



ABACATICULTURA SUSTENTÁVEL

Aloisio Costa Sampaio
María Cecília Whately
(Organizadores)



ABACATICULTURA SUSTENTÁVEL

Aloisio Costa Sampaio
María Cecília Whately
(Organizadores)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

Aloisio Costa Sampaio

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Aloísio Costa Sampaio
Maria Cecília Whately

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A116 Abacaticultura sustentável / Organizadores Aloísio Costa Sampaio, Maria Cecília Whately. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0164-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.643222704>

1. Abacate - Cultivo. 2. Agronegócio. 3. Boas práticas agrícolas. I. Sampaio, Aloísio Costa (Organizador). II. Whately, Maria Cecília (Organizadora). III. Título.

CDD 634.653

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



AGRADECIMENTOS

A concretização desta publicação deve-se ao engajamento, perseverança e dedicação de profissionais que de forma gratuita se dispuseram em divulgar seus conhecimentos e experiências técnicas com a cultura do abacate ao longo de vários anos, o que nos deixa extremamente felizes pela amizade e desprendimento. A contribuição inicial foi através de aulas/palestras à distância, no Curso de Extensão Universitária ‘Abacaticultura Sustentável’, parceria da UNESP com a Associação Brasileira de Produtores de Abacate (ABPA) através da Fundação para o Desenvolvimento de Bauru (FUNDEB), na qual 15 profissionais que atuam em entidades renomadas da área pública e privada aceitaram o convite e se disponibilizaram em redigir os capítulos aqui reunidos, que com certeza traz informações de grande valor para produtores, técnicos da extensão rural, docentes e pesquisadores.

Gratidão especial aos meus grandes mestres do Curso de Agronomia da UNESP – Campus de Jaboticabal e Botucatu, que além do conhecimento transmitiram exemplos de conduta e comprometimento com a instituição e seus alunos sem precedentes. Professores aqui nominados: Carlos Ruggiero, Fernando Mendes Pereira, Carlos Donadio, Rubens P. Cunha, Ede Cereda, Ary Salibe e Rodolfo Carbonari, o nosso muito obrigado por todos os Agrônomos que formaram na graduação e pós-graduação.

Finalmente, o agradecimento às entidades envolvidas neste projeto: UNESP – Bauru, Botucatu, Ilha Solteira e Registro; USP – ESALQ, Piracicaba; Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL, Campinas; Centro de Qualidade em Horticultura – CQH/Ceagesp; Agência Paulista de Tecnologia em Agronegócios (APTA) de Bauru; Associação Brasileira de Produtores e Exportadores de Frutas (ABRAFRUTAS); Neoquali Consultoria; Universidade Faculdade Integradas de Ourinhos (UNIFIO), TCA Internacional (Tejon Comunicação), Viveiro Prima Seme de Pirajú, Fazenda Santa Cecília de Bernardino de Campos, Fazenda Campo de Ouro de Pirajú, Fazenda Jaguacy de Bauru e Sítio São Francisco de Arealva.

Aloísio Costa Sampaio

APRESENTAÇÃO

É com muita alegria que a Associação de Abacates do Brasil firmou a parceria com a Unesp/Bauru para co-criar o primeiro curso de Abacaticultura Sustentável no país.

O nosso comitê técnico enxergou a urgência de estabelecer alguns parâmetros para o cultivo de Abacates, uma cultura que está crescendo muito, mas ainda é pouco representativa no agronegócio e carece de muita pesquisa científica e aprovação de produtos fitossanitários.

Nosso intuito é fomentar as boas práticas agrícolas, levar um produto de qualidade para a mesa dos consumidores e agregar valor econômico para os produtores.

Convidamos os leitores a conhecer e aprofundar-se no universo dessa fruta que é consumida no Brasil desde o século XIX e que cada vez mais conquista o paladar de consumidores que buscam saúde e bem estar.

Bom estudo!

Maria Cecilia Whately

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ABACATICULTURA PRECISA SABER FAZER MARKETING PARA MOSTRAR SUA IMPORTÂNCIA

José Luiz Tejon

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227041>

CAPÍTULO 2..... 3

MERCADO INTERNO E EXTERNO – VARIEDADES COMERCIAIS

Gabriel Vicente Bitencourt de Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227042>

CAPÍTULO 3..... 13

PLANEJAMENTO PARA PLANTIO DE ABACATEIRO E AVOCADO NO BRASIL

Aloísio Costa Sampaio

Bruno Henrique Leite Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227043>

CAPÍTULO 4..... 31

PRODUÇÃO DE MUDAS EM VIVEIROS COMERCIAIS

Carla Dias Abreu Dorizzotto

Marcelo Brossi Santoro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227044>

CAPÍTULO 5..... 50

FENOLOGIA DAS VARIEDADES DE ABACATE E AVOCADO ‘HASS’

Bruno Henrique Leite Gonçalves

Aloísio Costa Sampaio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227045>

CAPÍTULO 6..... 65

AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL NA CULTURA DO ABACATE: IMPORTÂNCIA DA AMOSTRAGEM E DO EMPREGO DE MÉTODOS MULTIVARIADOS

Danilo Eduardo Rozane

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227046>

CAPÍTULO 7..... 79

IRRIGANDO AVOCADOS

Fernando Braz Tangerino Hernandez

Aloísio Costa Sampaio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227047>

CAPÍTULO 8	94
MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS	
Grazielle Furtado Moreira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227048	
CAPÍTULO 9	105
MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS DE SOLO E DE PARTE AÉREA	
Simone Rodrigues da Silva	
Tatiana Eugenia Cantuarias-Avilés	
Marcelo Brossi Santoro	
Rodrigo José Milan	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227049	
CAPÍTULO 10	125
PODA EM ABACATEIROS	
Tatiana Eugenia Cantuarias-Avilés	
Simone Rodrigues da Silva	
Marcelo Brossi Santoro	
Rodrigo José Milan	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270410	
CAPÍTULO 11	134
COLHEITA E PÓS COLHEITA DE ABACATES	
Maria Cecília de Arruda	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270411	
CAPÍTULO 12	146
PROCESSAMENTO DO FRUTO DE ABACATE: POLPA E AZEITE	
Sílvia Cristina Sobottka Rolim de Moura	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270412	
CAPÍTULO 13	157
PLANEJAMENTO PARA CERTIFICAÇÃO GLOBALG.A.P. IFA FRUTAS E VEGETAIS	
Rodrigo César Sereia	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270413	
CAPÍTULO 14	166
EXIGÊNCIAS DE QUALIDADE E ABERTURA DE NOVOS MERCADOS INTERNACIONAIS PARA O AVOCADO BRASILEIRO	
Jorge de Souza	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270414	

CAPÍTULO 15.....	179
BENEFÍCIOS DO ABACATE NA NUTRIÇÃO HUMANA	
Edson Credidio	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270415	
SOBRE OS ORGANIZADORES	194

FENOLOGIA DAS VARIEDADES DE ABACATE E AVOCADO 'HASS'

Bruno Henrique Leite Gonçalves

Engº Agrº, Prof. Dr. de Fruticultura na Universidade de Ourinhos (UNIFIO) e Consultor em Abacate/Avocado

Aloísio Costa Sampaio

Engenheiro Agrônomo e Prof. Associado da UNESP – Campus de Bauru (SP) e do Curso de Pós-graduação em Horticultura da FCA /UNESP – Campus de Botucatu (SP).

1 | INTRODUÇÃO

O abacate (*Persea americana*) pertence à família Lauraceae, engloba mais de 150 espécies. É nativa das regiões tropicais e subtropicais da América do Norte e do Sul e se espalhou para todas as regiões tropicais do mundo (Schaffer et al., 2013; Ayala-Silva e Ledesma, 2014). O abacate se originou na América Central e no sul do México. Com base em evidências arqueológicas encontradas em Tehuacan, Puebla (México), acredita-se que tenha aparecido aproximadamente 12.000 anos atrás (Yahia, 2011). O abacateiro pode apresentar diversos formatos de copa de acordo com cruzamento das raças, formatos tipo piramidal, oval, retangular, circular, semicircular, semi elíptico, irregular e ovalado.

As cultivares de abacate são classificadas em três grupos ou raças, conhecidas como antilhanas, guatemaltecas e mexicanas (Tabela 1). A antilhana (*P. americana variedade americana*), são originários das regiões baixas e tropicais da América central e da América do sul (da Guatemala até o Panamá), adaptam-se ao clima tropical, são tolerantes à salinidade do solo, exigente em calor e umidade, apresenta frutos grandes, com polpa verde amarelada, caroço solto quando maduro de formato periforme, baixo conteúdo de óleo (menor que 8%), pedúnculo curto, casca lisa e coriácea, de maturação precoce de dezembro a julho dependendo a região.

A Guatemalense (*P. americana variedade guatemalensis*) dispersou-se a partir das regiões montanhosas da Guatemala, são mais resistentes ao frio que as antilhanas., suportam a temperatura de até -4° °C, os frutos são grandes, pedúnculo longo, formato redondo teor, casca grossa, o caroço aderido, a maturação completa conforme a variedade é de maio a dezembro, de óleo entre 8 a 20% e maturação tardia.

A raça mexicana (*Persea americana Miller variedade drymifolia*) natural das terras altas do

México é muito resistente ao frio, suportando temperaturas próximas a -6 °. Os frutos são pequenos, com pedúnculo curto, possuem alto teor de óleo (maior que 20%) e folhas com aroma de anis, os frutos amadurecem a partir de novembro a janeiro (Campos, 1984).

	Antilhana	Guatemalense	Mexicana
Folhas	Sem aroma 20 cm	Sem aroma 15- 18 cm	Semelhante à erva doce (anis) 8-10 cm
Florescimento	Ago. – set.	Set. – out.	Jun. – ago.
Maturação	Dez. – mar.	Mar. – set.	Dez. -Abril.
Tempo de formação do fruto	5 - 8 meses	10 -13 meses	6 – 8 meses
Forma dos frutos	Alongado	Arredondado	Alongado
Peso dos frutos	300 – 2.000 kg	200 -2000 kg	50 – 400 g
Casca	Coriácea, suave ao tato e fina	Grossa, rugosa e quebradiça	Fina, suave, brilhante, a cor varia do verde ao roxo
Caroço	Rugoso, grande e solto, com duas películas separadas e cotilédones rugosos	Liso, pequeno e aderente à polpa, películas unidas entre si e aderentes aos cotilédones lisos.	Liso, grande, solto, cônico com duas películas unidas entre si e aderentes aos cotilédones
Teor de óleo	Baixo	Médio a alto	Médio a alto
Origem (altitude)	M	1.000 – 1.800 m	1.400 -2.500 m
Resistência ao Frio plantas novas	- 1° C	- 3° C	- 3° C
Resistência ao frio plantas adultas	- 3° C	- 3° C a - 5° C	- 4° C a - 7° C
Pós colheita	Curta	Longa	Média
Tolerância a alcalinidade	Alta	Média	Baixa
Tolerância à salinidade	Alta	Média	Baixa

Tabela 1. Características utilizadas para diferenciar as três raças de abacateiro.

Fonte: DONADIO.1995.

2 | MORFOLOGIA DO ABACATEIRO

As árvores nativas do abacateiro oriundas de sementes, em condições ideais podem chegar até 25 metros de altura em climas subtropicais. As plantas enxertadas e cultivadas em densidade, tem se mantido entre 8 a 15 metros de altura, delimitando o tamanho da planta através da poda, assim obtendo-se melhor controle fitossanitário e facilidade na colheita.

O abacateiro é uma planta polifórmica com diferentes tipos de crescimento de árvore: Colunar, piramidal, oval, retangular, circular, semicircular, semi elíptico, irregular e ovulado.

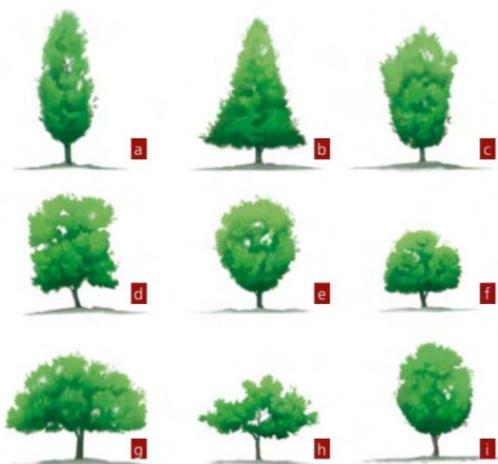


Figura 1 a) Colunar, b) Piramidal, c) Ovalado d) retangular, e) circular, f) semi circular, g) semielíptico h) Irregular e i) ovulado.

IPAGRI (1995)

3 | SISTEMA RADICULAR

O sistema radicular do abacateiro é predominado pivotante, no viveiro ou no plantio podem ocorrer o corte da raiz principal, fortalecendo o crescimento das ramificações secundária posteriormente terciárias, a distribuição das raízes ocorrem na projeção da copa, mais de 70% do sistema radicular se concentra até 80 cm de profundidade. Grande porcentagem das raízes alimentadoras brancas (secundárias e terciárias), se localiza nos primeiros 60 cm de solo, estas raízes carecem de pelos radiculares (absorventes), porém os microorganismos arbusculares, auxiliam na absorção da água e nutrientes.

Para o bom desenvolvimento radicular é necessário aeração no solo principalmente nos primeiros 40 cm de profundidade, o abacateiro é altamente sensível a má drenagem do solo e conseqüentemente o encharcamento de solo.

A presença da cobertura orgânica do solo, restos de materiais como: folhas de abacate, capim roçado, esterco, cavaco de madeira, favorece o desenvolvimento das raízes no extrato da matéria em decomposição. Broadbent y Baker (1974) foram os primeiros a defender os benefícios do uso de coberturas orgânicas (mulching) para ajudar a formar solos que restrinjam a podridão de raiz causada por *Phytophthora cinomini*.

4 | CAULE

O tronco cilíndrico e lenhoso, com casca rugosa longitudinalmente de cor cinza escuro, com copa simétrica, estreita ou espalhada e ampla. Algumas variedades podem apresentar caule com baixa resistência mecânica (quebradiços).

5 | FOLHAS

As folhas possuem pecíolo curto, são simples, inteiras e alternadas e podem ter vários formatos como oblongas, oblongo-lanceoladas, elíptico-lanceoladas ou ovais, normalmente são lisas, mas algumas coriáceas. O tamanho da folha varia de acordo com a cultivar, o comprimento varia de 12 a 20 cm e a largura de 6 a 12 cm, com 3 mm a 4 mm de largura na base. Nervura principal proeminente na face abaxial, com nervuras secundárias oblíquas, também proeminentes, dando origem às nervuras terciárias mais finas.

A coloração varia de verde-claro a verde escuro, algumas cultivares especialmente as de raças guatemalenses apresenta uma coloração bronzeada que vai desaparecendo com o amadurecimento (Teixeira, 1991).

Segundo Simão (1971), algumas variedades apresentam hábito caducifólio (abscisão das folhas) precedendo a floração.

6 | FRUTOS

São do tipo drupa, com peso e forma muito variáveis, de 50 g até mais de 2,5 kg, a casca pode ser fina, quebradiça ou grossa, de aspecto liso a rugoso, as frutas em crescimento apresentam cor verde brilhante, e quando chega perto da colheita a cor fica opaca, algumas variedades quando está na no ponto de colheita se mantém verde e quando chega no ponto de consumo a cor muda para roxo (cv. Hass). A semente pode ser presa ou solta, grande ou pequena dependendo da variedade.

A forma do fruto pode ser arredondada, piriforme, elíptica ou outras. O que se consome é o mesocarpo, que pode conter de 5% a 30% de óleo, o que diferencia variedades e raças. O abacate é um fruto climatérico, deve ser colhido em um ponto de colheita apropriado, senão não amadurece, podendo amolecer, mas ficando com péssima qualidade. Isso ocorre mais no início da safra, principalmente para as variedades precoces, ou mesmo para outras variedades. Já para a fruta de exportação (cv. Hass) o ideal é ter a matéria seca adequada é partir de 23%, isso garante que a fruta irá amadurecer perfeitamente.

A polpa da fruta é esverdeada amarelo a amarelo brilhante e amanteigado quando maduro em algumas variedades, o teor de óleo varia de 4 a 20%. O abacate tem uma semente grande que compõe de 10 a 25% do peso do fruto.

O desenvolvimento do fruto pode se estender de 6 a 12 meses dependendo da cultivar, do clima e dos manejos técnicos adotados. Os frutos não amadurecem enquanto estão pendurados na árvore, sendo uma manifestação “Juventude fisiológica”. Portanto é possível armazenar os frutos na árvore após atingirem o ponto de colheita, comercial, especialmente em ambientes mais frios e de baixo estresse, porém quando colhido tarde, menor será o tempo de prateleira da fruta, e ainda acentua a alternância de produção.

7 | SEMENTE

A semente do abacate é relativamente grande dependendo das características de origem, o peso da semente pode variar de 30 gramas a 150 gramas, coberta pelo endocarpo, envoltório coriáceo que recobre os seus cotilédones, apresenta vários formatos: achatada, oval, base largo, base plana vértice cônico, de cor creme a rosada,

A germinação pode ocorrer de 20 a 90 dias dependendo da origem do caroço, algumas variedades ocorre o desenvolvimento radicular ainda dentro do fruto e também pode ocorrer policaulinismo, que ocorre devido as brotações adventícias que surgem na base do caule.

8 | FLOR DO ABACATEIRO

A flor do abacateiro é hermafrodita, com órgãos masculinos e femininos perfeitos para produzir frutos, porém os órgãos sexuais apresentam épocas de maturidades diferentes (dicogamia protogínica), é pequena e simétricas, brancas a verde- amareladas, 0,5 a 1,5 cm de diâmetro e de cor amarelo claro, trímera, ou seja, com 3 pétalas e sépalas com coloração semelhante, contém 12 estames, mas apenas 9 funcionais. Tem apenas um pistilo com ovário simples, um lóculo e óvulo (BERGH, 1975; MARANCA, 1983).

As flores se reúnem em panículas determinadas e indeterminadas (figura abaixo). A quantidade de flores em cada panícula é grande, podendo variar de 50 até mais de 600. Durante o florescimento do abacateiro podem ser encontradas mais de um milhão de flores, porém o pegamento do fruto varia de 0,03% a 1%.

Abaixo segue a foto dos tipos de inflorescência do abacateiro:



Foto: Bruno Henrique Leite Gonçalves.

8.1 Biologia Floral

O abacate apresenta um tipo de comportamento de floração conhecido como “dicogamia protoginica”, os órgãos femininos e posteriormente os masculinos, com dicogamia sincronizado diariamente (Tabela 2). As flores abrem duas vezes, a primeira abertura o estigma é receptivo (flor em estado Feminino), mas os estames ainda não estão maduros (não está ativo), flor no estado feminino e a segunda abertura ocorre no dia seguinte, quando a parte masculina está ativa, mas o estigma (parte feminina) não está mais receptivo, flor em estado masculino.

Os abacateiros podem ser agrupados em duas classes: árvores com flores do tipo A e do tipo B.

Os tipos A têm flores que abrem primeiro pela manhã e pela segunda vez à tarde no próximo dia; ao contrário, as do tipo B, apresentam flores que abrem primeiro à tarde e novamente na manhã seguinte.

A dicogamia é influenciada pelas condições ambientais. O comportamento floral ocorre quando as temperaturas são elevadas, particularmente quando a temperatura diurna é de 25 °C e a noturna de 15 °C. As alterações de temperatura, umidade relativa do ar e nebulosidade modificam o comportamento dos abacateiros de ambos os grupos, a hora de início e a duração de cada uma das fases da flor. Quando as temperaturas são mais baixas, há um atraso nos ciclos de abertura das flores. Nesse caso, as flores de abacateiros do grupo A, como o ‘Hass’, depois da abertura como femininas, só abrem como masculinas no segundo dia.

		Tipo A	Tipo B
1º dia	Manhã	1ª Abertura (feminina): Flores abertas com estigmas receptivos	Flores fechadas
	Tarde	Flores Fechadas	1ª Abertura (feminina): Flores abertas com estigmas receptivos
2º dia	Manhã	Flores Fechadas	2ª abertura (masculina): as flores abertas novamente com estames deiscentes
	Tarde	2ª abertura (masculina): as flores abertas novamente com estames deiscentes	Flores Fechadas

Tabela 2. Sincronia entre as fases masculina e feminina de planta do abacateiro, dos tipos florais A e B.

Fonte: Adaptado de DONADIO, 1995

Grupo A: Fortuna, Ouro Verde, Breda, Hass

Grupo B: Quintal, Margarida. Geada:



Flor no estágio masculino¹ (estrutura floral feminina não está receptiva) e na flor² no estado feminino pronta para receber a polinização, porém estames não estão maduros.

Foto: Bruno Henrique Leite Gonçalves

Podemos considerar dois grupos de abacateiros, quanto ao seu comportamento floral. Nas plantas do grupo A, as flores abrem pela manhã, na fase feminina, tendo o estigma (órgão feminino) receptivo e os estames dobrados (órgão não ativo), sem emitir pólen. Por volta do meio-dia, as flores fecham e só voltam a abrir no dia seguinte, aproximadamente à mesma hora.

Nessa altura, o estigma tem uma coloração escura (figura acima) e não está receptivo, enquanto os estames estão eretos e as anteras estão em condições de libertar o pólen, estando a flor, portanto, na fase masculina. Nas plantas do grupo B, as flores

abrem durante a tarde, com a parte feminina ativa, enquanto os estames estão inclinados e inativos. Ao entardecer, as flores fecham, abrindo na manhã seguinte com os órgãos masculinos ativos e o estigma não receptivo (Stout, 1923). Para que ocorra polinização e fertilização do ovário, é necessário ter árvores dos dois grupos (A e B) no mesmo pomar.

A porcentagem do polinizador pode ser de 5 a 10%, porém é necessário conhecer as etapas do florescimento das cultivares, a fim que a abertura floral ocorra simultaneamente, alguns estudos de caso mostram que o abacate cv. Hass com o polinizador cv. Quintal, aumenta até 30% a produção do abacate Hass.

Abaixo segue dois modelos que podem ser disponibilizados aos polinizadores.

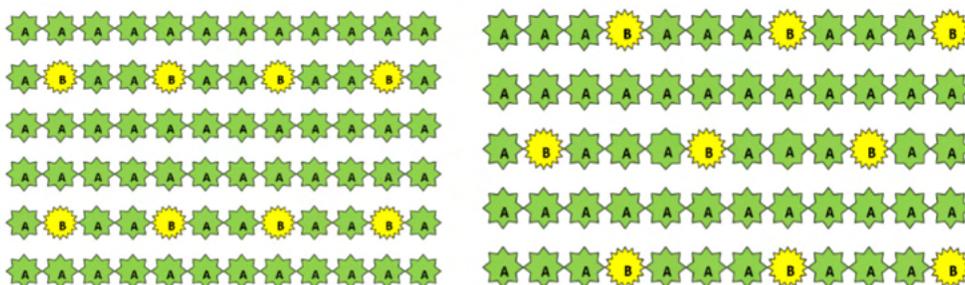


Figura: Em verde a variedade de produção (A) e amarelo variedade polinizadora (B).

De acordo com Bergh (1967), todos os frutos formados são originados de polinização cruzada realizada por insetos. Vários agentes polinizadores visitam as flores de abacateiro para a coleta de pólen e néctar: as abelhas *A. mellifera*, várias espécies de abelhas nativas, vespas, moscas e beija-flores (Chapman, 1964). Entretanto, somente as abelhas *A. mellifera* são suficientemente abundantes nas flores, em todos os horários, para a formação dos frutos com produção satisfatória (McGregor, 1976).

A instalação de caixas com abelhas no início durante o florescimento é essencial para o aumento da produção, alguns trabalhos relatam que essa prática aumenta até em 20% a produção de frutos, evitar plantios ao redor do talhão com outras plantas do mesmo período de florescimento, pois flores de outras plantas podem ser mais atrativas a abelha, conseqüentemente diminui a fertilização do abacateiro.

A fenologia do abacateiro refere-se ao tempo sazonal dos estágios de crescimento das plantas. Ter uma compreensão da fenologia das árvores pode ajudar a informar as práticas apropriadas para maximizar a produtividade do pomar.

Apesar do Brasil possuir excelentes condições para a produção de abacate e ter a 'janela de exportação' favorável, a falta de manejos agrônômicos adequados durante toda a cadeia produtiva é o grande entrave para aumentar a produção, impossibilitando o Brasil de

participar de maneira efetiva dos principais produtores de abacate do mundo. Dependendo das localidades de implantação da cultivar cultivada, pode-se ter colheita do produto em diferentes épocas. Isso ocorre porque as plantas podem ter ciclos culturais variados de acordo com sua fenologia (DUARTE FILHO et al., 2008).

As cultivares existentes são híbridas entre as raças e apresentam frutos com as mais variadas formas, tamanhos e pesos, assim como, diferentes proporções de casca, polpa e caroço.

Fortuna

A cv. Fortuna é uma árvore muito vigorosa, pertence ao grupo floral A, é um híbrido brasileiro entre as raças Antilhana e Guatemalense. Originou-se em Campinas na década de 1960 propagadas inicialmente pelo viveirista Armindo Benati. Os frutos são grandes, têm peso entre 600 e 1000 g, piriformes, de casca lisa e verde escuro, polpa amarela e caroço solto (KOLLER, 2002). O conteúdo de óleo é por volta de 8% (SIMÃO, 1998; DONADIO, 2010).

Quintal

A cv. Quintal, outro híbrido brasileiro das raças Antilhana e Guatemalense, pertence ao grupo floral B. Originário de um pé franco do sítio da família Quintal no bairro do Cascalho em Cordeirópolis (SP) (DONADIO, 2010). Os frutos são grandes, pesam entre 500 e 900 g, a casca verde clara, lisa, a polpa é amarela e o caroço aderente à polpa (TEIXEIRA 1995; KOLLER, 2002; DONADIO, 2010). O formato é bastante piriforme, com “pescoço” bastante proeminente. O período de maior entrada de ‘Quintal’ na CEAGESP é o compreendido entre março e julho, ainda com boa entrada em agosto.

Margarida

A cv. Margarida originou-se de um pé franco selecionado na propriedade de Miguel Makiyama em Arapongas, no Norte do Estado do Paraná. O nome foi dado em homenagem à esposa do Sr. Makiyama (WATANABE, 2013). A cultivar apresenta várias características da raça Guatemalense, como folhas novas com coloração arroxeada, frutos redondos e de casca rugosa, a polpa é verde clara e o caroço pequeno (KOLLER, 2002). O fruto apresenta o peso de 600 a 800 gr (CEAGESP, 2007) A maturação é tardia, na CEAGESP o pico de entrada acontece nos meses de setembro, outubro e novembro, ainda com razoável entrada em dezembro Segundo Bonella (2013) é a cultivar preferida dos compradores distantes, já que apresenta ótima resistência pós-colheita.

Breda

É uma planta um possível híbrido das raças antilhanas x guatemalense, apresenta baixa resistência a geadas possui valor comercial satisfatório e o problema da alternância de produção os frutos só médios atingem de 400 a 600 g. O formato elíptico polpa amarela e sem fibras localiza e fina a maturação é considerada tardia pois a época de colheita varia

de junho a dezembro é um dos cultivares de abacate mais tardio.

Geda

Pertence a raça antilhana suscetível a temperaturas abaixo de 2º C. Apresenta fruto grande com peso médio de 700g formato piriforme elíptico. a polpa amarela de sabor neutro tem alto rendimento, baixo conteúdo de óleo e poucas fibras, e a casca é verde e lisa. Cor brilhante, possui caroço aderente, e o período de colheita é de novembro a fevereiro, sendo bastante precoce.

Ouro Verde

É um híbrido antilhaiana/guatemalense. possui fruto grande, elíptico, com peso entre 500 e 700 g. tem a superfície de casca rugosa e verde, o caroço é solto polpa é amarela e com baixo teor de fibras. possui alto rendimento de polpa e quanto o conteúdo médio de óleo. esse cultivar tem boa resistência ao transporte o período de colheita varia de julho a setembro, sendo uma variedade de maturação tardia.

Hass

O 'Hass' é a variedade mais consumida no mundo, comumente chamada de abacate no Brasil para diferenciar das variedades tropicais, com seu tamanho pequeno (80 a 340 gramas), casca rugosa que vira a cor de verde para roxo quando maduro, formato piriforme arredondado, a quantidade de água presente chega a cinco vezes menos do que nos abacates tropicais e 10 pertence ao grupo floral A e pode ficar até seis meses na planta depois de ter atingido a maturação fisiológica, assim estendendo a colheita Tem alto nível de óleo (18 a 25%) e gorduras monoinsaturadas, além níveis elevados de vitaminas antioxidantes (A,C e E), se tornando um dos frutos mais nutritivos com um polpa de sabor manteiga, sem fibras e aderente ao caroço pequeno, com a colheita média pra tardia dependendo da região, Surgiu de um provável cruzamento natural de variedades providas das raças mexicana e guatemalense. (TEIXEIRA, 1991; KOLLER, 2002; MICKELBART et al., 2007; JAGUACY, 2016).

Maluma

Alguns trabalhos de pesquisas tem sido desenvolvido para a introdução de novas cultivares de abacate no mercado brasileiro.

De raça guatemalteca, o abacate cv. Maluma, pertence ao grupo floral A, é uma nova variedade que tem sido estudada no Brasil, apresenta alta produtividade e frutos de alto calibre (150 a 400 gramas) e homogeneidade. Rendimento de polpa superior acima de 85% do peso da fruta. Suas características fenológicas são parecidas com as do Hass, o que diferencia é que sua floração é um pouco antes que a do Hass. O conduzimento da planta pode ser triangular e ereto, o que permite um adensamento de plantio (600 a 1000 plantas por ha. Uma característica interessante são os pedúnculos mais grossos, que permite uma maior resistência contra ventos fortes. se adapta bem a climas quentes. Sua

maturação ocorre do início de dezembro a meados de maio na África do sul. A colheita corre quando as frutas atingem 22% da matéria seca.



Cv. Maluma.

Foto: Allesbeste.

Aspectos fenológicos

O conhecimento do tempo de crescimento dos diferentes órgãos do abacateiro é extremamente importante, em cada fase da planta, possuem gastos energéticos diferentes, e a falta de um manejo adequado durante a demanda de nutrientes pela planta pode comprometer o crescimento dos ramos e das raízes, florescimento e produção, dentre as práticas destacam-se a irrigação, fertirrigação, adubação via solo e pulverizações foliares, principalmente na florada.

O clima altera a fenologia do abacateiro, interfere na produção, podendo-se atrasar ou adiantar a colheita quando a mesma cultivar, é cultivada em regiões distintas. As fases fenológicas, bem como a época de produtividade dos frutos, podem variar em função das coordenadas geográficas e microclima local (SENTELHAS et al., 1995).

O ideal é sempre fazer o desenho fenológico de cada área de cultivo do abacateiro, assim fazer o escalonamento de colheita, em média a cada 100 metros de altitude acima do nível do mar, atrasando de 20 a 30 dias a colheita. Exemplo: A colheita do abacate cv. Hass em Bauru-SP há 500 metros de altitude, ocorre em meados de Março/abril, já em Timburi-SP a 800 metros de altitude acima do mar a colheita se inicia em meados de julho/agosto.

A seguir segue o modelo fenológico da cv. Fortuna cultivada no sudoeste do estado de São Paulo.

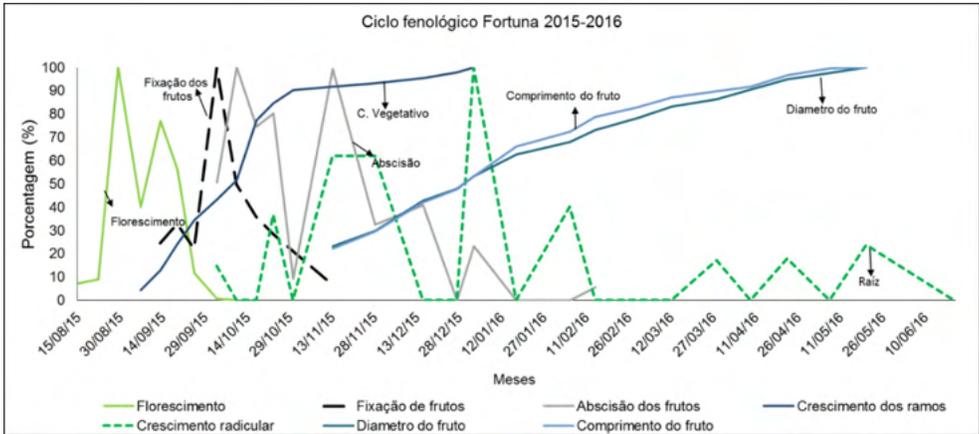


Figura Florescimento, fixação e abscisão do fruto, crescimento vegetativo e radicular, comprimento e diâmetro do fruto do abacateiro 'Fortuna' na safra 2015/2016, – Piraju/SP

Cultivares de abacate comercializadas no Brasil.



Calendário brasileiro das variedades de Abacate

Avocado (Hass)

Fevereiro -
Setembro

Breda

Setembro -
Dezembro

Fortuna

Fevereiro - Julho

Geadá

Novembro -
Fevereiro

Margarida

Junho -
Novembro

Ouro Verde

Junho - Agosto

Quintal

Março - Julho



REFERÊNCIAS

ERNST, ANDRÉ.. *Maluma Hass : Uma nova cultivar lançada em comparação com Hass* (PDF). Viña del Mar, Chile: VI Congresso Mundial do Abacate. ISBN 978-956-17-0413-8.

BERGH, B.O. **Reasons for low yields of avocados**. Calif. Avocado Soc. Yearbook 51:161-172, 1967

BERGH, B.O. Avocados. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. **Advances in fruit breeding**. West Lafayette: Purdue University Press, 1975. p. 541-567

BONELLA, J. A. **Classificação de abacates na CEAGESP**. José Alcides Bonella ME, 2013

BROADBENT, Patricia; BAKER, Kenneth F. Behavior of *Phytophthora cinnamomi* in soils suppressive and conducive to root rot. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 25, n. 1, p. 121-137, 1974.

CEAGESP. **O abacate e suas variedades**. São Paulo, 2007.

CHAPMAN, G. P. Pollination and the yields of tropical crops: an appraisal. **Euphytica**, v. 13, n. 2, p. 187-197, 1964.

- DE CAMPOS, J. S. [Cultivating avocado in São Paulo [Persea americana, cultivation practice, Brazil]]. [Portuguese]. **Boletim Técnico-Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Brazil). no. 181.** 1984.
- DONADIO, L. C.; FERRARI, L. AVILÉS, T. C. Abacate. In: DONADIO, L. C. (Ed). **História da Fruticultura Paulista. Jaboticabal: SBF – Sociedade Brasileira de Fruticultura**, 2010. P 33-63.
- DONADIO, Luiz Carlos. **Abacate para exportação: aspectos técnicos da produção.** Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvimento Rural, SDR, Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais--FRUPEX, 1995.
- DUARTE FILHO J, LEONEL S, CAPRONI CM, GROSSI RS (2008) **Principais variedades de abacateiros.** In: Leonel S & Sampaio AC (Eds.) Abacate: aspectos técnicos da produção. São Paulo, Cultura Acadêmica. p.25-36.
- INTERNATIONAL PLANT GENETIC RESOURCES INSTITUTE (IPGRI)..**Descriptors for avocado (Persea spp.).** International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, 1985. 52 p.
- KOLLER, O. C. **Abacate: produção de mudas, instalação e manejo de pomares, colheita e pós-colheita.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2002. 145 p
- MARANCA, G. **Fruticultura comercial Manga e Abacate.** São Paulo: Nobel, 1980. p 81-133
- MCGREGOR, Samuel Emmett. **Insect pollination of cultivated crop plants.** US Department of Agriculture, 1976.
- MICKELBART, M. V.; BENDER, G. S.; WITNEY, G. W.; ADAMS, C.; ARPAIA, M. L. **Effects of clonal rootstocks on „Hass“ avocado yield components, alternate bearing and nutrition.** Journal of Horticultural Science & Biotechnology, Ashford, v. 82, n. 3, p. 460-466, 2007.
- SCHAFFER, Bruce A.; WOLSTENHOLME, B. Nigel; WHILEY, Antony William (Ed.). **The avocado: botany, production and uses.** 2013.
- SENTELHAS, P.C. et al. **Zoneamento climático da época de maturação do abacate no estado de São Paulo.** Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.3, p.133-140, 1995.
- SILVA, Tomas Ayala; LEDESMA, Noris. Avocado history, biodiversity and production. In: **Sustainable horticultural systems.** Springer, Cham, 2014. p. 157-205.
- SIMÃO, S. **Manual de Fruticultura.** São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1971. 530p. p.147-169
- SIMÃO, S. **Manual de Fruticultura.** São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1998. 530p. p. 147-169.
- TEIXEIRA, C. G. Cultura [do abacate]. In: TEIXEIRA, C. G. et al. **ABACATE: cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos.** 2a. ed. Série: Frutas Tropicais n ° 8, ITAL, Campinas, 1991. 250p.

TEIXEIRA, C. G. Cultura. In: ITAL – INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (Campinas). **Abacate: Cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2. Ed Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1995. Cap. 1, p. 1-54. (Frutas Tropicais)

WATANABE, H. S. **Características de cultivares de abacate**. CEAGESP – Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo, 2013. (Comunicação oral)

YAHIA, E. M.; WOOLF, A. B. Avocado (*Persea americana* Mill.). In: **Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits**. Woodhead Publishing, 2011. p. 125-186e.

ABACATICULTURA SUSTENTÁVEL



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

ABACATICULTURA SUSTENTÁVEL



abacates
doBrasil



FunDeB



www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Atena
Editora
Ano 2022