

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

PROCESSAMENTO DO FRUTO DE ABACATE: POLPA E AZEITE

Sílvia Cristina Sobottka Rolim de Moura

Engenheira Agrônoma, Pesquisadora Científica do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) em Campinas (SP)

1 | INTRODUÇÃO

O abacate é uma fruta de alto valor energético e nutricional, sendo considerado uma importante fruta tropical, uma vez que é rica em proteínas e contém gorduras solúveis, vitaminas não presentes em outras frutas, incluindo altos valores de vitaminas A e B, além de médios valores de D e E. O fruto contém diferentes concentrações de óleo na polpa possibilitando sua utilização na indústria farmacêutica e indústrias cosméticas, além de uso na obtenção comercial óleos semelhantes ao azeite de oliva, por causa de sua composição semelhante de ácidos graxos (DUARTE et al, 2016). Além disso, esta fruta foi reconhecida por seus benefícios para a saúde, especialmente devido aos compostos presentes na fração lipídica, tais como ácidos graxos ômega, fitoesteróis, tocoferóis e esqualeno (SANTOS et al., 2014b).

O México é atualmente o maior produtor de abacate, responsável por 2,3 milhões de toneladas ano, seguido da República Dominicana com 661 mil toneladas ano (STATISTA, 2019). O aumento de produtividade tem ocorrido devido a avanços nas tecnologias de pós-colheita, redução das barreiras comerciais, fortes reivindicações relacionadas à saúde e maiores incentivos das áreas cultivadas nos países produtores (ALMEIDA & SAMPAIO, 2013).

O Brasil é um dos maiores produtores de abacate do mundo. Em 2018, foram produzidas mais de 235 mil toneladas – a expectativa da Associação Brasileira dos Produtores de Abacate é mais que dobrar a produção nos próximos anos. Os principais Estados produtores são: São Paulo (21.216 t), Minas Gerais (50.751 t), Paraná (20.003 t), Rio Grande do Sul (4.520 t) e Distrito Federal (3.050 t) (PIO, 2020).

2 | RENDIMENTO DO ABACATE

Segundo DAIUTO, et al. (2010), o abacate da variedade Hass (avocado), apresenta rendimento de polpa, casca e caroço de 58,71, 28,13, e 13,16%, respectivamente. A Tabela 1 apresenta dos

rendimentos de polpa, casca e caroço de diferentes variedades de abacates tropicais.

Variedades	% polpa		% casca		% caroço	
	de vez	maduro	de vez	maduro	de vez	maduro
Brenda	76,52 ^{bc}	67,96 ^{cd}	8,26 ^{bc}	8,44 ^{cd}	15,04 ^{bc}	22,12 ^a
Collinson	81,17 ^a	83,05 ^a	8,60 ^{cd}	8,24 ^{cd}	10,23 ^d	8,71 ^e
Geada	74,92 ^{cd}	76,35 ^{abc}	15,57 ^a	13,33 ^b	9,19 ^d	10,30 ^{de}
Fortuna	81,46 ^a	81,14 ^a	6,92 ^d	8,63 ^{cd}	11,62 ^d	9,23 ^e
Manteiga	71,58 ^d	74,65 ^{abcd}	7,31 ^d	8,61 ^{cd}	21,11 ^a	16,74 ^{abcd}
Margarida	79,24 ^{ab}	79,69 ^{bc}	8,84 ^{cd}	9,25 ^{cd}	11,92 ^d	11,04 ^{cde}
Ouro verde	73,36 ^{cd}	77,63 ^{ab}	8,55 ^{cd}	9,38 ^{cd}	16,04 ^b	12,99 ^{bode}
Pollock	76,45 ^{bc}	76,91 ^{abc}	7,18 ^d	7,09 ^e	12,09 ^{cd}	11,69 ^{cde}
Prince	75,57 ^{bc}	66,16 ^d	12,75 ^b	15,14 ^a	17,75 ^b	17,39 ^{abc}
Quintal	74,06 ^{cd}	71,84 ^{bcd}	10,32 ^c	9,01 ^{cd}	15,62 ^b	19,15 ^{ab}
dms	3,8000	8,5712	2,1232	1,3532	2,9920	6,6163
s	1,3137	2,9632	0,7340	0,4678	1,0344	2,2874
cv	1,71	3,92	7,77	4,74	7,34	16,41

dms = diferença mínima significativa para a comparação das médias pelo teste de Tukey; cv = coeficiente de variação, em porcentagem; s = desvio padrão das médias. Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 1: Rendimento em polpa, casca e caroço em abacates, em diferentes estágios de maturação. *Retirada de Oliveira et al. (2003).*

3 I POLPA DE ABACATE

A obtenção de uma polpa de abacate estável vem sendo estudada por diversos pesquisadores, utilizando uma série de métodos de preservação, tais como: pasteurização, secagem, congelamento, liofilização, extração de óleo. (DE MARTIN, 1992, SOARES & ITO, 2000, DUARTE et al, 2016). Uso de aquecimento por micro-ondas e cloreto de cobre para preservar a cor do purê abacate também foi investigado. Além disso, agentes redutores químicos, sequestrantes, ácidos, atmosfera de nitrogênio e vácuo (DUARTE et al, 2016) e tratamento com alta pressão hidrostática também foram estudados (JACOBO-VELÁZQUEZ & HERNÁNDEZ-BRENES, 2012).

Na maioria dos países latino-americanos, o abacate é consumido na forma de polpa condimentada, que é uma mistura de polpa, suco de limão, sal e outros ingredientes opcionais, conforme o hábito de cada país. No Brasil, o consumo tradicional difere sobremaneira dos outros países, sendo consumido na forma de fruta fresca (com açúcar, em sorvetes ou misturado com leite no tradicional “vitaminado de abacate”. Nos últimos anos a alta gastronomia tem encontrado novas formas de consumo da fruta em pratos

salgados, como sanduíches e *menus* cárneos, harmonizando sabores e dando um apelo saudável aos pratos (BEM PARANÁ, 2019)

A polpa de abacate contém de 67 a 78% umidade, 13,5 a 24% de lipídios, 0,8 a 4,8% de carboidratos, 1,0 a 3,0% de proteína, 0,8 a 1,5% de cinzas, 1,4 a 3,0% fibra e densidade de energia entre 140 e 228kcal (SOARES & ITO, 2000). O congelamento adequado permite a conservação do sabor e da textura do produto, praticamente sem alteração, por mais de um ano. Já temperaturas de pasteurização ou mais elevadas permitem o desenvolvimento de sabores estranhos e mudanças consideráveis na cor do produto. O processamento térmico do purê de abacate é problemático devido ao aparecimento de sabor e odor estranho quando é aquecido a certa temperatura. Esse “off-flavour” é provocado pela combinação de certas substâncias químicas, algumas presentes na polpa do abacate e outras que se formam durante o aquecimento (DE MARTIN, 1992).

O abacate também é altamente susceptível a reações de escurecimento devido à grande atividade enzimática que apresenta, especialmente da polifenoloxidase. Esta enzima, na ausência de ácido ascórbico, modifica os compostos fenólicos presentes nas células (ácido clorogênico, leucoantocianias, catecol e outros). O rompimento das paredes celulares deixa estes compostos em contato com enzimas que catalisam a sua oxidação, com a formação de quinonas, até a formação de melaninas de intensa cor marrom, alterando a coloração do produto, induzindo mudanças no aroma e no sabor. (DE MARTIN, 1992).

O abacate, devido ao alto teor de matéria graxa, é susceptível a fenômenos de rancidez do tipo oxidativa ou hidrolítica, ambas induzindo a formação de sabores estranhos que são facilmente detectáveis, alterando as características do produto. Estudos mostram que a deterioração da polpa e de outros produtos industrializados de abacate é mais rápida em embalagens fechadas a vácuo e armazenadas a altas temperaturas. A deterioração do sabor em todos os casos é precedida de uma aumento no nível de peróxidos; isto faz lembrar que a auto oxidação dos ácidos graxos não saturados é um fator muito importante no desenvolvimento de sabor estranho no produto.

O descoloração da polpa de abacate pode ser evitada, sem alterações de aroma e sabor, por meio de um tratamento combinado de bissulfito de sódio e ácido ascórbico. Este método foi testado em diversos produtos industrializados do abacate, refrigerados, congelados e liofilizados. Os autores salientaram também a necessidade de utilização de um antioxidante, a fim de evitar a rancidez oxidativa. A acidificação do purê e congelamento também são empregados para reter o aroma e sabor por um período superior a 1 ano.

O fluxograma do processamento do purê de abacate compreende as seguintes etapas: lavagem dos frutos, seleção, descascamento e remoção do caroço, desintegração da polpa, adição de conservantes e acidulantes, embalagem a vácuo e congelamento a baixas temperaturas (-18°C).

O produto pasta de abacate normalmente compreende o uso do purê de abacate mais adição de produtos ou condimentos como suco de limão, açúcar, sal, tomate em pó e cebola em pó. DAIUTO, et al. (2011) avaliaram a qualidade sensorial do guacamole, empregando a variedade Hass, com adição de α -tocoferol e ácido ascórbico, conservado pelo frio, foi avaliado de acordo com ao tipo de embalagem utilizada. Amostras do produto foram acondicionadas em embalagens de polietileno e de polietileno+náilon, com e sem aplicação de vácuo. As amostras embaladas foram submetidas aos tratamentos pelo frio: refrigeração, congelamento lento e congelamento rápido. Avaliações foram realizadas nos dias 0, 1, 3, 5, 7, para o tratamento refrigerado, e 0, 7, 30, 60, 90 dias, para as amostras submetidas aos congelamentos lento e rápido. A análise sensorial mostrou que a adição de ácido ascórbico e α -tocoferol permite a conservação do produto sob refrigeração em embalagens de polietileno. O produto, conservado até 30 dias, em qualquer embalagem, apresentou médias dos parâmetros de aceitação comparáveis com as obtidas na avaliação do primeiro dia. Já o purê de abacate liofilizado geralmente emprega combinação de bissulfito de sódio e ácido ascórbico, levando a um *shelf life* de 12 a 15 semanas.

CHAVES et al. (2013) estudaram polpa de abacate, variedade Margarida, desidratada e desengordurada por prensagem a frio e azeite de abacate, para substituir parcialmente farinha de trigo e manteiga, respectivamente, em grão integral biscoitos. Os autores relataram que a farinha de polpa de abacate, em geral, apresentou características semelhantes aos da farinha convencional e inteira farinha de trigo. Os biscoitos tinham maiores minerais e níveis de fibra, com boa aceitação sensorial.

FARIA (2012) avaliaram a secagem da polpa dos frutos de abacate da variedade Fortuna, como um pré-processamento para processos de extração e refino do óleo, assim como a desidratação osmótica dessa mesma polpa, como um processo mínimo para obtenção da fruta para consumo direto. A temperatura de 70°C foi considerada a mais eficiente na secagem da polpa de abacate, pois apresentou a maior taxa de secagem. Os pré tratamentos osmóticos em soluções de sacarose 50%, com 1% e 2% de ácido cítrico, apresentaram maior perda de água, ganho de sólidos e variação de massa.

4 | AZEITE (ÓLEO) DE ABACATE

Estudos realizados com algumas variedades cultivadas no Estado de São Paulo mostraram grande variação quanto aos teores de lipídeos na polpa dos frutos (4,5 a 25,5%) (TANGO & TURATTI, 1992).

O azeite de abacate é extraído quando os frutos estão maduros, isto é, com consistência mole, que é quando apresentam teores mais elevados de óleo. O principal obstáculo para obtenção do óleo é o alto teor de umidade que afeta o rendimento da extração. A qualidade do óleo interfere no custo de produção. O teor de óleo difere segundo

as condições climáticas e do solo.

O pequeno volume de azeite de abacate atualmente produzido por alguns países é usado em sua forma bruta pelas indústrias farmacêutica e cosmética, uma vez que sua fração insaponificável é responsável por propriedades regenerativas da epiderme. Azeite de abacate é facilmente absorvido pela pele, com alta absorção poder dos perfumes, que é de grande valor para a indústria de cosméticos. Além disso, ele facilmente forma um emulsão, ideal para fabricação de sabonetes finos (TANGO et al., 2004).

Em comparação com outras fontes de óleos vegetais, o azeite de abacate caracteriza-se por apresentar teores elevados de ácidos graxos monoinsaturados (oleico e palmitoleico), baixo teor de ácido graxo poli-insaturado (linoleico), teor relativamente elevado do ácido graxo saturado palmítico e menor conteúdo do ácido esteárico (saturado). As porcentagens de óleos variam entre as espécies de abacate, sendo que para o ácido oleico é 53,4%, para o ácido palmítico 24,2%, para o ácido linoleico 13,2%, para o ácido palmitoleico 7,8% e para o ácido esteárico 0,4% (TANGO, et al., 2004).

Apesar da enorme disponibilidade do fruto no país, o Brasil importa o azeite de abacate, pois não possui uma tecnologia adequada para o processamento, além da grande diversidade da matéria-prima cujo teor de óleo varia significativamente. Diante deste quadro, deve ser dada uma atenção especial a novos estudos a fim de propor métodos de extração mais eficazes e com menor custo para um melhor aproveitamento do fruto.

Diversos processos extrativos do azeite da polpa têm sido estudados, tais como: extração por centrifugação da polpa úmida; extração do óleo por solvente utilizando polpa liofilizada, polpa seca a 70°C ou com prévia fermentação anaeróbica; extração por prensagem hidráulica contínua ou descontínua, com adição de material auxiliar de prensagem; por tratamento da polpa fresca com produtos químicos ou por processos enzimáticos ou, mesmo, por processos convencionais de extração de óleo para sementes oleaginosas. Os rendimentos desses processos variam de 56 a 95% de óleo extraído (TANGO e TURATTI, 1992).

O aumento da produtividade do abacate tem ocorrido devido aos avanços nas tecnologias pós-colheita, redução das barreiras comerciais, fortes reivindicações relacionadas à saúde e aumento dos incentivos e áreas cultivadas nos países produtores (ALMEIDA & SAMPAIO, 2013). SAMPAIO (2013) realizou um estudo de extração do azeite do avocado Hass, por prensagem. Para melhor visualização as Figuras 1 a 5 apresentam as etapas do processo.



Figura 1. Avocados 'hass' maduros para retirada da polpa, Jaguacy Brasil, 2013.



Figura 2. Vista geral da linha de uniformização e trituração da polpa de avocado 'hass' para extração de azeite, Jaguacy Brasil, 2013.



Figura 3. Polpa de avocado após trituração para encaminhamento para prensa e filtragem, Jaguacy Brasil, 2013.



Figura 4. Vista geral da linha de extração e purificação do azeite de avocado, Jaguacy Brasil, 2013.

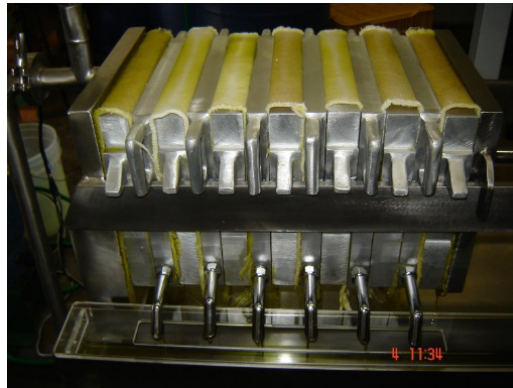


Figura 5. Detalhe do equipamento de prensagem e purificação do azeite de avocado, Jaguacy Brasil, 2013.

Os maiores teores de lipídeos na polpa geralmente são obtidos nas cultivares Fuert' e Hass, com predomínio do ácido graxo oleico. O rendimento do processo varia de 80 a 90%, dependendo do teor de óleo da polpa e das condições de processamento (TANGO & TURATTI, 1992).

O método tradicional de prensagem a frio para os óleos vegetais vem sendo substituído gradativamente por extração com solvente. Embora alguns autores tenham relatado um rendimento de 59% na extração de óleo da polpa ao usar hexano, este valor diminuiu para 12% quando a acetona foi usada como solvente (ABREU & PINTO, 2009). No entanto, os resíduos de hexano no óleo e na torta podem representar riscos.

SANTOS et al. (2013) avaliou o rendimento de extração do azeite de abacate Fortuna em função do processo de secagem (liofilização ou fluxo de ar: 40 a 70°C) e método de extração (prensagem e solvente) de uma polpa contendo 5 a 6,5% de umidade. Os autores

relataram teores de óleo entre 25 e 33% por prensagem a frio e entre 45 e 57% por extração de solvente, enquanto o método de liofilização apresentou maior rendimento de óleo do que a secagem em forno sob ar forçado. A extração aquosa assistida por enzima surgiu como uma alternativa e ambientalmente processo de extração amigável (ABREU & PINTO, 2009).

Processos para extração de óleos comestíveis baseados em extrações aquosas, com ou sem enzimas, oferecem muitas vantagens sobre aqueles baseados em solventes. Essas vantagens estão relacionadas com o meio ambiente, segurança e possivelmente aspectos econômicos. Um processo tecnológico de extração enzimática aquosa do óleo da polpa de abacate tratada com o complexo multienzimático Viscozyme L, foi desenvolvido por ABREU & PINTO, (2009). O tratamento enzimático foi eficiente para a redução da consistência da polpa de abacate; podendo ser melhor observada em baixas diluições. A Viscozyme L mostrou ser eficiente para extração do óleo da polpa de abacate. A diluição (razão substrato:água) e o tempo de incubação são determinantes para a ação da enzima sobre as células da polpa e liberação do óleo contido nos corpos gordurosos.

SANTOS et al. (2014a) determinou o perfil de ácidos graxos do abacate Fortuna, avaliando o efeito do processo de secagem da polpa (liofilização ou circulação forçada de ar: 40 e 70°C) e método de extração de óleo (solvente ou prensagem). Os autores relataram que o ácido graxo oleico representou mais da metade do total ácidos desta matéria-prima, juntamente com substanciais quantidades de ácidos linoleico e palmitoleico insaturados. Eles também verificaram que a desidratação da polpa pode afetar o perfil de ácidos graxos, uma vez que o óleo extraído da polpa liofilizada continha níveis mais elevados de ácidos graxos insaturados. Com relação ao método de extração nenhum efeito significativo foi observado.

Além da possibilidade de usar o azeite de abacate como substituto do azeite de oliva, a combinação do azeite de oliva e azeite de abacate pode ser usada em azeites mistos, geralmente oferecidas para o mercado interno, sendo uma alternativa promissora para reduzir custos de importação de azeite de oliva (SALGADO et al., 2008b). O azeite de abacate para molhos de salada deve ser submetido à invernização para eliminar o triglicerídeos saturado, que podem turvar o óleo armazenado em baixas temperaturas (SALGADO et al., 2008b).

SANTANA (2014) avaliou o Efeito do processamento nas propriedades físicas e químicas do óleo de abacate da variedade Hass. As polpas de abacates maduros foram trituradas e submetidas à secagem em forno de micro-ondas, secagem em estufa com circulação forçada de ar a 60°C ou a 45°C, a última com adição de enzimas pectinolíticas. A extração dos óleos foi realizada por prensagem a frio ou com solventes (éter de petróleo ou etanol). A combinação de desidratação da polpa em micro-ondas e prensagem a frio se destacou como uma alternativa promissora para obtenção de óleo, o qual pode ser

consumido sem refino. A redução do tempo de secagem da matéria-prima foi essencial para preservar a qualidade do óleo e a utilização dos frutos verdes e/ou com casca enriqueceu o óleo com compostos antioxidantes, relevantes para o aumento da resistência oxidativa.

Embora o processo de extração de lipídios gere grande acúmulo de resíduos de polpa nas indústrias de processamento, o alto teor de fibra deste subproduto permite seu uso para preparação de farinha para ser usado em produtos de panificação, como biscoitos, pães, e massas, aumentando assim o fornecimento de produtos ricos em fibras (CHAVES et al., 2013).

As propriedades dos resíduos fibrosos de sementes de abacate tornam-se promissores ingredientes tecnológicos em sistemas alimentares industriais. Por todas essas características apresentadas, a semente de abacate torna-se um candidato promissor para a extração barata e sustentável de tais componentes (polifenóis e óleo) e ainda, a utilização dos resíduos fibrosos para a produção de novos alimentos (CERQUEIRA et al. 2019).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O abacate pode ser uma excelente alternativa para indústria, especialmente para processamento de celulose ou extração de óleo, considerando sua composição e os benefícios de seu compostos. Com o aumento da pesquisa na área nutricional e benefícios do abacate, espera-se um aumento da produção e exploração desta matéria-prima material no Brasil, como observado em outros países.

REFERÊNCIAS

ABREU, R.F.A.; PINTO, G.A. Extração de óleo da polpa de abacate assistida por enzimas em meio aquoso. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE BIOPROCESSOS, 17., 2009, Natal, RN. **Anais...** Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2009. 6p. disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/576539/extracao-do-oleo-da-polpa-de-abacate-assistida-por-enzimas-em-meio-aquoso>

ALMEIDA, G.V.B.; SAMPAIO, A.C. O Abacate no mundo, no Brasil e na CEAGESP. Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2013. Available from: <Available from: <http://www.todafruta.com.br/noticia/28119/O+ABACATE+NO+MUNDO,+NO+BRASIL+E+NA+CEAGESP> >. Accessed: Jul. 23, 2014.»<http://www.todafruta.com.br/noticia/28119/O+ABACATE+NO+MUNDO,+NO+BRASIL+E+NA+CEAGESP>

FARIA, F. A. Propriedades físico-químicas de abacate submetido à secagem convectiva e desidratação osmótica / Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. - São José do Rio Preto : [s.n.], 2012. 109 p.

BEM PARANÁ (2019) Doce ou salgado, o abacate é fruta da vez na gastronomia do mundo todo. Disponível em: <https://www.bemparana.com.br/noticia/doce-ou-salgado-o-abacate-e-fruta-da-vez-na-gastronomia-do-mundo-todo#.YXKI9VXMKM8>

CERQUEIRA, J. C.; VALENTE, G. C.; BARRETO, G. A.; NERY, T. B. R.; MACHADO, B. A. S. Avaliação da aplicabilidade tecnológica da semente de abacate (*Persea americana Mill*) Resumo-expandido-sapct-cimatec-2019. Disponível em: <https://doity.com.br/media/doity/submissoes/5cd5943f-b2c4-4028-aac8-3bd443cda1d7-resumo-expandido-sapct-cimatec-2019-com-declaracao-revisado-jamile-costapdf.pdf>

CHAVES, M.A. et al. Preparation of whole cookie using avocado pulp flour and oil. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, v.31, p.215-226, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/cep.v31i2.34844>

DAIUTO, E.R., VIEITES, R. L., TREMOCOLDI, M. A., VILEIGAS, D. F. Estabilidade físico-química de um produto de abacate acondicionado em diferentes embalagens e conservado pelo frio. Alimentos e Nutrição, ISSN 0103-4235 , Araraquara v.21, n.1, p. 99-107, jan./mar. 2010. <http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/view/1395/917>

DAIUTO, E.R. VIEITES, R. L. , CARVALHO, L. R., SIMON, J. W., RUSSO, V. C. Sensory analysis of cold-stored guacamole added with α -tocopherol and ascorbic acid. **Revista Ceres**, v.58,n.2, p.140-148, 2011. Disponível em: <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3579/1471>

DE MARTIN, Z. J. Cap III - Processamento: produtos, características e utilização. In: ABACATE – Cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. Série frutas tropicais nº. 8, 2ª. Ed., Campinas, ITAL, 1992.

DUARTE, P. F., CHAVES, M. A., BORGES, C. D, MENDONÇA, C. R. B. Avocado: characteristics, health benefits and uses. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.46, n.4, p.747-754, abr, 2016. <https://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20141516>

JACOBO-VELÁZQUEZ, D.A.; HERNÁNDEZ-BRENES, C. Stability of avocado paste carotenoids as affected by high hydrostatic pressure processing and storage. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, v.16, p.121-128, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466856412000586>

OLIVEIRA, A. I., BRUNINI, M. A., VISICATO, M. L., SIQUEIRA, A. M. F., VARANDA, D. B. Atributos físicos em abacates (*Persa americana L*) provenientes da região de Ribeirão Preto – SP. *Revista Nucleus*, v.1, n.1, out../abr. 2003. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4031069>

PIO, L. A. S. (2020) Abacate: Brasil entre os líderes mundiais de produção, disponível em: <https://revistacampeonegocios.com.br/abacate-brasil-entre-os-lideres-mundiais-de-producao/> Acesso em: Out 21//2021

SALGADO, J. M., DANIELI, F., REGITANO-D'ARCE, M. A. B., FRIAS, A., MANSI, D. N. The avocado oil (*Persea americana Mill*) as a raw material for the food industry. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.28, p.20-26, 2008b. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612008000500004>

SANTANA, I. Efeito do processamento nas propriedades físicas e químicas do óleo de abacate Hass (*Persea americana Mill.*) / Tese (Doutorado) – UFRJ/ IQ/ Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos, 2014

SANTOS, M.A.Z. et al. Influence of preparing process of pulp and extration method in the oil yield of fortuna avocado. **Higiene Alimentar**, v.27, p.3776-3779, 2013

SANTOS, M.A.Z. et al. Efeito dos processos de secagem da polpa e extração do óleo de abacate no perfil de ácidos graxos. **Revista Magistra**, v.26, n. especial, p.149-153, 2014a. Disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/magistra/2000-atual/volume-26-ano-2014/1036>

SANTOS, M.A.Z., ALICIEO, T. V. R., PEREIRA, C. M. P., RAMIS-RAMOS, G., MENDONÇA, C. R. B. Profile of bioactive compounds in avocado pulp oil: influence of dehydration temperature and extraction method. **Journal of the American Oil Chemical Society**, v.91, p.19-27, 2014b. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11746-013-2289-x>

SOARES, H.F.; ITO, M.K. The monounsaturated fatty acid from avocado in the control of dyslipidemia. *Revista Ciências Médicas*, v.9, n.2, p.47-51, 2000. Disponível em: <http://periodicos.puccampinas.edu.br/seer/index.php/cienciasmedicas/article/viewFile/1330/1304>. Acesso em: Out 22//2021





STATISTA (2019) disponível em: <https://www.statista.com/statistics/593211/global-avocado-production-by-country/> Acesso em: Out 21//2021

TANGO, J. S. & TURATTI J. M. Cap VI – Óleo de abacate In: ABACATE – Cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. Série frutas tropicais nº. 8, 2ª. Ed., Campinas, ITAL, 1992.

TANGO, J.S., CARVALHO, C. R. L., SOARES, N. B. Physical and chemical characterization of avocado fruits aiming its potential for oil extraction. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.26, n.1, p.17-23, 2004. <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v26n1/a07v26n1>




ABACATICULTURA SUSTENTÁVEL



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

ABACATICULTURA SUSTENTÁVEL



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