



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 Cremona

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-Não-Derivativos 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

CAPÍTULO 3

PLANEJAMENTO PARA PLANTIO DE ABACATEIRO E AVOCADO NO BRASIL

Aloísio Costa Sampaio

Engº Agrônomo, Prof. Associado do Depto de Ciências Biológicas – UNESP/FC/Bauru e do Curso de Pós-graduação em Horticultura – UNESP/FCA/Botucatu

Bruno Henrique Leite Gonçalves

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

1 | INTRODUÇÃO

A cultura do abacateiro tem tido alterações significativas nos últimos anos, decorrente dos positivos preços médios obtidos no mercado interno, que incluíram esta fruteira como uma interessante alternativa de diversificação de investimento em novos pomares. Dados do IBGE (2021) relatam um crescimento da produção de 2010 a 2016 de 153.189 t para 195.492 t, respectivamente, com destaque para os Estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná. No mercado internacional a crescente demanda pelo avocado 'hass' (Figura 1), principalmente decorrente de seus benefícios nutricionais também tem estimulado a ampliação de planos de negócios que devem priorizar um planejamento voltado para o mecanismo ESG, sigla em inglês, que foca em boas práticas ambientais, sociais e de governança empresarial. Esta filosofia de gestão é irreversível e ficou ainda mais acentuada na última Conferência Mundial do Clima (COP-26) ocorrida em Glasgow, que irá impor de maneira progressiva as Certificações de Qualidade dos alimentos de origem vegetal e animal, como um pré-requisito na manutenção e ampliação de novos mercados internacionais. Dentre as certificações disponíveis a GLOBAL G.A.P deve ser priorizada.

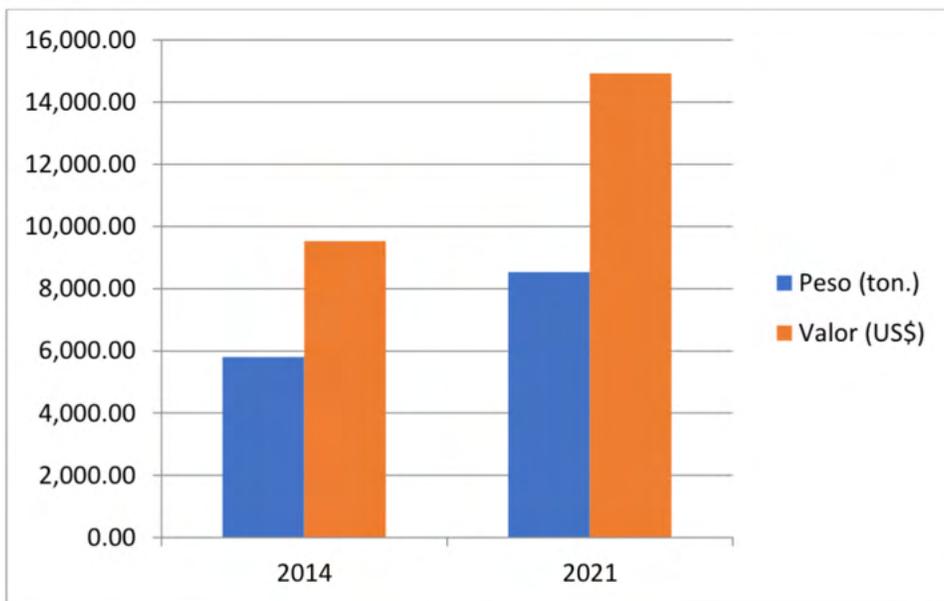


Figura 1. Crescimento das exportações brasileiras de abacate ‘hass’ (2014-2021).

Fonte: ABRAFRUTAS, 2022.

Neste contexto, as principais lideranças do setor da Abacaticultura nacional criaram em 2016 a **Associação Brasileira de Produtores de Abacate (ABPA)**, cuja ideologia está visível no site da entidade, abacatesdobrasil.org.br, “**Unir os produtores de abacate buscando a sustentabilidade da cadeia**”. A ABPA conta atualmente com 23 associados e tem desenvolvido um trabalho profícuo nos aspectos de marketing do fruto para ampliação do consumo interno, promovendo eventos com a presença de nutricionistas, capacitações técnicas e pesquisa em parceria com Universidades e centros de pesquisas, bem como participação em Feiras Internacionais na Alemanha e Espanha como sócia da Associação Brasileira de Produtores e Exportadores de Frutas (**ABRAFRUTAS**), entidade parceira da Agência de Promoção das Exportações (**Apex**) do governo federal. Toda esta união de esforços e superação de desafios somente terá êxito em médio prazo, caso os pequenos produtores se organizem em associações ou cooperativas e sejam sensibilizados da importância das boas práticas agrícolas, segurança do trabalho, ausência de resíduos químicos, proteção ambiental e rastreabilidade do alimento. Esta última meta já é **obrigatória** também no **mercado interno** para o abacate tropical e abacate, através da **Instrução Normativa (IN)** conjunta do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (**MAPA**) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (**ANVISA**), publicada no Diário Oficial da União (D.O.U) no dia 15 de abril de 2019, cuja vigência plena teve início no dia **01 de agosto de 2021**.

Esta breve contextualização teve por objetivo demonstrar de maneira clara e concisa, que a fruticultura possui um grande potencial de crescimento no Brasil, mas seu sucesso comercial depende de um plano de negócio profissional para que realmente a sustentabilidade tão almejada por todos seja alcançada.

2 | PLANEJAMENTO PARA SUSTENTABILIDADE

2.1 Cultivar, Mudas e sistema de irrigação

2.1.1 Escolha da cultivar

Neste livro temos três excelentes capítulos redigidos de maneira aprofundada e específica sobre estes três importantes temas (mercado, propagação e irrigação), **cujo leitor deve ler com muita atenção**. De maneira objetiva e com a experiência de campo nos últimos anos, considero que a escolha da cultivar de abacate **precoce** (Geada, Fortuna), **meia-estação** (Breda, Quintal) e **tardia** (Margarida) deve estar diretamente ligada às **condições climáticas do local de plantio**, principalmente a temperatura, pois em locais quentes e baixa altitude há possibilidade de se obter ganhos comerciais através da precocidade do **‘Geada’** e em locais com maior altitude e conseqüentemente, menor temperatura com a fenologia mais tardia do **‘Margarida’**. No caso do avocado **‘hass’**, sua sazonalidade de preço também estará ligada a oferta de frutos no Brasil, cuja colheita ocorre de março a outubro, com melhores índices de valor no mercado interno e externo no início e final da safra nacional. Deve-se destacar que no caso do **‘hass’** o empreendedor precisa desde o início do projeto preparar a empresa rural para atender as normas da Certificação GLOBAL G.A.P, pois o foco será prioritariamente a comercialização com empresas exportadoras.

2.1.2 Viveiro registrado e irrigação

Com a definição da cultivar em função do mercado a ser atingido, deve-se iniciar um processo de visita técnica a **viveiros registrados profissionais**, que irão disponibilizar mudas com **qualidade genética e sanitária**, e neste ponto jamais economizar no material de propagação, pois a vida útil do pomar estará diretamente correlacionada com esta decisão. Na seqüência, torna-se indispensável um **plano de investimento em irrigação localizada**, pois embora o abacateiro seja uma fruteira arbórea e de grande porte vegetativo, a emissão das inflorescências e florescimento de algumas variedades ocorrem no centro-sul nos meses de junho a setembro (Figura 2), tradicionalmente com baixos índices de precipitação, o que promove uma **redução natural do ‘pegamento’ da florada**, além da ocorrência de **‘verânicos’**, que irão reduzir o crescimento dos frutos e induzir um aumento

de abortamento natural, comprometendo, respectivamente a qualidade e produtividade do pomar.



Figura 2. Pomar de avocado 'hass' com emissão de inflorescência nos meses de julho e agosto em Arealva (SP) com duas linhas de irrigação por gotejamento.

Apesar da maioria dos pomares de abacate tropical no Brasil estar sendo cultivado em **condições de sequeiro**, o histórico do período de 2019 a 2021 demonstrou que os déficits hídricos tem reduzido muito a qualidade dos frutos e lucratividade da cultura, ampliando inclusive a sua '**bianualidade**' ou alternância anual de produção. Outro ponto positivo da irrigação consiste no parcelamento da nutrição nitrogenada e potássica, bem como o uso da fertirrigação durante as fases fenológicas da planta, aumentando a eficiência principalmente em solos com classe textural arenosa ou argilo-arenosa, que inclusive devem priorizados em decorrência do controle preventivo de *Phytophthora cinnamomi*, agente causal da podridão de raízes, doença chave da cultura.

Aos futuros irrigantes, planejar antecipadamente a solicitação da '**outorga**' do uso da água superficial ou subterrânea, devendo consultar o mais rápido possível o **DAEE** (Departamento de Água e Energia Elétrica), pois o processo pode levar de 03 a 06 meses para publicação no Diário Oficial do Estado (**D.O.E**). Atualmente, as instituições financeiras estão exigindo a publicação da 'outorga' no D.O.E para dar andamento em processos de **financiamento de sistema de irrigação**, que possuem juros atrativos e período de carência. Com a finalidade de reduzir custos operacionais de energia elétrica deve-se tentar viabilizar as irrigações em horário de menor demanda de energia entre as 21h00 e 6h00, efetivando o **contrato de tarifa reduzida** com a concessionária de energia de seu Estado. Outro investimento viável economicamente é a implantação de unidades de geração de energia solar fotovoltaica (Figura 3), cuja dimensão será para atender o

consumo de energia de uma ou mais propriedades rurais. Esta energia renovável possui pela Caixa Econômica Federal carência de dois (02) anos para início do pagamento das parcelas, além de fortalecer a filosofia ESG (Ambiental, Social e Governança).



Figura 3. Unidade solar implantada para cobrir a conta de energia de irrigação localizada de 82 ha de avocado 'hass', Arealva (SP).

2.2 Módulo mínimo comercial, polinização e quebra-ventos.

2.2.1 Módulo mínimo comercial

Uma pergunta recorrente e importante aos iniciantes na cultura do abacateiro consiste em qual o **módulo mínimo viável** levando-se em consideração os investimentos em equipamentos, comercialização, mão de obra e tempo de retorno do capital investido? Apesar da carência de informações científicas publicadas em revistas nacionais com enfoque econômico, tem-se como referência uma área ao redor de **10 ha de plantio irrigado**, sendo que pequenos produtores normalmente tem o abacate como uma diversificação ao café, goiaba de mesa, lichia, o que naturalmente 'otimiza' os equipamentos e mão de obra. Neste ponto, reforço a necessidade de uma união (Associação de produtores regional) para viabilizar uma possível certificação GLOBAL G.A.P em grupo, como a obtida pela Cooperativa Agroindustrial de Carlópolis (COAC) do Paraná, referência atual na exportação de goiaba de mesa, inclusive com packing house certificado.

2.2.2 Biologia Floral e Polinização

O plantio de variedade polinizadora que pertença ao **grupo floral A** (Hass, Fortuna, Breda, Ouro Verde) ou **grupo B** (Margarida, Quintal, Geada) deve ser planejada visando ampliar a eficiência de *Apis mellifera* para pegamento dos frutos. O abacateiro possui uma fisiologia reprodutiva denominada '**Dicogamia protogênica**', onde os horários de abertura das flores masculinas e femininas não são coincidentes nas variedades **pertencentes ao mesmo grupo floral**. Pomares com uma única cultivar produzem frutos, mas neste caso devem ser realizadas parcerias com apicultores regionais a fim de ampliar a população de abelhas melíferas na área, sendo indicadas duas caixas por hectare em pomares com mais de cinco anos. Algumas pesquisas de campo envolvendo o uso de atrativos dos polinizadores estão em andamento, com resultados iniciais promissores (Figura 4).

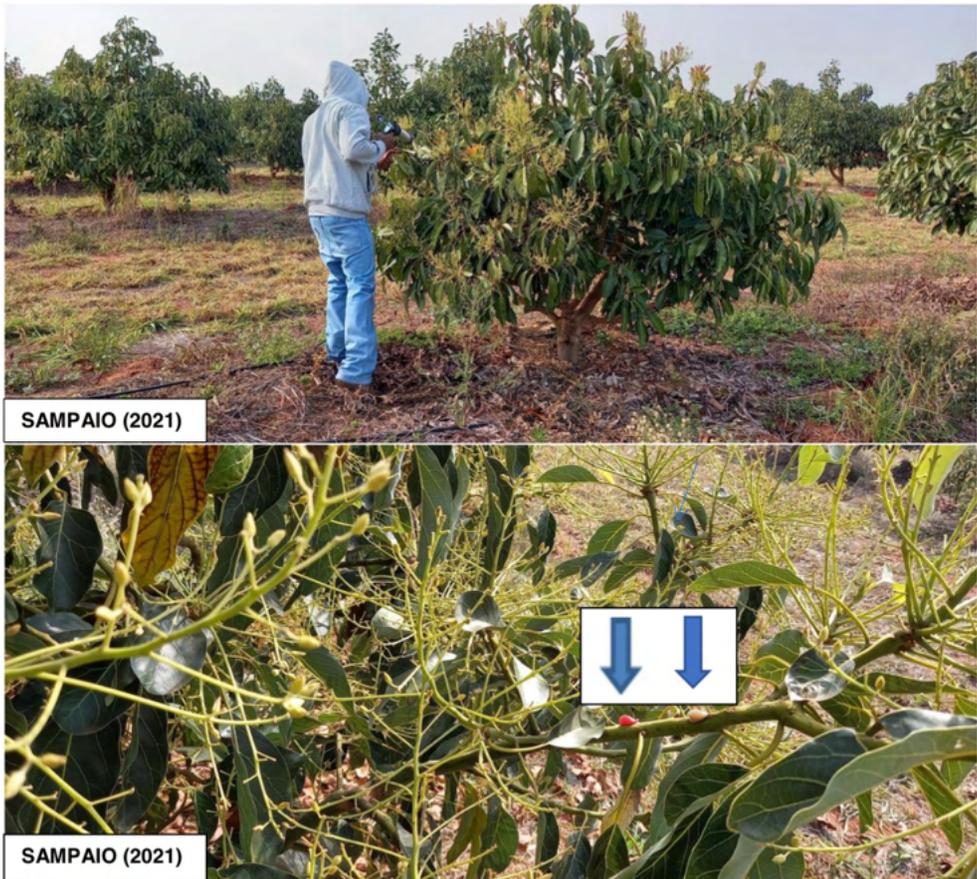


Figura 4. Pesquisa em pomar irrigado de avocado 'hass' com aplicação do atrativo apícola *Apis bloom* (duas aplicações em intervalo de 30 dias), Arealva (SP).

2.2.3 *Plantio de quebra-ventos*

O planejamento de plantio de espécies que venham a promover uma barreira vegetal em volta do pomar é aconselhável, pois ventos secos e frios poderão reduzir o ‘pegamento’ das flores e conseqüentemente impactar a produtividade, além de facilitar a ocorrência de ferimentos, que são aberturas para penetração de patógenos, bem como injúrias na casca dos frutos em desenvolvimento. Uma das espécies que podem ser utilizadas é o *Eucalypto toreliana* (Figura 5) por apresentar a formação de ramos laterais, de modo a cumprir de maneira satisfatória a proteção física do pomar. A formação de quebra-ventos também será uma exigência obrigatória em processos de certificação como o GLOBAL G.A.P, caso na propriedade vizinha tenha outra atividade (cana, café, citrus) que possa promover o risco de uma deriva de defensivos não registrados para a cultura do abacate.



Figura 5. *Eucalypto toreliana* como quebra-vento em avocado ‘hass’ irrigado, com três anos e meio de idade de plantio, Arealva (SP).

2.3 Preparo do solo

2.3.1 *Condições Físicas*

A melhoria das condições físicas do solo para implantação do pomar deve ser priorizada pelo produtor, pois em muitos casos encontram-se compactados, decorrente do trânsito de tratores e implementos agrícolas ou no caso de pastagem, em função do pisoteio dos animais. A prática da subsolagem (Figura 6) deve ser feita antes da recuperação química e biológica da área, para melhoria significativa do desenvolvimento do sistema radicular do abacateiro e drenagem, principalmente em solos com textura argilosa, pois água estagnada junto ao tronco da planta em períodos de intensa precipitação pluviométrica irá favorecer a

ocorrência de *Phytophthora cinnamomi*, doença chave do abacateiro. Em solo com textura argilosa, tem-se realizado investimentos na elevação de canteiros elevados (Figura 7), e sobre os mesmos se faz o plantio das mudas sadias e no nível do terreno, com posterior colocação de abundante camada de cobertura morta, evitando-se aumento excessivo da temperatura do solo, que certamente irá favorecer redução do 'pegamento' das mesmas.



Figura 6. Subsolação em área de pastagem e subsolador de 05 hastes, Arealva (SP).

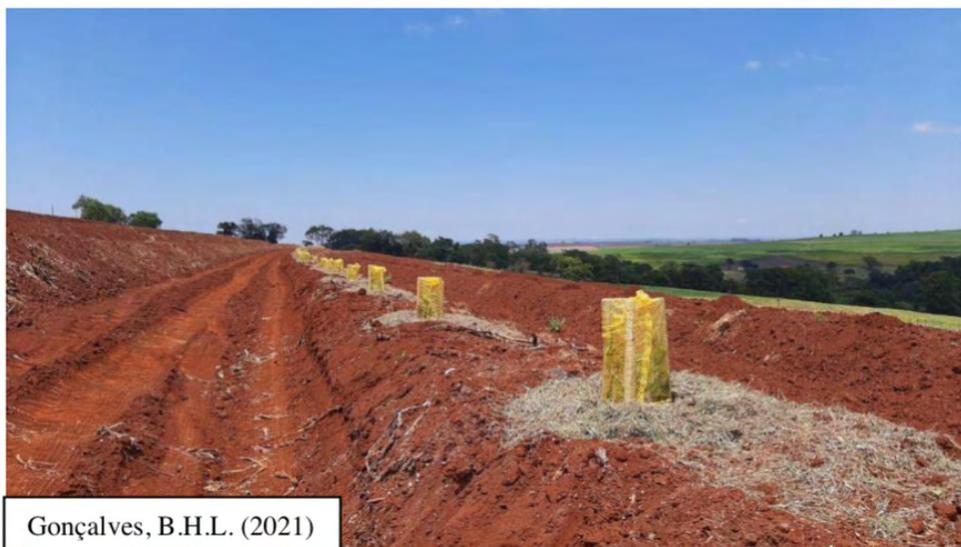


Figura 7. Plantio de mudas de abacate sobre canteiros elevados em solos argilosos, com tela de proteção solar e cobertura morta pós-plantio, Pirajú (SP).

2.3.2 Condições Químicas

Dentro do plano de negócio, naturalmente uma amostragem representativa da futura área de plantio faz-se necessária, coletando-se solo em vários pontos na profundidade de 0-20 e 20-40 cm. O resultado obtido irá permitir a distribuição de calcário dolomítico em área total, dividindo-se a quantidade indicada para elevar a saturação de bases a 70% em duas etapas (antes e após uma aração profunda e depois da subsolagem). Além da calagem, têm-se na análise os níveis de fósforo e potássio, macronutrientes indispensáveis para uma boa produtividade (**ver capítulo de nutrição e adubação**), e como o nutriente fósforo apresenta baixa mobilidade no perfil do solo e o sistema radicular do abacateiro concentra-se na faixa de 0 a 60 cm (Figura 7) de profundidade, o fornecimento de fosfato natural e/ou fontes mais solúveis para as mudas em crescimento inicial devem ser feitas ao longo do sulco de plantio (Figura 8), a fim de uma absorção por interceptação radicular ao longo dos anos de crescimento do pomar.



Figura 7. Sistema radicular de avocado 'hass' irrigado com 14 meses, Arealva (SP).



Sampaio, (2018)



Sampaio, (2018)

Figura 8. Distribuição de fosfato natural (18% P_2O_5) em sulcos para posterior plantio de avocado 'Hass', Arealva (SP).

Outro nutriente que deve ser fornecido em sulcos antes do plantio é o potássio, por ser um dos mais extraídos pelos frutos do abacateiro e promover efeitos fisiológicos positivos no equilíbrio hídrico da planta, 'pegamento' da florada e crescimento dos frutos. Uma das opções recentes consiste na aplicação de fontes naturais de potássio e silício como o Potasil® (12% k_2O e 25% Silício) e o kForte® (10% k_2O e 25% de Silício) (Figura 9), que podem inclusive ser empregados em pomares orgânicos. Estes fertilizantes são produzidos em jazidas de Minas Gerais e apresenta uma solubilização mais lenta, comparativamente ao Sulfato duplo de potássio e magnésio (K-maq, 21% k_2O + 21% S + 10% Mg), de modo que o mesmo deve ser utilizado pelo menos com três (03) meses de antecedência em relação ao período reprodutivo do abacateiro.



Figura 9. Fonte natural de potássio e silício, Sítio São Francisco, Arealva (SP).

Em solos com vegetação de Cerrado, com teor de alumínio superior a $0,5 \text{ cmol. dm}^{-3}$, deve ser realizada a distribuição de gesso agrícola (Sulfato de Cálcio), cujo objetivo será neutralizar o Alumínio tóxico, permitindo um pleno desenvolvimento das raízes em maiores profundidades. O gesso (Figura 10) não irá alterar a acidez do solo, mas sim reagir quimicamente com o Alumínio trivalente positivo, neutralizando-o.



Além deste efeito positivo, também irá fornecer cálcio e enxofre para planta e auxiliar no controle de *P. cinnamomi*, agente causal da podridão radicular.



Figura 10. Distribuição de calcário (70%) + gesso agrícola (30%) em pomar de avocado 'hass' irrigado por gotejamento, Arealva (SP).

2.3.3 Condições Microbiológicas

Os solos tropicais apresentam baixos teores de matéria orgânica decorrente das condições climáticas que aceleram o processo de decomposição, de modo que se tem retomado com bastante sabedoria o uso de adubos verdes nas entrelinhas do pomar (Figura 11) durante a sua formação, fertilizantes orgânicos como fontes de nitrogênio,



Figura 11. Crotalaria juncea plantada nas entrelinhas de pomar de avocado 'hass' com irrigação por micro-aspersão, Sítio Bela Vista, Arealva (SP).

cobertura morta ao redor das mudas (Figura 12), uso de insumos biológicos à base de *Trichoderma harzianum* (ação fungicida e nematicida); *Bacillus amyloliquefaciens* (ação nematicida); *Isaria fumosorosea* (ação fungicida); *Azospirillum brasiliense* e *Bradyrhizobium japonicum* (bactérias fixadoras de nitrogênio) em solução dirigida ao solo na sub-copa ('drench') das plantas, sempre após precipitações acima de 10 mm (Figura 13).



Figura 12. Muda de avocado 'hass' com boa cobertura de cavacos de madeira e proteção de tronco com irrigação por micro-aspersão, Bauru (SP).

Levando-se em consideração a ausência de resultados de pesquisa com associação entre nematóides (Figura 14), vermes microscópicos com elevado potencial biótico, grande distribuição espacial no Brasil, diversidade de gêneros e espécies, e possível correlação de seus danos com infecção de *P. cinnamomi*, devem-se anualmente fazer o monitoramento através de análise de raízes de plantas daninhas e solo presentes nas projeções da copa das plantas (Tabela 1).

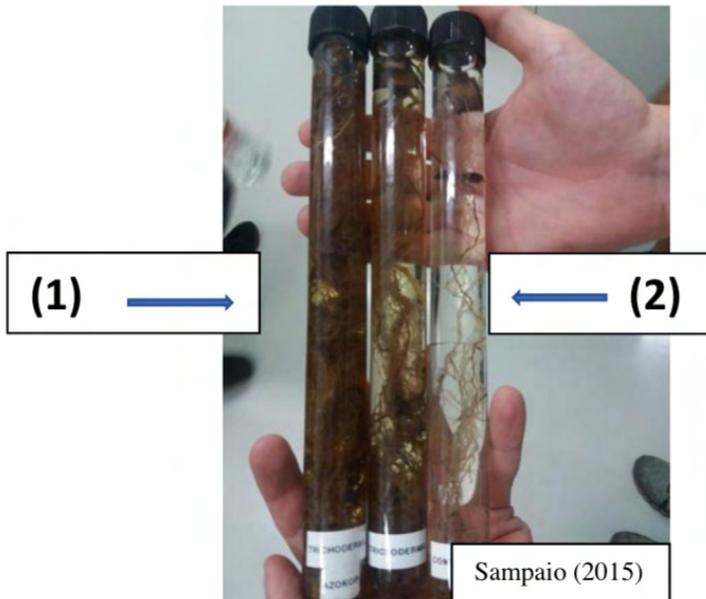


Figura 13. Efeito marcante da presença de *Trichoderma harzianum* + *Azospirillum brasilense* ⁽¹⁾ em raízes de gramínea em comparação com o controle ⁽²⁾, Piracicaba (SP).



Figura 14. Imagem de Lupa do nematoide *Pratylenchus brachyurus* muito frequente em solos arenosos.

Propriedade	Município	Cultura	Tipo Análise	Laudo ¹	Espécie	Qtde. Solo	Qtde. Raiz
SITIO 1	Arealva	ABACATE	Nematóide	2021	<i>Meloidogyne sp</i>	50,00	80,00
SITIO 1	Arealva	ABACATE	Nematóide	2021	<i>Pratylenchus sp</i>	120,00	370,00
SITIO 1	Arealva	ABACATE	Nematóide	2021	<i>Helicotylenchus sp</i>	50,00	10,00

Tabela 1. Análise de nematóides em solo e raiz de pomar de avocado 'hass' com 03 anos de plantio com irrigação por gotejamento, Arealva (SP), realizado pela Techsolo de Lençóis Paulista (SP).

2.4 Espaçamento e alinhamento de plantio

Nos últimos anos têm ocorrido evoluções significativas no manejo de poda de formação e produção na cultura do abacateiro (capítulo da Dra. Tatiana Cantuárias Avilez), cujos objetivos são: obter uma copa mais aberta para emissão de ramos produtivos, penetração da calda de defensivos, limitação da altura da planta para colheita, limpeza de ramos infestados por brocas de ramos, etc. Outra informação importante relacionada à definição do espaçamento encontra-se na escolha do porta-enxerto, sendo que informações de produtores e viveiristas mencionam que o 'Hass' por apresentar menor vigor comparativamente aos híbridos nacionais ou caroço 'crioulo', propiciam copas menores. Nesse sentido, novos pomares principalmente de avocado 'Hass' estão sendo implantados no espaçamento de 8 m na entrelinha por 5 ou 6 m entre plantas ou até 4 m nas linhas de plantio. Infelizmente as pesquisas com espaçamento associado à porta-enxertos e poda de produção em condições de sequeiro ou irrigação são escassas no Brasil, ou seja, muitas informações são obtidas pela atividade de consultoria na área ou pelos próprios produtores rurais.

Em relação ao alinhamento de plantio uma técnica indicada principalmente para pomares acima de 20 hectares, consiste no emprego de GPS (Global Positioning System), sistema de navegação por satélite a partir de um dispositivo móvel, popularmente conhecido por 'piloto automático' (Figura 15). Este dispositivo deve ser instalado em trator traçado 'cabinado' para realizar um alinhamento preciso no terreno, facilitando a realização de sulco para adubação fosfatada e posterior marcação das covas nas linhas de plantio.



Figura 15. Equipamento GPS instalado para alinhamento de plantio, Arealva (SP).

2.5 Plantio em campo

A operação de plantio deve ser feita com muito planejamento e cuidado, pois irá refletir diretamente na boa formação do pomar. Os pontos mais importantes após recebimento da muda certificada e aclimatada no viveiro são:

1. Pulverização de protetor solar nas mudas;
2. Imersão das sacolas em caixas d'água, a fim promover um eficiente 'encharcamento' do substrato orgânico e retirada de bolsões de ar (Figura 16);
3. Realizar um controle preventivo de formigas cortadeiras na área e nas propriedades adjacentes, pois consiste na principal praga pós-plantio;
4. Abrir as covas na profundidade da altura da sacola e deixar o 'caroço' visível, ou seja, em hipótese alguma promover o 'assoreamento' do caule das mudas, pois este erro comum irá facilitar o aparecimento de podridão de raízes causada por *P. cinnamomi*;
5. Molhar abundantemente as 'coroas' das mudas, a fim da terra aderir bem às raízes das mudas;
6. Distribuir camada espessa de cobertura morta sobre as mudas, a fim de promover a retenção de umidade, controle de plantas daninhas e principalmente reduzir a temperatura do solo no verão.



Figura 16. Mudas de avocado 'hass' bem formadas, em sacolas de 10 litros de substrato orgânico, em imersão para posterior plantio em campo. Arealva (SP).

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A.A.; VENTURIN, R.P.; MESQUITA, H.A. de; OLIVEIRA, A.F.; NORBERTO, P.M.; ANDRADE, J.C. **Aspectos técnicos para implantação e condução do pomar de abacate**. IN: Abacate: Tecnologias de Produção e benefícios à saúde, Informe Agropecuário, v.39, n.303, Belo Horizonte: EPAMIG, 2018. P.1-124.

AVOCADO QUALITY MANUAL: A guide to best practices. Mission Viejo: Hass Avocado Board. Disponível em: <https://hassavocadoboard.com/wp-content/uploads/Hass-Avocado-Board-Quality-Manual.pdf>.

CRANE, J.H.; DOUHAN, G.; FABER, B.A.; ARPAIA, M.L.; BENDER, G.S.; BALERDI, C.F.; BARRIENTOS-PRIEGO, A.F. Cultivars and Rootstocks. In: SCHAFFER, B.; WOLSTENHOLME, B.N.; WHILEY, A.W. (Eds.). **Avocado: Botany, Production and Uses**. Croydon: CABI, p. 200-233, 2013.

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.

FAO. **FAOSTAT**: Food and agricultural commodities production. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em 28 dez. 2021.

FISCHER, I. H.; SAMPAIO, A. C.; BERTANI, R. M. A.; GONÇALVES, B. H. L.; FEICHTENCERGER, E. Aggressiveness of *Phytophthora cinnamomi* in avocado seedlings and effect of pathogen inoculum concentration and substrate flooding periods on root rot and development of the plants. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 42, n. 6, e-352, 2020.

HEATH, R.; ARPAIA, M.L.; MICKELBART, M. **Avocado tree physiology: understanding the basis of productivity**. In: Lovatt, C.J., Holthe, P.A. and Arpaia, M.L. (eds) Proceedings of the California Avocado Research Symposium. Riverside, California, pp. 87–119, 2005.

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

LEONEL, S.; SAMPAIO, A.C. **Abacate: aspectos técnicos da produção**, São Paulo: UNESP: Cultura Acadêmica, 2008. 154p.

MARANCA, G. **Fruticultura comercial Manga e Abacate**. São Paulo: Nobel, 1980. p 81-133.

MEJÍA, P.A.R.; ZULUAGA, J.D.L.; MORENO, D.D.; YEPES, G.E.V. Conceptos de fertilización para el cultivo de aguacate. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación, 2020. 69p.

MORAIS, A. F. G. **Desenvolvimento, produção e qualidade de frutos de abacateiro cv. 'Hass' sobre dois porta-enxertos nas condições edafoclimáticas da região central do Estado de São Paulo**. 2014. 54p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2014.

PICCININ, E.; PASCHOLATI, S.F.; DI PIERO, R.M.; BENATO, E.A. Doenças do abacateiro. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (ed.). **Manual de fitopatologia**. 5.ed. Piracicaba: Agronômica Ceres, p.1-7, 2016.

SALVO, J.E. & MARTÍNEZ, J.P. Caracterización de la proporción de brotes prolépticos y silépticos del palto "Hass" en la Región de Valparaíso en Chile. **Proceedings VI World Avocado Congress (Actas VI Congreso Mundial del Aguacate)** 2007. Viña Del Mar, Chile. 12 – 16 Nov. 2007. ISBN No 978-956-17-0413-

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