que nunca falte água para regar, mesmo que a quantidade de água usada não seja muito elevada. O abacateiro é também mais suscetível à salinidade que a maioria das outras culturas frutícolas, como, por exemplo, os citrinos. Daí a necessidade de ter água com baixa condutividade.

Na preparação do solo há que eliminar árvores e arbustos que tenham estado na parcela. O abacateiro é suscetível a vários fungos do solo que proliferam em material lenhoso em decomposição. As zonas onde antes havia amendoeiras costumam dar origem a uma mancha de abacateiros mortos. Nesses casos, além da eliminação completa das amendoeiras, incluindo o sistema radicular, deve-se optar pela solarização do solo ou por um período de cultivo com culturas anuais (arvenses ou hortícolas) que minimizem esse problema. Sendo o abacateiro suscetível à asfixia ra-



Figura 5 – Sistema anti-geada de aspersores elevados sobre a copa das árvores, em pomar jovem de abacateiros

dicular, deve-se fazer uma mobilização profunda do solo antes de plantar as árvores, de forma a romper eventuais camadas impermeáveis. Pelo menos em solos argilosos, a instalação das árvores deve ser precedida de uma ripagem cruzada, destinada a arejar o solo, melhorando o desenvolvimento das raízes e diminuindo a incidência de doenças radiculares. A despedrega é também importante em solos que tenham grandes pedras, que dificultam a plantação e/ou o desenvolvimento do sistema radicular das árvores. Porém, não podemos esquecer que as pedras ajudam na infiltração da água das chuvas, contribuindo para a drenagem e para a recarga dos aquíferos. Por isso, a despedrega não deve ser exagerada. As pedras de pequena e média dimensão podem ficar na parcela, sobretudo se estiverem na entrelinha.

A correção do pH do solo só se justifica quando o pH for inferior a 6,0. Já a incorporação de matéria orgânica é sempre vantajosa, mas sobretudo se pensarmos em pomares de agricultura biológica. Nos pomares de produção

integrada, deve-se fazer uma adubação de fundo com fósforo, potássio e magnésio, tendo em consideração a análise prévia do solo e de acordo com as recomendações das normas para produção integrada do abacateiro (DGADR *et al.*, 2010).

A instalação de uma rede de drenagem do solo para eliminar o excesso de água que se possa acumular no solo ou à sua superfície diminui os problemas de asfixia radicular e de podridão radicular associados. Nos solos devidamente drenados as árvores são mais saudáveis e o regime térmico do solo é mais favorável, diminuindo também os riscos de salinidade.

As plantas a instalar no pomar devem ser plantas de qualidade, com bom desenvolvimento, sem deformações na zona do colo e isentas de problemas fitossanitários. É recomendável que a aquisição das plantas seja feita em viveiros de confiança e que se conheça como é feita a sua produção. Para responder aos requisitos da produção integrada, é obrigatório que as árvores a plantar nos

BOAS PRÁTICAS

pomares novos pertençam à categoria CAC (*Conformitas Agraria Communitatis*), a menos que sejam certificadas, o que seria ainda melhor (DGADR *et al.*, 2010).

A melhor época de plantação é a primavera, após o período frio e antes de chegarem os calores do verão. No Algarve a plantação deve ser feita entre março e maio. Plantações fora deste período conduzem a um aumento do stress da planta e dificultam o seu desenvolvimento. Dada a suscetibilidade da planta à seca e a necessidade de a proteger de qualquer stress, a plantação deve ser devidamente preparada. Há que ter o sistema de rega instalado antes de iniciar a plantação. Se o solo estiver muito seco e solto é conveniente fazer uma rega antes da plantação. Depois, as plantas devem ser distribuídas na parcela pouco antes de plantar. A planta deve ser colocada na cova de forma que a sua posição relativamente ao nível do solo seja a mesma que tinha relativamente ao nível do substrato do viveiro, para evitar apodrecimento do colo da planta ou stress no sistema radicular. Após a plantação, é importante fazer uma rega abundante, para promover a fixação da planta.

A casca das árvores jovens deve ser protegida da radiação. Isto pode ser feito colocando uma rede em volta do tronco ou pintando-o com tinta de água branca. A rede tem a vantagem de proteger de danos provocados por coelhos ou outros roedores. Deve ainda ser colocado um tutor, logo após a plantação, para manter a planta na vertical, favorecendo o equilíbrio vegetativo.

O espaçamento entre as árvores depende do vigor da combinação porta-enxerto/cultivar, do hábito de crescimento, da profundidade e fertilidade do solo, assim como do tamanho das máquinas a usar no pomar. Durante a plena produção é necessário que se possam fazer tratamentos fitossanitários sem que o número de frutos atingidos pelo trator e pelo pulverizador seja significativo. Quando as árvores atinjam o estado adulto, o espaço livre na entrelinha deve ser de pelo menos 1,5m entre as copas. Nas linhas, as árvores podem chegar a tocar-se, sem que se produza um cruzamento pronunciado dos ramos. Com a cultivar 'Hass', o espaçamento entre árvores deve ser de cerca de 5 metros e a distância entre filas de árvores deve ser de entre 5 e 7 metros.

Poda

Os abacateiros crescem de uma forma relativamente equilibrada e entram em produção sem ser podados, o que pode levar a considerar que não necessitam de poda. Muitos dos abacateiros mais antigos e ainda alguns dos que crescem como árvores isoladas nunca foram podados ou só o foram de forma ligeira. Nessas condições, as árvores atingem grande porte e ficam ocas por dentro, sendo menos produtivas e sobretudo dificultando a colheita e os tratamentos fitossanitários. Por essas razões, os pomares

de abacateiros devem ser podados. No início há que eliminar os ramos mal inseridos e abrir a copa, aproximando-a da forma de um vaso, embora não se deva exagerar na quantidade de ramos suprimidos, para não atrasar a entrada em produção.

Na poda de manutenção há que eliminar os ramos baixos que, com o peso da fruta, vão ficar em contacto com o solo. Devemos também eliminar os ramos com demasiada tendência para a verticalidade, para que a árvore não produza fruta demasiado alto, o que dificultaria a colheita. Deve-se ainda eliminar alguns ramos laterais, para promover a entrada de luz na copa. Os ramos esgotados por produções elevadas em anos anteriores também devem ser eliminados (Figura 6). No que diz respeito ao tipo de operações de poda a realizar, estas devem ser as desramações ou os atarraques sobre ramo lateral.

Quanto à época de poda, sempre que a colheita seja feita antes da floração do ano seguinte, devemos podar no período entre a colheita e a floração.

Rega

Como já foi referido na implantação do pomar, o abacateiro é bastante suscetível à seca, mas também à asfixia radicular. Assim, a rega das árvores desta espécie é um dos aspetos centrais do seu cultivo. O agricultor tem que



Figura 6 – Abacateiro podado após a colheita. A copa está aberta, sendo possível ver através dela. Foram feitos atarraques na parte superior, para evitar o crescimento da árvore em altura

assegurar a disponibilidade de água para a planta, mas não pode regar demasiado. É, assim, necessário conhecer bem as necessidades de água da planta e regar em conformidade com essas necessidades. Além disso, é importante que a água seja de boa qualidade, com baixo teor de sais.

Em primeiro lugar há que ter em consideração que o sistema radicular do abacateiro só é capaz de absorver água quando a temperatura do solo chega aos 15-16°C. Assim, é importante ter sondas de temperatura no solo, assim como sondas de humidade. Haverá que garantir que a superfície humedecida a uma profundidade de 30cm é de cerca de 40% da área de projeção da copa (área sombreada). Para isso deve-se usar duas linhas de gotejadores. O espaçamento entre gotejadores poderá ser de 50 cm para solos franco-argilosos, 40cm para solos francos e 30cm para solos arenosos. Em produção integrada é recomendado que a tensão de água no solo, seja mantida entre os 5 e os 30 centibares ou, quando a evaporação é muito elevada (junho a agosto), entre os 5 e os 20 centibares (DGADR *et al.*, 2010). Regando criteriosamente, de acordo com os dados das sondas, o volume de água de rega não ultrapassa os 7000m³/ha/ano, podendo ser bastante inferior em alguns anos.

Conservação do solo

Nos pomares jovens é necessário controlar as infestantes e isso pode ser feito com uma tela ou com a utilização de herbicida. Neste último caso é importante que os abacateiros não sejam atingidos pelo herbicida, pois eles próprios são suscetíveis e podem parar o crescimento ou até morrer. Nas entrelinhas deve ser deixada a vegetação espontânea, que será cortada periodicamente, sobretudo para melhorar a transitabilidade dentro do pomar e evitar o ensombramento dos abacateiros. Assim, nos primeiros anos é imprescindível fazer algum controlo de infestantes. A utilização de animais (ovelhas, galinhas e outros) para controlar as infestantes é uma prática frequente na agricultura biológica, mas que deveria ser equacionada nos pomares em produção integrada.

Nos pomares adultos o controlo de infestantes não é tão

necessário e é mesmo completamente dispensável em muitos casos. Os abacateiros têm um crescimento rápido e renovam a sua folhagem permanentemente, o que leva a que a árvore desprenda grande quantidade de folhas. Nos pomares adultos as folhas caídas formam uma manta morta sobre o solo que impede o crescimento da maioria das infestantes. Além disso, a sombra das árvores também contribui para limitar o crescimento de outras plantas no pomar. Nas entrelinhas é útil ter alguma vegetação espontânea que favoreça a presença de inimigos naturais das pragas. As leguminosas são particularmente úteis, sobretudo se a sua floração não coincide com a floração do abacateiro. No Algarve é frequente o aparecimento de zambujeiros, resultantes do transporte de sementes pelos pássaros. Estas plantas devem ser eliminadas devido ao seu porte arbustivo que compete com os abacateiros.

Fertilização

Depois da adubação de fundo referida na implantação do pomar, todos os adubos devem ser aplicados por fertirrega, uma vez que assim se consegue fornecer às plantas os nutrientes que elas necessitam em cada fase do seu desenvolvimento e em cada época do ano. O facto de os fertilizantes serem fornecidos com a água de rega permite dirigi-los para onde o sistema radicular se encontra e, por essa via, aumentar a sua eficácia, diminuindo a quantidade aplicada, o que permite reduzir os custos e o impacto ambiental.

A fertilização do abacateiro deve ser feita com respeito pelas normas de produção integrada (DGADR *et al.*, 2010), tendo em conta os teores de nutrientes nas folhas e a produção esperada (Quadro 5).

Quanto aos níveis de nutrientes nas folhas, embora as normas de produção integrada nos apresentem esses valores de referência, vale a pena ter em consideração outros valores de referência apresentados por outros autores (Quadro 6). Alguns dos valores de referência foram obtidos há algumas décadas e em cultivares que hoje não são as mais usadas. Além disso, hoje a produtividade que pretendemos obter dos pomares é superior à que se obtinha nesses tempos.

PRODUÇÃO ESPERADA (T/HA)	AZOTO (N, KG/HA)			FÓSFORO (P ₂ O ₅ , KG/HA)	POTÁSSIO (K ₂ O, KG/HA)	MAGNÉSIO (MG, KG/HA)
	Insuficiente	Suficiente	Elevado	Suficiente	Suficiente	Suficiente
< 4	50	0 – 35	0 - 20	0 – 10	0 – 40	5
4 – 10	50 – 120	35 – 90	0 - 40	10 – 25	40 – 100	10
10 – 15	120 – 150	90 – 120	0 - 50	25 – 40	100 – 150	20
> 15	150 – 180	120 – 150	0 - 60	40 – 50	150 – 200	30

Quadro 5 – Recomendações de fertilização para pomares de abacateiro em produção integrada, expressa em kg/ha de N, P₂O₅, K₂O e Mg, com base na composição foliar e na produção esperada (t/ha) (DGADR *et al.*, 2010.)

BOAS PRÁTICAS

NUTRIENTE	FONTE DA INFORMAÇÃO			
	A	B	C	D
Azoto (N, %)	1,60 - 2,20	1,60 - 2,80	2,0 - 2,2	1,94-2,31
Fósforo (P, %)	0,08 - 0,25	0,14 - 0,25	0,11-0,13	0,15-0,18
Potássio (K, %)	0,75 - 2,00	0,90 - 2,00	0,5-1,0	0,81-1,09
Cálcio (Ca, %)	1,00 - 3,00	1,00 - 3,00	1,0-3,0	1,28-2,59
Magnésio (Mg, %)	0,25 - 0,80	0,25 - 0,80	0,3-0,8	0,62-0,77
Enxofre (S, %)	0,20 - 0,60	0,20 - 0,60		
Ferro (Fe, ppm) *	50 - 200	50 - 200	50 - 200	85-114
Manganês (Mn, ppm) *	30 - 250	30 - 500	30 - 500	87-182
Zinco (Zn, ppm) *	30 - 100	40 - 80	30 - 150	20-51
Cobre (Cu, ppm) *	5 - 15	5 - 15	5 - 15	7-32
Boro (B, ppm) *	40 - 80	40 - 60	30 - 80	126-352
Molibdénio (Mo, ppm)	0,05 - 1,00	0,05 - 1,00	---	---
Sódio (Na, %)	< 0,25	0,25 - 0,50	---	---
Cloro (Cl, %)	< 0,25	0,25 - 0,50	---	---

Quadro 6 – Teores adequados de nutrientes em folhas de abacateiro, segundo diversos autores

Fontes de informação:

A - Valores de referência nas normas de produção integrada (DGADR et al., 2010), com base em Benton Jones Jr. et al., 1991.

B - Valores médios, tendo em conta os dados de vários autores (Lahav et al., 2013).

C - Valores determinados para 'Hass', em Espanha (Farré, J. M^a. et al., 1992).

D - Valores calculados para pomares com produções de 20 t/ha (Maldonado-Torres et al., 2007).

Outra abordagem para planificar a fertilização do pomar baseia-se na extração de nutrientes com a colheita. Nos pomares de abacateiro há uma grande quantidade de nutrientes que não se encontram nas plantas, mas que vão sendo disponibilizados para estas. Referimo-nos aos nutrientes do solo, mas também aos que se encontram na manta morta formada pelas folhas caídas. Uma grande parte destes nutrientes acabam por ser reutilizados, direta ou indiretamente. Além das perdas por extração, o pomar perde parte dos seus nutrientes por lixiviação. Para podermos compensar o pomar por todas as perdas de nutrientes teríamos que as conhecer bem. Acontece que os valores de extração com a colheita variam muito de uns autores para outros (Quadro 7), provavelmente por terem trabalhado em condições distintas. Quando fazemos o plano de fertilização do pomar há também que ter em conta os nitratos da água de rega, que devem ser descontados dos valores de azoto a aplicar. A fertilização deve ser equilibrada, não esquecendo que o excesso de fertilizantes pode ser tão negativo para as plantas como a falta deles. Devemos fertilizar o suficiente e nunca mais do que isso, para evitar gastos desnecessários, mas também para evitar os referidos desequilíbrios do pomar e danos ambientais relacionados com a produção e transporte dos fertilizantes.

NUTRIENTE	(Lahav & Kadman, 1980)	(Hofshi & Hofshi, 2012)	(Tamayo V. et al., 2018)
Azoto (N)	1130	2804,5	2066
Fósforo (P)	170	1059,8	383
Potássios (K)	1950	6715,1	2710
Cálcio (Ca)	210	558,6	182
Magnésio (Mg)	500	1126,8	256
Cloro (Cl)	150	1121,9	---
Enxofre (S)	800	2031,1	368
Sódio (Na)	80	1028,8	---
Boro (B)	4	99,3	92,32
Ferro (Fe)	9	11,7	253,87
Zinco (Zn)	4	38,6	55,34
Manganês (Mn)	2	2,2	37,49
Cobre (Cu)	1	14,4	16

Quadro 7 – Nutrientes extraídos do pomar com a colheita (g/t), segundo diferentes autores

Principais pragas e doenças e medidas de proteção

Os abacateiros têm poucas pragas e agentes patogénicos que os ataquem no nosso País. A única praga que tem estado presente é o ácaro-do-abacateiro (*Oligonychus perseae* Tuttle, Baker & Abbatiello). Relativamente a doenças, temos as podridões radiculares e a morte regressiva de ramos, embora ainda com pouco impacto. Assim, a medida que cabe referir em primeiro lugar é o cuidado em evitar a importação de pragas e doenças do abacateiro. Para isso é necessário que se evite a importação de material vegetal de outros países e sobretudo de outros continentes, onde a cultura é mais frequente e onde já existe um grande número de pragas e doenças do abacateiro.

O ácaro-do-abacateiro foi a primeira praga que surgiu nos abacateiros e é a única digna de relevo. Mesmo assim, os danos por ela causados raramente são graves. Ao tratar-se de uma praga que ataca as folhas, diminui a capacidade fotossintética da planta e pode reduzir a produção,



Figura 7 – Folha com forte ataque do ácaro-do abacateiro (*Oligonychus perseae*)

mas só em alguns casos. Esta praga pode ser combatida com sucesso usando ácaros predadores. O favorecimento de um ambiente mais húmido onde os ácaros predadores sobrevivem melhor também ajuda a controlar esta praga. A morte regressiva de ramos pode ser causada por um amplo conjunto de fungos da família *Botryosphaeriaceae*. Esta doença tem vindo a surgir nos últimos tempos, havendo vários pomares afetados. Uma boa condução do pomar e o eventual uso de bioestimulante podem ser suficientes para controlar estes fungos.

Colheita

Comparativamente com muitas outras espécies frutícolas, a colheita do abacate é relativamente simples e fácil de executar, tendo também um longo período durante o qual pode ser feita. O fruto só pode ser colhido depois de ter atingido a maturação (ou maturidade) fisiológica. Nesse estado o fruto terá atingido o seu pleno desenvolvimento e pode ser colhido (separado da árvore), pois será capaz de continuar o processo de maturação até atingir a maturação de consumo. Porém, a colheita não tem de ser feita logo que o fruto atinge esse estado de desenvolvimento. O fruto pode ficar na árvore, sendo o período de colheita grande e o agricultor pode ir colhendo a fruta, de acordo com a procura nos mercados e a disponibilidade de mão-de-obra.

Entre os vários métodos para determinar a maturidade fisiológica, o mais fiável e prático é a determinação da percentagem de matéria seca na polpa do fruto. O teor de lípidos também pode ser usado como indicador da maturação, mas é mais difícil de determinar. Os valores mínimos de teor de matéria seca do fruto são de 21% para 'Hass', 20% para as cultivares 'Fuerte', 'Pinkerton', 'Reed' e 'Edranol' e 19% para as outras cultivares, exceto as cultivares da raça Antilhana, cujo teor de matéria seca poderá ser inferior (Quadro 8). ●

CULTIVAR	Teor de matéria seca (%)	Teor de lípidos (%)
Hass	21	18 - 20
Bacon	19	18 - 22
Fuerte	20	15 - 18
Reed	21	17 - 21

Quadro 8 – Teor de matéria seca e de lípidos dos frutos, aconselhados para cada uma das cultivares de abacateiro para iniciar a colheita

Referências

- Bergh, B.O. (1976). Factors affecting avocado fruitfulness. *Proc. First Intl. Trop. Fruit Short Course: The Avocado. Univ. of Florida, Gainesville. Pp, 83–88.*
- Calabrese, F. (1992). *El Aguacate.*

- DGADR, ABACASUL, DRAPAlgarve, & INRB. (2010). *Produção integrada da cultura do abacateiro.* Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.
- Duarte, A., Lopes, R., Furtado, J., & Duarte, J. (2018). Alguns aspetos da floração e vingamento do abacateiro. *APH – A Revista Da Associação Portuguesa de Horticultura*, 129, 29–32. https://www.researchgate.net/publication/326356938_Alguns_aspetos_da_floracao_e_vingamento_do_abacateiro
- Halma, F. F., & Goodall, G. E. (1952). *Relative Susceptibility of Avocado Rootstocks to Chlorosis. April 1949*, 172–176.
- Hofshi, R., & Hofshi, S. (2012). *Total Fruit Nutrient Removal Calculator for Hass Avocado in California.* Avocadosource. <http://www.avocadosource.com/tools/NutRemCalc.htm>
- Lahav, E., & Kadman, A. (1980). Avocado fertilization. In *Bulletin of the International Potash Institute* (Vol. 6). International Potash Institute.
- Lahav, E., Whiley, A. W., & Turner, D. W. (2013). Irrigation and Mineral Nutrition. In B. Schaffer, B. N. Wolstenholme, & Anthony W. Whiley (Eds.), *The Avocado. Botany, Production and Uses. 2nd Edition.* (2nd ed.). CABI.
- Lopes, R., Duarte, J., & Duarte, A. (2020). Sincronia floral de quatro cultivares de abacateiro (*Persea americana* Mill .), no Algarve. *Actas Portuguesas de Horticultura*, 32, 232–237.
- Maldonado-Torres, R., Alvarez-Sánchez, M. E., Almaguer-Vargas, G., Barrientos-Priego, A. F., & García-Mateos, R. (2007). Estándares Nutrimientales Para Aguacatero 'Hass.' *Revista Chapingo Serie Horticultura*, XIII(1), 103–108. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2006.11.051>
- Rendón-Anaya, M., Ibarra-Laclette, E., Méndez-Bravo, A., Lan, T., Zheng, C., Carretero-Paulet, L., Perez-Torres, C. A., Chacón-López, A., Hernandez-Guzmán, G., Chang, T. H., Farr, K. M., Brad Barbazuk, W., Chamala, S., Mutwil, M., Shivhare, D., Alvarez-Ponce, D., Mitter, N., Hayward, A., Fletcher, S., ... Herrera-Estrella, L. (2019). The avocado genome informs deep angiosperm phylogeny, highlights introgressive hybridization, and reveals pathogen-influenced gene space adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(34), 17081–17089. <https://doi.org/10.1073/pnas.1822129116>
- Schaffer, B. A., Gil, P. M., Mickelbart, M. V., & Whiley, A. W. (2013). Ecophysiology. In A. W. Schaffer, B.A.; Wolstenholme, B.N.; Whiley (Ed.), *The avocado: botany, productions and uses* (pp. 168–199).
- Tamayo V., Á., Bernal E., J. A., & Díaz D., C. A. (2018). Composition and removal of nutrients by the harvested fruit of avocado cv. Hass in Antioquia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 71(2), 8511–8516. <https://doi.org/10.15446/rfna.v71n2.71929>
- Whiley, A. (2013). *Rootstock Improvement for the Australian Avocado Industry – Phase 3.*
- Whiley, A. , & Schaffer, B. (1994). Avocado. In *Handbook of Environmental Physiology of Fruit Crops. Vol. II. Sub-Tropical and Tropical Crops.* (pp. 3–35). CRC Press.