



ANDRÉA PATRÍCIA DA SILVA POMPOSO BASTOS

**REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE A QUALIDADE
NUTRICIONAL, ESTABILIDADE CULINÁRIA E BENEFÍCIOS A
SAÚDE DO AZEITE DE ABACATE**

**LAVRAS – MG
2021**

ANDRÉA PATRÍCIA DA SILVA POMPOSO BASTOS

**REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE A QUALIDADE NUTRICIONAL, ESTABILIDADE
CULINÁRIA E BENEFÍCIOS A SAÚDE DO AZEITE DE ABACATE**

Trabalho de Conclusão de Curso à
Universidade Federal de Lavras, como parte
das exigências da Graduação em Nutrição.

Prof(a). Dr(a). Sabrina Carvalho Bastos
Orientador(a)

**LAVRAS - MG
2021**

*À minha família e amigos, em especial Ítalo Férrer,
meu marido e melhor amigo, pelo apoio e carinho em todas as etapas.
Dedico.*

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras, especialmente ao Departamento de Nutrição pela oportunidade.

Aos professores, pela orientação, paciência e disposição para ajudar.

Aos amigos e colegas da Universidade Federal de Lavras, pelo companheirismo e momentos compartilhados.

Aos meus pais, Sueli e Nivaldo, pelo amor, apoio incondicional e exemplos de vida, e à minha irmã Sueli.

A Ítalo, pelo companheirismo, amor, incentivo e apoio em todos os momentos.

“Devemos julgar um homem mais pelas suas perguntas que pelas respostas.”
(Voltaire)

RESUMO

O abacate (*Persea americana* Mill) é uma fruta nativa da América do Sul e Central e possui alto teor lipídico, sendo muito consumido no Brasil em preparações doces e no resto do mundo majoritariamente em preparações salgadas. Além disso, o abacate também é utilizado na indústria farmacêutica e cosmética devido as suas propriedades antioxidantes, dentre outras. Também é possível utilizar esse alimento na produção de biocombustíveis e de azeite de abacate. O azeite de abacate possui altos teores de ácidos graxos mono e poli-insaturados, podendo ser um importante aliado na prevenção de diversas doenças crônicas não transmissíveis como diabetes e doenças cardiovasculares. Contudo, para que a população possa se beneficiar de tais características, é necessário que haja um maior consumo desse produto, visto que no Brasil ainda não há o hábito de se utilizar azeites diferentes do de oliva. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo explorar as qualidades nutricionais, a estabilidade e capacidade de uso culinário e os benefícios à saúde que o azeite de abacate possui, afim de que tal conhecimento possa influenciar a maior comercialização e consumo desse tipo de azeite.

Palavras-chave: Método de extração; Uso culinário; *Persea americana* Mill; Composição nutricional.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	2
2.1 DEFINIÇÃO E OBTENÇÃO DO AZEITE DE ABACATE	2
2.2 VALOR NUTRICIONAL	3
2.3 USO DO AZEITE DE ABACATE EM OPERAÇÕES CULINÁRIAS: ATUALIDADES.....	8
2.4 ESTABILIDADE DO AZEITE DE ABACATE NA CULINÁRIA.....	9
3. CONCLUSÃO.....	10
4. REFERÊNCIAS.....	11

1. INTRODUÇÃO

O abacate (*Persea americana Mill*) é uma fruta com alto teor lipídico muito consumida em todo o mundo. É nativa da América do Sul e Central, especialmente do México, e é utilizada como alimento há mais de 9.000 anos (CHEN et al., 2009). Ele pertence à família *Lauraceae*, e tem por volta de 150 espécies conhecidas (NOGUEIRA-DE-ALMEIDA et al., 2018). Sendo cada vez mais consumido, o abacate é rico em ácidos graxos mono e poli-insaturado, além de outras moléculas bioativas como tocoferol e carotenoides (TAN, 2019; QIN e ZHONG, 2016).

Há diversas formas de se consumir o abacate e se beneficiar da sua composição. No Brasil, diferente da maioria dos lugares, é comum a utilização dessa fruta em preparações doces, enquanto que nos outros países, as preparações salgadas, como o guacamole, são preferidas. Além do consumo *in natura*, o abacate é utilizado para a extração de azeite e etanol, que pode ser utilizado para a produção de biocombustível, quanto para a indústria de cosmética e nutracêutica, devido a extração de seus compostos bioativos (BERASATEGI et al., 2012; MASSAFERA et al., 2010).

Sendo similar a outros azeites reconhecidamente ricos em ácidos graxos mono e poli-insaturados, como o azeite de oliva e o óleo de amendoim, o azeite de abacate (AA) pode agir como um importante aliado no tratamento e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) (DREHER e DAVENPORT, 2013). Entre as patologias que o AA pode auxiliar estão a hipercolesterolemia, hipertensão, diabetes e risco de doenças cardiovasculares (NOGUEIRA-DE-ALMEIDA et al., 2018). Grande parte da atividade do AA nessas patologias está relacionado à sua capacidade antioxidante, visto que grande parte do desenvolvimento das DCNTs começa em processos inflamatórios e oxidativos.

Também é importante salientar que para um azeite ter potencial real de impacto na saúde da população, o mesmo deve antes ser viável para a comercialização e inclusão nas preparações culinárias. Isso porque é necessário que a população consuma o produto para ter seus benefícios, e no caso dos azeites, essa característica vem através da capacidade de estabilidade que ele apresenta (TAN, 2019). No caso do azeite de abacate, ele é prioritariamente comercializado não refinado, mas devido a seus componentes antioxidantes, é capaz de ter um bom tempo de vida útil e resistir a temperaturas de cocção, o que o qualifica para uso na culinária (FLORES et al., 2021).

Dessa forma, essa revisão integrativa teve como objetivo explorar as qualidades nutricionais, a estabilidade e capacidade de uso culinário e os benefícios à saúde que o azeite de abacate possui. Visando assim, recolher informação para despertar o interesse da população em um

possível substituto para alguns outros óleos vegetais convencionais que não demonstram qualidades nutricionais e tecnológicas compatíveis com o azeite de abacate. Além disso, objetivamos mostrar a capacidade desse azeite para o benefício à saúde na prevenção e tratamento de doenças com grande taxa de morbimortalidade no Brasil e no mundo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DEFINIÇÃO E OBTENÇÃO DO AZEITE DE ABACATE

O azeite de abacate é a extração do conteúdo lipídico retirado do seu mesocarpo, ou seja, de sua polpa. Essa predileção, ao contrário de outros frutos, se dá pelo fato de a semente do abacate conter moléculas tóxicas ao fígado, além da mesma conter menos óleo que a própria polpa (TAN, 2019; QIN e ZHONG, 2016). Contudo, é importante lembrar que o teor de lipídeo do abacate pode mudar tanto em quantidade quanto em qualidade dependendo da variedade escolhida para se fazer a extração, sendo a mais utilizada hoje a variedade *Hass*, não só pelo seu conteúdo lipídico, mas também por ser a variedade de maior comercialização global (TANGO, CARVALHO e SOARES, 2004).

Existem diversas maneiras de realizar a extração do azeite bruto de abacate, sendo as mais utilizadas atualmente para óleos vegetais a extração por solvente, principalmente o hexano. Atualmente, esse método de extração é o mais utilizado devido a seu rendimento e a melhor qualidade conseguida do azeite de acordo com a American OilChemists Society e / ou Codex Alimentarius (CERVANTES-PAZ e YAHIA, 2021). Também é necessário que haja um pré-tratamento no mesocarpo do fruto antes de iniciar a extração propriamente dita, visto que as células do idioblasto que compõem tal estrutura possuem paredes celulares espessas, em especial se o fruto é colhido antes do seu amadurecimento total (YANG et al., 2018). O método utilizado como pré-tratamento, em geral, é a secagem do abacate, aumentando assim sua vida útil, já que retarda o escurecimento enzimático, preservando sua qualidade. Entre os meios para essa desidratação estão a utilização do micro-ondas, liofilização e maneiras mais simples, como secagem ao forno de ar e ao sol (DORANTES e PRADA, 2004).

Depois de colhido, lavado, descascado e pré-tratado, o azeite de abacate começa a ser extraído propriamente dito. De acordo com Tan (2019), para que seja classificado como azeite de abacate virgem, é necessário que a extração seja feita em uma temperatura de até 50°C por

métodos naturais e que o mesmo não passe por processos de refino. Dito isso, há diversas formas para que essa extração possa ser realizada, algumas delas vindas de muitos anos atrás, sendo elas extração prensada a frio, extração por prensa mecânica, extração supercrítica de CO₂, extração enzimática aquosa e extração aquosa assistida por ultrassom (TAN, 2019; QIN e ZHONG, 2016).

A prensagem a frio para a extração do azeite de abacate utiliza temperaturas entre 25 e 85°C e é um método relativamente antigo, sendo inicialmente demonstrado em 1987, por Werman e Neeman. Até hoje essa é a técnica mais usada para a extração do AA, isso devido a seu bom rendimento, cerca de 75%, e, provavelmente, também por ser um maquinário mais conhecido, difundido e mais barato que as demais técnicas (TAN, 2019). Além disso, na prensagem a frio não há a necessidade de pré-tratamento do abacate, o que faz com que o processo tenha menos processos, necessitando de menos mão de obra e tempo antes de se começar a extração propriamente dita. Quando não refinado, o AA obtido através dessa metodologia mantém uma quantidade consideravelmente maior da sua composição de ácidos graxos que dão as características nutricionais mais interessantes desse azeite, como será demonstrado na tabela 1 desse texto (PRESCHA et al., 2014).

Já a prensa mecânica, um método muito utilizado para a extração de óleos vegetais em geral, tem uma peculiaridade para o azeite de abacate, pois nesse processo existe a necessidade da secagem do mesocarpo, já que o alto teor de umidade da polpa faria com que o rendimento e processo em si não fossem o ideal (SOUTHWELL et al., 1990). Os outros métodos são usados mais raramente nas indústrias, pois as técnicas envolvem altos custos operacionais, ou baixo rendimento, ou até mesmo são demasiadamente complexas para a produção em escala alimentar industrial, além de algumas ainda estarem em processo de desenvolvimento final para a utilização industrial (TUNNA et al., 2018; TAN et al., 2018d; BUENROSTRO e LÓPEZ-MUNGUÍA, 1986).

2.2 VALOR NUTRICIONAL

O azeite de abacate é considerado um azeite funcional devido a suas concentrações de ácidos graxos monoinsaturados (MUFA), que pode ultrapassar 70% de sua composição, e poli-insaturados (PUFA), que podem chegar próximos dos 16% (TAN, 2019). Entre os ácidos graxos encontrados, os principais são palmíticos, o oleico e os linoleicos. Contudo, é importante frisar que o perfil lipídico encontrado no azeite de abacate, assim como em todos os outros óleos, irá

depender do tipo de extração pelo qual eles passaram, visto que o processo modifica as concentrações e o perfil dos ácidos graxos obtidos (TAN et al., 2018a).

Embora diversos estudos tenham encontrado concentrações diferentes dos tipos de ácidos graxos (AG) no azeite de abacate, é unanime que esse tipo de azeite apresenta alto teor de ácidos graxos oleicos, o que faz com que ele se torne um potente e interessante aliado numa dieta antioxidante (PRESCHA et al., 2014; FLORES, PEREZ-CAMINO e TROCA, 2014; RUEDA, 2014; CICERO et al; 2018 HAYAN et al., 2007). Além disso, a classe dos MUFA e PUFA caracteriza-se por serem muito estáveis a oxidação, acrescentando assim uma vantagem para seu uso doméstico. Isso porque os ácidos graxos mono e poli-insaturados tem um reconhecido efeito antioxidante, além de já terem sido associados à proteção do sistema cardiovascular e neural, dentre outros benefícios (DEACON et al., 2017).

Como demonstrado na tabela 1, quando observamos a manutenção da composição dos teores dos principais ácidos graxos após a extração do azeite de abacate, quatro dos cinco avaliados tem maior manutenção quando é utilizada a técnica de extração a frio. Além disso, como citado anteriormente, esse método de extração se destaca não só pela maior manutenção dos componentes lipídicos como um todo, mas também pelo menor custo e maior facilidade do processo. Unindo tais características, é observado que o AA extraído em prensa fria apresenta uma composição nutricional rica, contribuindo para sua classificação de alimento funcional, que são aqueles alimentos que oferecem um benefício adicional à saúde além das suas funções nutricionais básicas.

Tabela 1 - Quantidade (%) dos principais ácidos graxos do azeite de abacate por diferentes métodos de extração

Método de extração	Ácido palmítico 16:0	Ácido esteárico 18:0	Ácido oleico 18:1	Ácido linoleico 18:2	Ácido linolênico 18:3	Referência
Extração supercrítica de CO ₂	26-29	-	55-60	11,9-13		ABAIDE et al., 2017
Extração por solvente	19,9	-	57,7	12,4	1,12	MEYER e TERRY, 2008
	28-35	02-1,1	41-43	15-19	1,5-2,2	TAN et al., 2018b, 2018d

Extração de prensa a frio	17,5	0,7	61	10,5	0,8	PRECHA et al., 2014
	12,8-13,4	0,6-0,98	64,4-67,6	13,5-15,5	1,21-1,26	FLORES et al., 2014
	16,3	1,5	60,6	14,7	0,73	RUEDA et al., 2014

Outro componente encontrado é o tocoferol (TAN, 2019), o qual já é relacionado como uma molécula bioativa. O tocoferol, que é uma das formas mais comuns da vitamina E, faz parte do grupo das vitaminas lipossolúveis que são obtidas apenas através da alimentação. Essa molécula encontrada no óleo de abacate tem um grande poder antioxidante, diminuindo, inclusive, a oxidação dos PUFA (MAZUREK, PICHLAK, SZOSTAK, 2021). Sobre os minerais encontrados nesse óleo, os principais são o ferro (2,90 ug/kg), cálcio (2,83ug/kg), magnésio (1,64 µg / kg) e selênio (0,13 µg / kg), além de outros em menor proporção, como o sódio, potássio, manganês, zinco e cobre (CICERO et al., 2018). Dessa forma, mesmo que em pouca quantidade de minerais, o AA se mostra um auxiliar na obtenção dos mesmos numa dieta equilibrada.

Além dos micronutrientes explorados acima, o AA possui fitoesteróis, composto que se assemelha ao colesterol animal, porém é de origem vegetal. O principal fitosterol encontrado no azeite de abacate é o β -sitosterol (1,91-2,47 g / kg), enquanto outros fitoesteróis como o campesterol (0,28-0,37 g / kg), estigmasterol (0,19-0,21 g / kg) e Δ 5-avenasterol (0,21–0,38 g / kg) são encontrados em pequena quantidade (TAN et al. 2018b). Já foi demonstrado que entre os benefícios do fitosterol está a capacidade de redução do colesterol, podendo chegar até 10% de diminuição dos níveis séricos, além de demonstrar atividade na imunomodulação e redução dos triglicerídeos circulantes (JONES et al., 2018; BOYD et al., 2021).

Também é encontrado nesse tipo de azeite compostos fenólicos, embora não seja o mais rico nesse componente dos óleos vegetais (SANTOS et al., 2018). Essa classe molecular, vindas geralmente do metabolismo secundário das plantas, é uma das mais importantes nos campos dos compostos bioativos. Isso devido as suas mais diversas funções, as quais estão inclusas ações microbianas, antioxidante, anti-inflamatória, proteção do sistema cardiovascular, entre outras (GARAVAND et al., 2021; MURADOR et al., 2018).

Sobre os pigmentos que dão a cor característica do azeite de abacate, que são a clorofila e os carotenoides, sendo a clorofila a mais predominante, conferem ao óleo um aspecto entre o verde e o amarelo, sendo reportado também cores como verde esmeralda e amarelo claro e escuro, dependendo da concentração dessas moléculas e do tipo de extração (WONG et al., 2010). Os carotenóides encontrados dependem diretamente do momento de maturação que a fruta estava quando o azeite foi extraído, pois quanto mais maduro o abacate estiver, menor será seu conteúdo de carotenóides (ASHTON et al., 2006). Além disso, por essas moléculas serem facilmente degradadas pela luz, o conteúdo de carotenóides no AA pode diminuir até 18% caso ele fique exposto à luz. Sendo os carotenóides vitais para que o crescimento, desenvolvimento, visão, e o sistema reprodutivo, sua presença no azeite de abacate, junto com os demais componentes explanados, reforça o bom valor nutricional do mesmo.

Já os benefícios à saúde associados ao azeite de abacate e demais óleos funcionais, ou nutracêuticos como também são chamados, está relacionado com o seu valor nutricional. Tais óleos podem agir tanto na prevenção quanto no auxílio do tratamento de determinadas doenças, sendo uma possível alternativa para a redução a ingestão de suplementos e remédios sintéticos tão amplamente popularizado atualmente (TAN, 2019). Dentre as patologias nas quais o AA pode ser útil estão a hipercolesterolemia, as doenças cardiovasculares, a hipertensão e a diabetes (NOGUEIRA-DE-ALMEIDA et al., 2018).

A hipercolesterolemia é uma doença crônica e assintomática caracterizada pelos elevados níveis de LDL colesterol no sangue (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2018). Essa doença tem forte influência no desenvolvimento de problemas cardiovasculares e a ocorrência de infartos e acidentes vascular encefálico (AVE). Um estudo em modelo experimental de Tan et al. (2018c) mostrou que a administração de azeite de abacate virgem em ratos hipercolesterolêmicos aumentou sua produção de HDL colesterol, além de reduzir os níveis séricos de triglicédeos, LDL colesterol e colesterol total em comparação com o grupo controle. A possível razão para os resultados demonstrados é devido a grande concentração de ácidos graxos monoinsaturados e fitoesteróis que o azeite de abacate possui, visto que suas atividades funcionais agem diretamente no metabolismo do colesterol.

Segundo a Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (2020), a hipertensão arterial (HA) é o principal fator de risco modificável, linear e contínuo para as doenças cardiovasculares, sendo caracterizada por uma elevação sustentada dos níveis pressóricos acima de 140/90 mmHg. Entre os

fatores de risco para o desenvolvimento dessa doença, vários estão relacionados com a alimentação, podendo assim, serem modificados de maneira eficiente para a sua prevenção. Dessa forma, provavelmente devido à presença do ácido oleico em sua composição, o qual tem a capacidade de agir sobre os receptores α e β -adrenérgicos, que são vitais no controle pressórico (LOPEZ et al., 2014), o azeite de abacate pode agir como auxiliar na prevenção e tratamento da HA.

As doenças cardiovasculares (DCV) ainda seguem sendo a maior causa de morte por doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) no mundo, chegando a ser responsável por quase 30% dos óbitos nessa categoria no planeta (ZHOU et al., 2017; HAY e GBD, 2017). No Brasil o panorama não diferencia muito, visto que as mortes por DCV chegaram a 27,3% em 2017 (BARROSO et al., 2021). Esse tipo de patologia, no entanto, depende de outras condições associadas para se desenvolver, estando entre elas a hipercolesterolemia e a hipertensão arterial. Com isso, alimentos que auxiliem no controle e tratamento dessas doenças que culminam em complicações do sistema cardiovasculares e consequente aumento do risco de morte por eventos como infarto e AVE auxiliam na melhora do quadro de desenvolvimento das DCV. Entre esses alimentos podemos adicionar o azeite de abacate, visto sua ação nessas doenças de base, como explanado anteriormente.

Já o Diabetes *mellitus* (DM) é definida como um aumento nos níveis de glicose no sangue por tempo prolongado associado a distúrbios no metabolismo da insulina (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019). A OMS (2009) estima que os níveis elevados de glicemia são o segundo maior fator para risco de morte prematura, sendo ultrapassada apenas pela hipertensão arterial. Alguns estudos com ratos demonstram que o azeite de abacate pode agir diminuindo os efeitos deletérios do diabetes no organismo, como amenizar o estresse oxidativo nas mitocôndrias, a peroxidação lipídica e a produção de radicais livres associados ao aumento dos níveis de glicose sanguínea (ORTIZ-AVILA et al., 2015; ORTIZ-AVILA et al., 2016). Porém, também foi observado ação do azeite de abacate na redução da resistência à insulina em ratos, apresentando diminuição de até 20% em grupos suplementados com 20% de AA (DEL TORO-EQUIHUA et al., 2016). Essa redução, provavelmente está relacionada com a alta concentração de MUFA, pois trabalhos com outros óleos com alto teor de ácidos graxos monoinsaturados, como amendoim e oliva também demonstrara, atividade semelhante (ROSALES et al., 2005; VASSILIOU et al., 2009).

Os PUFA, o ácido oleico e os tocoferóis também já foram relatados como substâncias auxiliares na prevenção do desenvolvimento de câncer devido a capacidade de apoptose e regulação gênica de células tumorais (EVANS et al., 2015; KIM et al., 2014; CARRILLO PÉREZ et al., 2012; CERVANTES-PAZ e YAHIA, 2021). Contudo, mesmo sabendo que o azeite de abacate é rico em tais substâncias, ainda não foram realizados estudos com ele especificamente para essa finalidade, sendo mais um campo de pesquisa atrativo para os estudiosos de alimentação e prevenção de doenças. Contudo, o extrato de abacate já demonstrou atividade apoptótica seletiva para células tumorais (DING et al., 2009), sendo, talvez, um prenúncio da possível atividade preventiva de câncer que o consumo do azeite de abacate possa trazer. Além disso, a clorofila e os carotenoides também já demonstraram atividade antimutagênica e anticarcinogênica (İNANÇ, 2011; TANAKA, SHNIMIZU e MORIWAKI, 2012), extrapolando a ação dessas substâncias e sua alta concentração no azeite de abacate, é possível que o mesmo ofereça esse benefício à saúde de quem consumir.

2.3 USO DO AZEITE DE ABACATE EM OPERAÇÕES CULINÁRIAS: ATUALIDADES

Até relativamente pouco tempo atrás, era comum encontrar apenas cosméticos que utilizam azeite de abacate em suas fórmulas devido a seu poder antioxidante, auxiliando também nos processos de cicatrização e prevenção de manchas, entre outros benefícios já confirmados (AGUIAR, PANDOLFI e ESTRACINE, 2020). Isso porque, o azeite de abacate ainda é pouco consumido no Brasil, provavelmente devido ao pouco conhecimento que a população tem sobre seus benefícios, além do seu alto valor comercial (NOGUEIRA-DE-ALMEIDA et al., 2018).

Porém, esse azeite vem ganhando espaço aos poucos nos últimos anos. Embora seu sabor amanteigado e não picante ainda possa ser um pouco incomum para parte da população, é ele que mais agrada os que já consomem tal produto, visto que seu principal comparativo, o azeite de oliva, tem sabor amargo e picante (DUNFORD, 2017; CERVANTES-PAZ e YAHIA, 2021). Seu ponto de fumaça elevado, em torno de 255°C, faz com que seu uso para refogar e fritar seja adequado, mas isso pode variar dependendo do alimento que será utilizado e do tempo que o azeite será exposto à alta temperatura (DUNFORD, 2017). Já na indústria alimentícia, o azeite de abacate é usado na fabricação de emulsões e tenso ativos de origem natural (WANG et al., 2018).

Mesmo com tais características positivas, o azeite de abacate ainda não é um produto que se vê com facilidade nos supermercados e na casa dos brasileiros, e aqueles que o consomem não fazem a tanto tempo quanto o azeite de oliva, por exemplo, o que faz com que a adaptação do paladar a esse novo sabor ainda não tenha sido agregada. Uma das adaptações que podem ser feitas para amenizar essa estranheza que pode acontecer no sabor é a mistura do azeite de abacate com o azeite de oliva, diluindo o sabor residual e podendo fazer com que a adesão ao uso aumente (AGUIAR, PANDOLFI e ESTRACINE, 2020).

2.4 ESTABILIDADE DO AZEITE DE ABACATE NA CULINÁRIA

A estabilidade de óleos vegetais refinados utilizados no dia a dia das casas em geral se dá pela adição de antioxidantes sintéticos, com a finalidade de aumentar sua vida de prateleira (LI et al., 2017). Porém, o azeite de abacate, na maioria das vezes, é comercializado sem ser refinado, ou seja, mantendo seu conteúdo original de antioxidantes naturais, o que faz com que ele tenha uma vida útil adequada sem a necessidade desses aditivos mais convencionais (FLORES et al., 2021). Contudo, isso só é possível, porque, como demonstrado anteriormente, o AA tem em sua composição uma alta concentração de tocoferol, além de outras moléculas antioxidantes, o que proporciona essa característica natural a ele.

No entanto, embora o azeite de abacate possa ser utilizado em preparações culinárias que não necessitam de aquecimento, é importante que o mesmo tenha a estabilidade térmica necessária para processos de cocção. Embora seu comportamento sobre aquecimento e a termoxidação dos seus ácidos graxos ainda possa ser mais explorado no campo da nutrição e ciências dos alimentos, assim como o tempo e condições de sua deterioração (FORERO-DORIA et al., 2017; FORERO-DORIA et al., 2016), já é sabido que seu ponto de fumaça, que fica em torno de 255°C, possibilita seu uso em processos de panificação e fritura, expandindo assim sua possibilidade de uso (FLORES et al., 2019).

Essa estabilidade sobre altas temperaturas é importante porque óleos vegetais, em geral, quando utilizados em altas temperaturas podem ter alteração e oxidação dos seus componentes, tendo como resultado substâncias nocivas à saúde (SOUPAS et al., 2004). Contudo, esses processos dependem de diversos fatores como o tempo de cocção, a temperatura, o tipo de óleo utilizado e até sobre o tipo de alimento que foi frito (BERASATEGI et al., 2012). Estudos, embora ainda escassos, têm demonstrado que o azeite de abacate se mantém mais estável à temperatura do

que o azeite de oliva, pois seu processo de saponificação é menos acentuado sobre tratamento de 6h a 180°C, embora sua degradação de vitamina E tenha sido um pouco mais acentuada (BERASATEGI et al., 2012; TABEE et al., 2008; ALLOUCHE et al., 2007).

Também é possível ter algumas informações adicionais sobre a estabilidade oxidativa do azeite de abacate devido a sua composição de ácidos graxos. Já é sabido que óleos e azeites ricos em MUFA, em especial o ácido oleico, juntamente com compostos fenólicos têm especial resistência à oxidação térmica (KOSKI et al., 2002). Como mostrando em tópicos anteriores, essas moléculas compõem grande parte do azeite de abacate, o que faz com ele compartilhe dessas características com outros azeites já reconhecidamente com boa resistência à oxidação e termoxidação, como o azeite de oliva (BERASATEGI et al., 2012). Sendo assim, o azeite de abacate demonstra ser adequado para o uso culinário, visto não só sua composição nutricional, mas também sua capacidade de se manter estável no que diz respeito a um bom tempo de vida útil, apresentando, em termos gerais, uma estabilidade semelhante ao azeite oliva.

3 CONCLUSÃO

Portanto, através desta revisão podemos concluir que o azeite de abacate possui uma excelente composição nutricional, assemelhando-se a azeites já reconhecidamente funcionais e benéficos à saúde. Além disso, estudos de tipo de extração desse azeite e comparação com outros demais, pode comprovar até agora a sua boa estabilidade térmica. Contudo, ainda são encontrados poucos estudos sobre a saúde humana relaciona a intervenção com ele, assim como estudos sobre seu uso e estabilidade na culinária. Sendo assim, é importante difundir mais para a população a sobre a existência e benefícios do azeite de abacate, demonstrando que ele pode ser um substituto viável de outras fontes lipídicas de menor valor nutricional.

4 REFERÊNCIAS

- ABAIDE, Ederson R. et al. Yield, composition, and antioxidant activity of avocado pulp oil extracted by pressurized fluids. **Food and Bioproducts Processing**, v. 102, p. 289-298, 2017.
- AGUIAR, Juliana; PANDOLFI, Marcos Alberto Claudio; ESTRACINE, Lucas Torquato. Análise de mercado do óleo de abacate. **Revista Interface Tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 352-362, 2020.
- ALLOUCHE, Yosra et al. How heating affects extra virgin olive oil quality indexes and chemical composition. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, n. 23, p. 9646-9654, 2007.
- ASHTON, Ofelia BO et al. Pigments in avocado tissue and oil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, n. 26, p. 10151-10158, 2006.
- BARROSO, Weimar Kunz Sebba et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial–2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, p. 516-658, 2021.
- BERASATEGI, Izaskun et al. Stability of avocado oil during heating: Comparative study to olive oil. **Food chemistry**, v. 132, n. 1, p. 439-446, 2012.
- BOYD, Abigail P.; TALBERT, Joey N.; ACEVEDO, Nuria C. Effect of agitation and added cholesterol esterase on bioaccessibility of phytosterols in a standardized in vitro digestion model. **LWT**, p. 112051, 2021.
- BUENROSTRO, M.; LÓPEZ-MUNGUÍA, A. Enzymatic extraction of avocado oil. **Biotechnology letters**, v. 8, n. 7, p. 505-506, 1986.
- CARRILLO PÉREZ, Celia et al. Antitumor effect of oleic acid; mechanisms of action. A review. **Nutrición Hospitalaria**, 2012, v. 27, n. 6 (Noviembre-Diciembre), p. 1860-1865, 2012.
- CERVANTES-PAZ, Braulio; YAHIA, Elhadi M. Avocado oil: Production and market demand, bioactive components, implications in health, and tendencies and potential uses. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, 2021.
- CHEN, Haofeng et al. Tracing the geographic origins of major avocado cultivars. **Journal of Heredity**, v. 100, n. 1, p. 56-65, 2009.

- CICERO, Nicola et al. Chemical characterization of a variety of cold-pressed gourmet oils available on the Brazilian market. **Food Research International**, v. 109, p. 517-525, 2018.
- DEACON, Gelinda et al. Omega 3 polyunsaturated fatty acids and the treatment of depression. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 57, n. 1, p. 212-223, 2017.
- DEL TORO-EQUIHUA, Mario et al. Effect of an avocado oil-enhanced diet (*Persea americana*) on sucrose-induced insulin resistance in Wistar rats. **Journal of food and drug analysis**, v. 24, n. 2, p. 350-357, 2016.
- DING, Haiming et al. Selective induction of apoptosis of human oral cancer cell lines by avocado extracts via a ROS-mediated mechanism. **Nutrition and cancer**, v. 61, n. 3, p. 348-356, 2009.
- DORANTES, Lidia; PARADA, L.; ORTIZ, Alicia. Avocado: post-harvest operation. **FAO Incomplete**, 2004.
- DREHER, Mark L.; DAVENPORT, Adrienne J. Hass avocado composition and potential health effects. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 53, n. 7, p. 738-750, 2013.
- DUNFORD, Nurhan Turgut et al. Gourmet and specialty oils. 2017.
- EVANS, Justin et al. Arachidonic acid induces brain endothelial cell apoptosis via p38-MAPK and intracellular calcium signaling. **Microvascular Research**, v. 98, p. 145-158, 2015.
- FLORES, Marcos Alexis; PEREZ-CAMINO, Maria Del Carmen; TROCA, Jose. Preliminary studies on composition, quality and oxidative stability of commercial avocado oil produced in Chile. **Journal of Food Science and Engineering**, v. 4, n. 1, p. 21, 2014.
- FLORES, Marcos et al. Avocado oil: Characteristics, properties, and applications. **Molecules**, v. 24, n. 11, p. 2172, 2019.
- FLORES, Marcos et al. Thermal Behavior Improvement of Fortified Commercial Avocado (*Persea americana* Mill.) Oil with Maqui (*Aristotelia chilensis*) Leaf Extracts. **Antioxidants**, v. 10, n. 5, p. 664, 2021.
- FORERO-DORIA, Oscar et al. Relationship between oxidative stability and antioxidant activity of oil extracted from the peel of *Mauritia flexuosa* fruits. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 123, n. 3, p. 2173-2178, 2016.
- FORERO-DORIA, Oscar et al. Thermal analysis and antioxidant activity of oil extracted from pulp of ripe avocados. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 130, n. 2, p. 959-966, 2017.

- GARAVAND, Farhad et al. Encapsulation of phenolic compounds within nano/microemulsion systems: A Review. **Food Chemistry**, p. 130376, 2021.
- HAIYAN, Zhong et al. Endogenous biophenol, fatty acid and volatile profiles of selected oils. **Food chemistry**, v. 100, n. 4, p. 1544-1551, 2007.
- HAY, S. I. et al. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet**, v. 390, n. 10100, 2017.
- İNANÇ, A. Levent. Chlorophyll: Structural Properties, Health Benefits and Its Occurrence in Virgin Olive Oils. **Academic Food Journal/Akademik GIDA**, 2011.
- JONES, Peter JH et al. Progress and perspectives in plant sterol and plant stanol research. **Nutrition reviews**, v. 76, n. 10, p. 725-746, 2018.
- KIM, Eun Kyoung et al. Inhibitory role of polyunsaturated fatty acids on lysophosphatidic acid-induced cancer cell migration and adhesion. **FEBS letters**, v. 588, n. 17, p. 2971-2977, 2014.
- KOSKI, Anna et al. Oxidative stability and minor constituents of virgin olive oil and cold-pressed rapeseed oil. **European Food Research and Technology**, v. 214, n. 4, p. 294-298, 2002.
- LI, Jun et al. Simultaneous analysis of tert-butylhydroquinone, tert-butylquinone, butylated hydroxytoluene, 2-tert-butyl-4-hydroxyanisole, 3-tert-butyl-4-hydroxyanisole, α -tocopherol, γ -tocopherol, and δ -tocopherol in edible oils by normal-phase high performance liquid chromatography. **Food chemistry**, v. 234, p. 205-211, 2017.
- LOPEZ, Sergio et al. Membrane composition and dynamics: a target of bioactive virgin olive oil constituents. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes**, v. 1838, n. 6, p. 1638-1656, 2014.
- MASSAFERA, Gisele; DUTRA DE OLIVEIRA, J. E.; BRAGA COSTA, T. M. Composição de ácidos graxos do óleo do mesocarpo e da semente de cultivares de abacate (*Persea americana*, Mill.) da região de Ribeirão Preto, SP Fatty acids of mesocarp and seed oils of avocados (*Persea americana*, Mill.) from Ribeirão Preto, **S. Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 21, n. 2, p. 325-331, 2010.
- MAZUREK, Sylwester; PICHLAK, Kamil; SZOSTAK, Roman. Quantitative determination of vitamins a and e in ointments using raman spectroscopy. **Processes**, v. 9, n. 1, p. 8, 2021.

- MEYER, Marjolaine D.; TERRY, Leon A. Development of a rapid method for the sequential extraction and subsequent quantification of fatty acids and sugars from avocado mesocarp tissue. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, n. 16, p. 7439-7445, 2008.
- MURADOR, Daniella et al. Alterations in phenolic compound levels and antioxidant activity in response to cooking technique effects: A meta-analytic investigation. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 58, n. 2, p. 169-177, 2018.
- NOGUEIRA-DE-ALMEIDA, Carlos Alberto et al. Perfil nutricional e benefícios do azeite de abacate (*Persea americana*): uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, 2018.
- ORTIZ-AVILA, Omar et al. Avocado oil improves mitochondrial function and decreases oxidative stress in brain of diabetic rats. **Journal of Diabetes Research**, v. 2015, 2015.
- ORTIZ-AVILA, Omar et al. Avocado Oil Improves Mitochondrial Function and Decreases Oxidative Stress in Kidney Mitochondria of Type-2 Diabetic Rats. **The FASEB Journal**, v. 30, p. 1100.13-1100.13, 2016.
- PRESCHA, Anna et al. The antioxidant activity and oxidative stability of cold-pressed oils. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 91, n. 8, p. 1291-1301, 2014.
- QIN, Xiaoli; ZHONG, Jinfeng. A review of extraction techniques for avocado oil. **Journal of Oleo Science**, p. ess16063, 2016.
- ROSALES, R. Pérez; RODRÍGUEZ, S. Villanueva; RAMÍREZ, R. Cosío. El aceite de aguacate y sus propiedades nutricionales. **e-Gnosis**, n. 3, p. 0, 2005.
- RUEDA, Ascensión et al. Characterization of fatty acid profile of argan oil and other edible vegetable oils by gas chromatography and discriminant analysis. **Journal of Chemistry**, v. 2014, 2014.
- SANTOS, Jânio Sousa et al. ¹H NMR combined with chemometrics tools for rapid characterization of edible oils and their biological properties. **Industrial crops and products**, v. 116, p. 191-200, 2018.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020**, 2019.
- TAN, Chin Xuan et al. Characterization of virgin avocado oil obtained via advanced green techniques. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 120, n. 10, p. 1800170, 2018a.

- SOUPAS, Laura et al. GC-MS method for characterization and quantification of sitostanol oxidation products. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 81, n. 2, p. 135-141, 2004.
- SOUTHWELL, K. H. et al. Extraction and refining of oil obtained from dried avocado fruit using a small expeller. **Tropical Science**, v. 30, n. 2, p. 121-131, 1990.
- TABEE, Elham et al. Effects of α -tocopherol on oxidative stability and phytosterol oxidation during heating in some regular and high-oleic vegetable oils. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 85, n. 9, p. 857-867, 2008.
- TAN, Chin Xuan et al. Comparison of subcritical CO₂ and ultrasound-assisted aqueous methods with the conventional solvent method in the extraction of avocado oil. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 135, p. 45-51, 2018b.
- TAN, Chin Xuan et al. Effect of virgin avocado oil on diet-induced hypercholesterolemia in rats via ¹H NMR-based metabolomics approach. **Phytotherapy Research**, v. 32, n. 11, p. 2264-2274, 2018c.
- TAN, Chin Xuan et al. Optimization of ultrasound-assisted aqueous extraction to produce virgin avocado oil with low free fatty acids. **Journal of Food Process Engineering**, v. 41, n. 2, p. e12656, 2018d.
- TAN, Chin Xuan. Virgin avocado oil: An emerging source of functional fruit oil. **Journal of Functional Foods**, v. 54, p. 381-392, 2019.
- TANAKA, Takuji; SHNIMIZU, Masahito; MORIWAKI, Hisataka. Cancer chemoprevention by carotenoids. **Molecules**, v. 17, n. 3, p. 3202-3242, 2012.
- TANGO, João Shojiro; CARVALHO, Cássia Regina Limonta; SOARES, Nilberto Bernado. 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.
- TUNNA, Tasnuva Sarwar et al. Enrichment, in vitro, and quantification study of antidiabetic compounds from neglected weed *Mimosa pudica* using supercritical CO₂ and CO₂-Soxhlet. **Separation Science and Technology**, v. 53, n. 2, p. 243-260, 2018.
- VASSILIOU, Evros K. et al. Oleic acid and peanut oil high in oleic acid reverse the inhibitory effect of insulin production of the inflammatory cytokine TNF- α both in vitro and in vivo systems. **Lipids in Health and Disease**, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2009.

YANG, Shuo et al. Cellular changes in “Hass” avocado mesocarp during cold-pressed oil extraction. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 95, n. 2, p. 229-238, 2018.

WANG, Jia-Shui et al. Physical and oxidative stability of functional avocado oil high internal phase emulsions collaborative formulated using citrus nanofibers and tannic acid. **Food Hydrocolloids**, v. 82, p. 248-257, 2018.

WERMAN, M. J.; NEEMAN, I. Avocado oil production and chemical characteristics. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 64, n. 2, p. 229-232, 1987

WONG, Marie; REQUEJO-JACKMAN, Cecilia; WOOLF, Allan. What is unrefined, extra virgin cold-pressed avocado oil. **Inform**, v. 21, n. 4, p. 198-202, 2010..

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks**. World Health Organization, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Raised cholesterol: situation and trends. Global Health Observatory Data (**GHO**), 2018.

ZHOU, Bin et al. Worldwide trends in blood pressure from 1975 to 2015: a pooled analysis of 1479 population-based measurement studies with 19· 1 million participants. **The Lancet**, v. 389, n. 10064, p. 37-55, 2017.