



 Ana Carolina Souza Fernandes Azevedo<sup>1</sup>

 Mário Flávio Cardoso de Lima<sup>2</sup>

 Erika Lawall Lopes Ramos<sup>3</sup>

 Ana Paula Boroni Moreira<sup>1</sup>

 Claudio Teodoro de Souza<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Nutrição. Juiz de Fora, MG, Brasil

<sup>2</sup> Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares/Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, MG, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-graduação em Saúde. Juiz de Fora, MG, Brasil

<sup>4</sup> Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina, Departamento de Clínica Médica. Juiz de Fora, MG, Brasil

#### Correspondência

Claudio Teodoro de Souza

**claudio.t.desouza@gmail.com**

## Efeitos da suplementação de óleo de abacate sobre o perfil lipídico e índices aterogênicos em intervenção duplo-cego e randomizada em pacientes com síndrome metabólica

### *Effects of avocado oil supplementation on lipid profile and atherogenic indices in a double-blind and randomised intervention in patients with metabolic syndrome*

#### Resumo

**Introdução:** A síndrome metabólica é definida como um conjunto de condições clínicas que acometem cerca de 25% da população mundial e 29,6% dos brasileiros. Essa síndrome está relacionada ao aumento dos desfechos cardiovasculares, que podem ser preditos através do perfil lipídico. Compostos bioativos, tais como os ácidos graxos monoinsaturados (MUFA), são fortes aliados na prevenção desses desfechos. Um alimento importante por conter compostos bioativos e MUFA em abundância é o abacate. Há, porém, poucos estudos avaliando o efeito do óleo puro/virgem de abacate sobre o perfil lipídico em humanos com síndrome metabólica, e seus efeitos sobre os índices aterogênicos inexistem. **Objetivo:** O estudo buscou avaliar a suplementação de óleo de abacate sobre os níveis lipídicos e índices aterogênicos em pacientes portadores de síndrome metabólica. **Método:** 31 indivíduos adultos e obesos foram randomizados em grupo controle (óleo de soja) e grupo intervenção (óleo de abacate). Estes foram avaliados nos períodos pré e pós-intervenção (12 semanas) através de anamnese clínica e avaliação nutricional. **Resultados:** Observou-se que tanto o grupo controle quanto o grupo intervenção tinham a ingestão de lipídeos e gordura saturada maior que o recomendável. Quanto ao perfil lipídico e índices aterogênicos, não foi observada diferença significativa entre os períodos pré e pós. **Conclusão:** Os resultados podem ter se dado pela ausência do controle alimentar, sobrecarga de medicamentos, duração da intervenção, modo de administração e dose do suplemento. Logo, são necessários estudos futuros sobre os efeitos do óleo de abacate nessa população, que controlem melhor essas variáveis.

**Palavras-chave:** Síndrome Metabólica. Persea. Colesterol. HDL-Colesterol. LDL-Colesterol. Triglicerídeos.

#### Abstract

**Introduction:** Metabolic syndrome is defined as a set of clinical conditions that affect approximately 25% of the world's population and 29.6% of Brazilians. This syndrome is related to increased cardiovascular outcomes, which may be predicted by the lipid profile. Bioactive compounds, such as monounsaturated fatty acids (MUFAs), are strong allies in preventing these outcomes. Avocado is an important food because it contains abundant bioactive compounds and MUFAs. However, few studies evaluated the effects of pure/virgin avocado oil on the lipid profile in humans with metabolic syndrome, and its effects on atherogenic indices are not known. **Objective:** This study evaluated avocado oil supplementation on lipid levels and atherogenic indices in patients with metabolic syndrome. **Method:** Thirty-one obese adults were randomised into a control group (soybean oil) and an intervention group (avocado oil). These groups were evaluated in the

pre- and post-intervention periods (12 weeks) via clinical anamnesis and nutritional assessment. **Results.** The control group and the intervention group had higher intakes of lipids and saturated fat than recommended. For the lipid profile and atherogenic indices, no significant difference was observed between the pre- and postintervention periods. **Conclusion.** These results may have been due to the absence of dietary control, medication overload, intervention duration, mode of administration and dose of the supplement. Therefore, future studies on the effects of avocado oil are needed in this population to better control these variables.

**Keywords:** Metabolic Syndrome. Persea. Cholesterol. HDL-Cholesterol. LDL-cholesterol. Triglycerides.

## INTRODUÇÃO

A síndrome metabólica (SM) é definida como a associação de condições como o excesso de peso (representado pela circunferência da cintura elevada), resistência insulínica (glicemia de jejum alterada), hipertensão arterial e dislipidemia (seja pela elevação nos níveis de triglicerídeos ou pelas baixas concentrações de lipoproteína de alta densidade). Dentre os critérios de diagnóstico para SM, a International Diabetes Federation (IDF) propõe a presença obrigatória da obesidade central associada a mais dois dos fatores descritos.<sup>1</sup> Já a classificação mais recente para SM estabelece a presença de pelo menos três desses fatores de risco.<sup>2</sup>

Estima-se que 25% da população mundial apresente as características para o diagnóstico de SM,<sup>3</sup> enquanto que a prevalência registrada no Brasil é de 29,6% na população adulta.<sup>4</sup> Sabe-se também que a SM triplica o risco de ocorrência de desfechos cardiovasculares.<sup>5</sup> É estimado que cerca de 17,9 milhões morreram devido a doenças cardiovasculares em 2019, representando 32% da parcela total de mortes em nível mundial.<sup>6</sup> No Brasil, a previsão é de que até o final de 2021 haverá quase 400 mil mortes por doenças cardiovasculares.<sup>7</sup>

Alguns dos principais riscos de mortalidade associados à SM são aqueles relacionados a dislipidemias. O risco cardiovascular pode ser predito através da análise dos parâmetros lipídicos, tais como aumento do colesterol total (CT), lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) e triglicerídeo (TG), como também diminuição do HDL-c.<sup>8</sup> Porém, estudos têm mostrado que os índices aterogênicos são mais sensíveis na predição desse risco de morte cardiovascular.<sup>8,9</sup> Os índices de Castelli I e II são calculados a partir das razões CT/HDL-c e LDL-c/HDL-c, enquanto que o Índice Aterogênico do Plasma (IAP) é calculado através da razão  $[\log(TG/HDL-c)]$ .<sup>8,10</sup>

O padrão dietético pode interferir na ocorrência de SM e, conseqüentemente, no risco cardiovascular. Muitos estudos relacionam uma dieta rica em gorduras saturadas, carboidratos de baixa qualidade, bebidas açucaradas e alimentos ultraprocessados ao aparecimento de SM, enquanto que uma dieta rica em fibras, gorduras mono e poli-insaturadas e pobre em carboidratos de baixa qualidade e gorduras saturadas está associada ao fator de proteção de desenvolvimento da SM.<sup>11</sup>

Existem variadas intervenções aliando a alimentação na prevenção e tratamento da SM e, conseqüentemente, nos desfechos cardiovasculares, elegendo inclusive alimentos funcionais, como linhaça, gengibre, cacau e outros.<sup>12</sup> Outro alimento retratado na literatura é o abacate (*Persea americana*). Essa fruta se apresenta como redutor de risco cardiovascular por efeito de seus compostos bioativos e sobretudo pela presença de boa quantidade de ácidos graxos monoinsaturados (AGMI), fornecendo alto valor nutricional e proporcionando efeitos benéficos à saúde, como por exemplo, efeito hipoglicêmico, antioxidante, hipolipemiante, anti-hipertensivo e antiobesidade.<sup>5</sup>

A literatura tem relatado mudanças positivas no perfil lipídico a partir da casca, semente, polpa e folhas do abacate.<sup>5</sup> No entanto, poucos estudos avaliaram os efeitos do óleo puro/virgem sobre o perfil lipídico em humanos com SM, e estudos dos efeitos sobre os índices aterogênicos inexistem. Dessa forma, o presente estudo buscou avaliar a suplementação de óleo de abacate sobre os níveis lipêmicos e índices aterogênicos em pacientes portadores de SM.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo é um ensaio clínico randomizado, experimental, duplo-cego e placebo-controlado de 12 semanas. Os participantes foram distribuídos aleatoriamente para suplementação com óleo de

abacate (OA) ou placebo (óleo de soja). As quantidades de MUFA e PUFA do óleo de abacate utilizado foram determinadas em um cromatógrafo a gás. Os percentuais de MUFA e PUFA foram de 48,7% e 40,9%, respectivamente. Como controle, foi utilizado um óleo de soja comercial (Liza®, Cargill, Mairinque, SP), cuja composição lipídica foi obtida por meio do rótulo do produto. O controle utilizado era composto por 27% de MUFA e 56% de PUFA. Não foram observadas quantidades significativas de carboidratos e fibras em ambos os óleos.

O recrutamento dos pacientes ocorreu nos ambulatórios do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora (HU-UFJF). Como critérios de inclusão, foram admitidos pacientes de ambos os sexos, com idade entre 30 e 60 anos, com Índice de Massa Corporal (IMC)  $> 30 \text{ kg/m}^2$ , sem evidências de doença arterial coronariana, que preencheram os critérios para diagnóstico de síndrome metabólica segundo a IDF – International Diabetes Federation de 2009<sup>1</sup> e que assinaram o TCLE. Foram excluídos do estudo os indivíduos que apresentaram glicemia de jejum  $> 300 \text{ mg/dL}$ , doença genética e hormonal limitante, uso abusivo de álcool e drogas, tabagismo, gravidez e lactação, recusa em fornecer o TCLE, expectativa de vida  $< 6$  meses, insuficiência renal com indicação para diálise, insuficiência cardíaca congestiva, pacientes com transplante de órgãos prévios, uso de suplementos vitamínicos/alimentares, perda de peso exacerbada nos últimos 3 meses (voluntária ou involuntária), uso de anti-inflamatórios não esteroidais, corticoide ou imunossupressor.

Os pacientes selecionados, que aceitaram participar do estudo, foram orientados sobre a pesquisa e em seguida submetidos a anamnese clínica e avaliação nutricional, composta por avaliação antropométrica, bioquímica e dietética. Após as entrevistas e avaliações iniciais, os voluntários foram orientados a cegamente ingerirem um flaconete de óleo de abacate ou de soja (contendo 10 mL cada) diariamente, conforme a alocação em cada grupo, e a permanecerem com seus hábitos dietéticos e de estilo de vida, não sendo solicitada qualquer alteração alimentar. Ao final das 12 semanas de estudo, os indivíduos foram novamente submetidos a anamnese clínica, avaliação antropométrica e bioquímica. Os flaconetes de óleo de abacate ou de soja foram disponibilizados a cada mês, e o contato para sanar possíveis dúvidas foi ofertado.

Para a avaliação antropométrica, foram aferidas as medidas de peso (kg), altura (m) e circunferência da cintura (cm), com os pacientes em pé, vestindo roupas leves, sem calçados e sem portar objetos pesados. O peso foi aferido em balança digital, com o paciente posicionado no centro da balança, membros inferiores paralelos, membros superiores ao lado do corpo e olhar ao horizonte. A altura foi aferida através de estadiômetro portátil com estabilizador, com o paciente posicionado com pés e calcanhares paralelos e ombros e glúteos encostados no equipamento. O IMC foi obtido através da razão peso (kg) e altura ao quadrado ( $\text{m}^2$ ) e classificado de acordo com os critérios definidos na literatura atual.<sup>13</sup> A medida da circunferência da cintura foi aferida com fita antropométrica inelástica utilizando o ponto médio entre o rebordo costal inferior e a crista ilíaca ântero-posterior; a classificação utilizada estava de acordo com a Organização Mundial da Saúde.<sup>13,14</sup>

Quanto à avaliação bioquímica, foram realizadas coletas de sangue periférico, após jejum de 12 horas, no Laboratório de Análises Clínicas do HU-UFJF, por profissional devidamente treinado. Os parâmetros laboratoriais avaliados foram colesterol total (CT), lipoproteína de alta densidade (HDL-c), lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) e triglicerídeos (TG). A partir desses parâmetros, foram calculados os índices de Castelli I e II, dados pelas fórmulas  $\text{CT/HDL-c}$  e  $\text{LDL-c/HDL-c}$ , respectivamente. Os pontos de corte para Castelli I foram  $\leq 5,1$  para homens e  $\leq 4,4$  para mulheres; e  $\leq 3,3$  para homens e  $\leq 2,9$  para mulheres para Castelli II.<sup>15</sup> Além disso, foi calculado o índice aterogênico plasmático (IAP), cujo resultado se dá pela fórmula  $[\log(\text{triglicerídeos} / \text{HDL colesterol})]$ , com níveis de triglicerídeos e HDL-c expressos em  $\text{mg/dL}$  e a classificação:  $-0,3$  a  $0,1$  baixo risco cardiovascular; de  $0,1$  a  $0,24$  risco intermediário e  $> 0,24$  alto risco.<sup>10</sup>

A avaliação dietética foi realizada por meio de Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), com 67 itens alimentares.<sup>16</sup> A aplicação do QQFA foi feita de modo *on-line* via Google Meet ou por meio de ligação telefônica, mediante limitações decorrentes da pandemia da Covid-19. Por meio do questionário, avaliou-se o consumo alimentar com base nas calorias totais, porcentagem de calorias providas dos macronutrientes segundo AMDR (*Acceptable Macronutrient Distribution Range*) e quantidade de gorduras saturadas, monoinsaturadas e poli-insaturadas em gramas, segundo a I Diretriz Brasileira de Síndrome Metabólica.<sup>17,18</sup>

Após tabulação de todos os dados, a análise estatística foi realizada no *software* SPSS 21, considerando  $p < 0,05$ . A estatística descritiva foi apresentada por meio de média, desvio padrão, mediana, valores mínimos e máximos, e a diferença entre os períodos pré e pós foi avaliada por teste de Wilcoxon. Para verificar as possíveis relações entre as variáveis, foi realizado teste ANOVA.

Este estudo contou com o apoio da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) e foi aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa com Seres Humanos do HUUFJF (registro nº 3.685.349). Todos os participantes leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

## RESULTADOS

Participaram deste estudo 31 indivíduos adultos com síndrome metabólica, sendo 27 do sexo feminino e quatro do sexo masculino, divididos entre grupo controle ( $n=17$ ) e grupo intervenção ( $n=14$ ). O grupo controle foi composto por 15 participantes do sexo feminino e dois do sexo masculino, sendo seis obesos com classificação grau I; dois obesos com classificação grau II; e nove obesos com classificação grau III. O grupo intervenção foi composto por 12 participantes do sexo feminino e dois do sexo masculino, sendo cinco obesos com classificação grau I; seis obesos com classificação grau II; e três obesos com classificação grau III.

O consumo alimentar foi avaliado pelo QQFA e utilizado para investigar o padrão alimentar de cada grupo estudado (tabela 1). De acordo com a faixa aceitável de distribuição de macronutrientes, tanto o grupo controle como o grupo intervenção tiveram sua porcentagem de lipídeos maior que o aceitável, totalizando 36,98% para grupo intervenção e 39,56% para grupo controle. Com relação à gordura saturada, segundo a diretriz brasileira de síndrome metabólica,<sup>18</sup> tanto o grupo controle como o grupo intervenção tiveram sua porcentagem de gordura saturada maior que o recomendado, totalizando 10,37% para o grupo controle e 12,64% para o grupo intervenção. No que se refere aos outros macronutrientes e gorduras monoinsaturadas e poli-insaturadas, os valores estavam de acordo com as recomendações.

Para classificação do risco cardiovascular, foram calculados os índices de Castelli I, Castelli II e IAP. No período pré-tratamento, 82,35% dos indivíduos do grupo controle não apresentaram risco cardiovascular através de Castelli I e II; 5,88% apresentaram risco para esses índices; e 11,76% apresentaram risco através de Castelli I, mas não para Castelli II. Em relação ao IAP, 11,76% apresentaram risco intermediário para eventos cardiovasculares; 5,88% apresentaram risco baixo; e 82,35% alto risco cardiovascular. No período pós-tratamento, 82,35% dos indivíduos do grupo controle não apresentaram risco cardiovascular através de Castelli I e II; e 17,65% apresentaram risco para esses índices. Em relação ao IAP, 5,88% apresentaram risco intermediário para eventos cardiovasculares; 5,88% apresentaram risco baixo; e 88,23% alto risco cardiovascular.

Para o grupo intervenção, no período pré-tratamento, 57,14% dos indivíduos não apresentaram risco cardiovascular através de Castelli I e II; 35,71% apresentaram risco para esses índices e 7,14% apresentaram

risco através de Castelli I, mas não para Castelli II. Quanto ao IAP, 7,14% apresentaram risco intermediário para eventos cardiovasculares e 92,86% apresentaram alto risco cardiovascular. No período pós-tratamento, 42,86% dos indivíduos não apresentaram risco cardiovascular através de Castelli I e II; 50% apresentaram risco para esses índices; e 7,14% apresentaram risco através de Castelli I, mas não para Castelli II. Quanto ao IAP, 100% dos indivíduos apresentaram alto risco cardiovascular.

**Tabela 1.** Características do consumo alimentar dos participantes dos grupos controle e tratamento, em média e desvio padrão. Juiz de Fora-MG, 2021

Variáveis	Óleo de soja (n=17)		Óleo de abacate (n=14)	
	Média	DP	Média	DP
Kcal Total	2053,85	1327,32	2016,93	571,15
Kcal PTN	260,12	80,43	338,17	130,38
Kcal CHO	959,91	368,11	913,64	297,37
Kcal LIP	812,65	1116,29	745,95	230,85
SATURADO	23,67	21,36	28,34	13,21
MONOINSATURADO	41,50	91,48	25,199	8,24
POLI-INSATURADO	16,52	13,98	17,02	5,77

Kcal: quilocaloria; PTN: proteína; CHO: carboidrato; LIP: lipídeo.

Além dos índices aterogênicos, foram avaliados os valores de IMC, perímetro abdominal e parâmetros do perfil lipídico nos dois grupos (controle e intervenção) nos períodos pré e pós-tratamento. Esses valores estão retratados na Tabela 2, em média, desvio padrão, mediana, valores mínimos, máximos e diferença média entre os períodos pré e pós, tanto no grupo controle quanto no grupo intervenção. Não se observou correlação nem diferença significativa entre os períodos pré e pós em nenhuma das variáveis avaliadas neste ensaio clínico.

**Tabela 2.** Média, desvio padrão, mediana, valores mínimos, máximos e diferença média entre os períodos pré e pós-intervenção nos grupos controle e tratamento. Juiz de Fora-MG, 2021 2021

Variáveis	Pré-intervenção					Pós-intervenção					
	Óleo de soja (n=17)										
	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	Diferença média
Peso	100,54	17,06	99,40	72,40	132,70	101,16	17,00	100,90	72,90	130,30	0,62
Altura	1,59	0,05	1,60	1,51	1,73	1,59	0,05	1,60	1,51	1,73	0,00
IMC	39,57	6,89	40,53	30,10	51,20	39,83	6,98	41,22	29,30	50,30	0,26
Perímetro abdominal	119,94	14,48	116,00	95,00	144,00	120,50	14,37	119,00	99,00	143,00	0,56
Triglicérides	156,00	81,84	144,00	68,00	336,00	142,17	52,55	138,00	42,00	251,00	-13,83
LDL-colesterol	109,23	43,04	111,00	48,00	236,00	107,23	39,89	111,00	46,00	197,00	-2,00
HDL-colesterol	46,70	10,34	48,00	29,00	69,00	46,64	10,12	49,00	29,00	68,00	-0,06
Colesterol total	187,17	51,79	188,00	101,00	327,00	182,35	48,79	184,00	110,00	296,00	-4,82
Castelli I	4,08	1,05	3,90	2,50	6,30	3,97	0,94	4,10	2,20	5,80	-0,11
Castelli II	2,34	0,77	2,28	1,10	4,50	2,32	0,77	2,31	1,10	3,70	-0,02
IAP	0,48	0,27	0,53	0,00	1,00	0,46	0,24	0,50	-0,20	0,80	-0,02
Óleo de abacate (n=14)											
	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	Diferença média
Peso	102,63	17,03	99,35	81,00	142,00	103,23	17,88	99,40	81,80	146,70	0,60
Altura	1,65	0,08	1,63	1,55	1,83	1,65	0,08	1,63	1,55	1,83	0,00
IMC	37,70	5,70	36,72	30,90	52,80	37,93	6,16	36,87	31,20	54,50	0,23
Perímetro abdominal	117,28	12,29	115,00	101,00	146,00	118,78	13,33	115,00	102,00	146,00	1,50
Triglicérides	177,78	102,83	138,50	70,00	379,00	182,21	80,17	152,00	86,00	330,00	4,43
LDL-colesterol	116,85	31,04	115,50	52,00	154,00	115,85	33,03	109,00	53,00	180,00	-1,00
HDL-colesterol	44,28	7,55	43,50	31,00	61,00	45,21	7,74	46,00	30,00	55,00	0,93
Colesterol total	196,64	36,08	195,50	120,00	268,00	197,50	34,24	203,00	127,00	259,00	0,86
Castelli I	4,53	0,99	4,54	2,60	6,1	4,48	1,00	4,65	2,40	5,90	-0,05
Castelli II	2,66	0,68	2,73	1,10	3,80	2,62	0,76	2,92	1,00	3,50	-0,04
IAP	0,55	0,27	0,46	0,20	1,00	0,57	0,22	0,50	0,30	1,00	0,02

IMC: Índice de Massa Corporal; AIP: Índice Aterogênico do Plasma.



## DISCUSSÃO

O presente estudo buscou avaliar se a suplementação de óleo de abacate melhoraria os níveis lipêmicos e os índices aterogênicos em pacientes portadores de SM. Os resultados mostraram que o óleo de abacate não melhorou o perfil lipídico e os índices aterogênicos nesses pacientes. Segundo Chikwendu et al.,<sup>19</sup> após alimentarem camundongos com bolos suplementados de abacate nas proporções 0%, 10%, 30% e 50% após 14 dias, houve diminuição do LDL-c e aumento do HDL-c, sendo o bolo suplementado com 50% da polpa de abacate o que apresentou maior melhora nesses parâmetros. No estudo citado acima, os camundongos tiveram a ingestão controlada (algo mais possível em modelo experimental), o que não foi possível com nossos pacientes. Em adição, o estudo não traz informação suficiente que nos permita realizar um comparativo do quanto o bolo equivale em óleo.

O consumo do abacate *in natura* (1 unidade e meia/dia) durante três semanas por mulheres sem diagnóstico explícito diminuiu CT e LDL-c juntamente com preservação do HDL-c.<sup>20</sup> Tal efeito também foi observado em um estudo com suplementação de abacate durante duas semanas por pacientes saudáveis, com dieta calculada, em que houve redução de CT, LDL-c, TG e aumento do HDL-c.<sup>21</sup> Para uma amostra de pacientes cuja doença já está instalada há algum tempo e que há grande sobrecarga de medicamentos, talvez o abacate não seja suficiente para melhora do perfil lipídico.

Outro ponto a se tratar é o tempo de intervenção, visto que o tratamento instituído nesta pesquisa foi prolongado e a maioria dos estudos presentes na literatura mostram um tempo de em média quatro semanas com a suplementação de abacate. Ledesma et al.<sup>22</sup> avaliaram pacientes saudáveis por uma semana recebendo o abacate; Colquhoun et al.<sup>20</sup> avaliaram pacientes sem diagnóstico durante três semanas recebendo polpa de abacate; Alvizouri- Muñoz et al.<sup>21</sup> avaliaram pacientes saudáveis por duas semanas com suplementação de abacate, e todos os estudos acharam resultados satisfatórios para os parâmetros lipídicos. Já estudos com um tempo maior de intervenção, como o de Pieterse et al.,<sup>23</sup> que avaliaram indivíduos de vida livre por seis semanas consumindo 200g/dia de abacate não observaram melhora nos níveis dos parâmetros lipídicos. Grant<sup>24</sup> avaliou pacientes que consumiam até 1,5 abacates por dia durante oito semanas e observou apenas melhora no CT.

O consumo alimentar dos indivíduos envolvidos é uma variável importante quando se desenvolve um ensaio clínico para testar um possível nutracêutico. Quando não se estabelece um modelo alimentar específico ou não há o controle da dieta, torna-se difícil avaliar o efeito de tal intervenção, pois é possível que haja interferência da dieta rotineira de cada indivíduo. A maioria dos estudos envolvendo intervenção com o abacate como potencial hipolipemiante estabeleceu um protocolo de dieta ou controlou essa variável. Carranza et al.<sup>25</sup> e Alvizouri-Muñoz et al.<sup>21</sup> utilizaram dieta rica em ácidos graxos monoinsaturados, tendo o abacate como principal fonte dessas gorduras; López Ledesma et al.<sup>22</sup> estabeleceram dieta calculada com as quantidades exatas de gordura total, gordura monoinsaturada e proporção saturada/insaturada e Pieterse et al.<sup>23</sup> usou como estratégia dieta com restrição calórica.

Além disso, a dose e o modo de administração da suplementação de abacate não são padronizados nos estudos. Grant<sup>24</sup> utilizou a dose de 0,5-1,5 abacates administrados *in natura* em 16 homens, durante oito semanas, e confirmou a redução de colesterol total e fosfolipídeos séricos; Pieterse et al.<sup>23</sup> utilizaram 200g/dia de abacate *in natura* em um ensaio randomizado com 61 indivíduos durante seis semanas em dieta hipocalórica e constataram que não houve mudanças significativas sobre o perfil lipídico; Pahu-Ramos et al.<sup>26</sup> utilizaram 2g/kg/dia de pasta de abacate em ratos durante sete semanas, com dieta rica em frutose, e relataram redução de CT, LDL-c e TG; Werman et al.<sup>27</sup> utilizaram o óleo de semente de abacate (10% p/p) em ratas por quatro semanas e evidenciaram diminuição de TG e da lipogênese hepática. Essa variação dificulta



o estabelecimento de uma dose terapêutica e a melhor forma de administração do suplemento, dificultando a comparação dos resultados obtidos neste ensaio clínico com outros estudos encontrados na literatura.

## CONCLUSÃO

O óleo de abacate não teve efeitos positivos sobre o perfil lipêmico e índices aterogênicos em pacientes com SM. Alguns pontos podem ter sido cruciais nos resultados obtidos, como por exemplo, ausência de controle da dieta, número elevado de medicamentos, administração do suplemento, duração da intervenção e principalmente dose suplementada. Assim, estudos futuros são necessários e precisam atentar para essas questões metodológicas.

## REFERÊNCIAS

1. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Brussels, Belgium: IDF; 2006. [Acesso em: 01 de agosto de 2022]. Disponível em: <https://www.idf.org/e-library/consensus-statements/60-idfconsensus-worldwide-definition-of-the-metabolic-syndrome.html>
2. McCracken E, Monaghan M, Sreenivasan S. Pathophysiology of the metabolic syndrome. *Clin Dermatol*. 2018;36(1):14-20. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2017.09.004>
3. Saklayen MG. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome. *Curr Hypertens Rep*. 2018;20(2):1-8. <https://doi.org/10.1007/s11906-018-0812-z>
4. Vidigal FdC, Bressan J, Babio N, Salas-Salvadó J. Prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adults: a systematic review. *BMC Public Health*. 2013;13(1):1-10. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-1198>
5. Tabeshpour J, Razavi BM, Hosseinzadeh H. Effects of Avocado (*Persea americana*) on Metabolic Syndrome: A Comprehensive Systematic Review. *Phytother Res*. 2017;31(6):819-37. <https://doi.org/10.1002/ptr.5805>
6. Afjeh-Dana E, Naserzadeh P, Moradi E, Hosseini N, Seifalian AM, Ashtari B. Stem Cell Differentiation into Cardiomyocytes: Current Methods and Emerging Approaches. *Stem Cell Rev Rep*. 2022. <https://doi.org/10.1007/s12015-022-10395-z>
7. Silva RAd, Fonseca LGdA, Silva JPdS, Lima NMFV, Gualdi LP, Lima INDF. The impact of the strategic action plan to combat chronic non-communicable diseases on hospital admissions and deaths from cardiovascular diseases in Brazil. *PloS one*. 2022;17(6):1-17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269583>
8. Castelli WP, Abbott RD, McNamara PM. Summary estimates of cholesterol used to predict coronary heart disease. *Circulation*. 1983;67(7):730-4. <https://doi.org/10.1161/01.cir.67.4.730>
9. Çakırca G, Çelik MM. Lipid profile and atherogenic indices and their association with platelet indices in familial Mediterranean fever. *Turk Kardiyol Dern Ars*. 2018;46(3):184-90. <https://doi.org/10.5543/TKDA.2018.93762>
10. Gaziano JM, Hennekens CH, O'Donnell CJ, Breslow JL, Buring JE. Fasting triglycerides, high-density lipoprotein, and risk of myocardial infarction. *Circulation*. 1997;96(8):2520-5. <https://doi.org/10.1161/01.cir.96.8.2520>
11. Clifton P. Metabolic Syndrome-Role of Dietary Fat Type and Quantity. *Nutrients*. 2019;11(7):1-7. <https://doi.org/10.3390/nu11071438>
12. Driessche JJVD, Plat J, Mensink RP. Effects of superfoods on risk factors of metabolic syndrome: a systematic review of human intervention trials. *Food Funct*. 2018;9(7):1944-66. <https://doi.org/10.1039/c7fo01792h>
13. World Health Organization. Obesity : preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. Geneva, Switzerland: WHO; 1997. [Acesso em: 01 de agosto de 2022]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>

14. Oliveira LFd, Rodrigues PAS. Circunferência de cintura: protocolos de mensuração e sua aplicabilidade prática. *Nutrivisa*. 2016;3(2):90-5. <http://dx.doi.org/10.17648/nutrivisa-vol-3-num-2-h>
15. Castelli WP, Garrison RJ, Wilson PW, Abbott RD, Kalousdian S, Kannel WB. Incidence of Coronary Heart Disease and Lipoprotein Cholesterol Levels The Framingham Study. *JAMA*. 1986;256(20):2835-8. <https://doi.org/10.1001/jama.1986.03380200073024>
16. Ribeiro AB, Cardoso MA. Construção de um questionário de frequência alimentar como subsídio para programas de prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. *Rev Nutr*. 2002;15(2):239-45. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732002000200012>
17. Padovani RM, Amaya-Farfán J, Colugnati FAB, Domene SMÁ. Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. *Rev Nutr*. 2006;19(6):741-60. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732006000600010>
18. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, Sociedade Brasileira de Diabetes, Associação Brasileira para Estudos da Obesidade. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Arq Bras Cardiol*. 2005;84(Suppl 1). <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2005000700001>
19. Chikwendu JN, Udentia EA, Nwakaeme TC. Avocado Pear Pulp (*Persea americana*)-Supplemented Cake Improved Some Serum Lipid Profile and Plasma Protein in Rats. *J Med Food*. 2021;24(3):267-72. <https://doi.org/10.1089/jmf.2020.0017>
20. Colquhoun DM, Moores D, Somerset SM, Humphries JA. Comparison of the effects on lipoproteins and apolipoproteins of a diet high in monounsaturated fatty acids, enriched with avocado, and a high-carbohydrate diet. *Am J Clin Nutr*. 1992;56(4):671-7. <https://doi.org/10.1093/ajcn/56.4.671>
21. Alvizouri-Muñoz M, Carranza-Madriral J, Herrera-Abarca JE, Chávez-Carbajal F, Amezcua-Gastelum JL. Effects of avocado as a source of monounsaturated fatty acids on plasma lipid levels. *Arch Med Res*. 1992;23(4):163-7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1308699/>
22. Ledesma RL, Munari ACF, Domínguez BCH, Montalvo SC, Luna MHH, Juárez C, et al. Monounsaturated fatty acid (avocado) rich diet for mild hypercholesterolemia. *Arch Med Res*. 1996;27(4):519-23. [Acesso em: 01 de agosto de 2022]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8987188/>
23. Pieterse Z, Jerling JC, Oosthuizen W, Kruger HS, Hanekom SM, Smuts CM, et al. Substitution of high monounsaturated fatty acid avocado for mixed dietary fats during an energy-restricted diet: effects on weight loss, serum lipids, fibrinogen, and vascular function. *Nutrition*. 2005;21(1):67-75. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2004.09.010>
24. Grant WC. Influence of avocados on serum cholesterol. *Proc Soc Exp Biol Med*. 1960;104(1):45-7. <https://doi.org/10.3181/00379727-104-25722>
25. Carranza J, Alvizouri M, Alvarado MR, Chávez F, Gómez M, Herrera JE. Effects of avocado on the level of blood lipids in patients with phenotype II and IV dyslipidemias. *Arch Inst Cardiol Mex*. 1995;65(4):342-8. [Acesso em: 01 de agosto de 2022]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8561655>
26. Pahua-Ramos ME, Garduño-Siciliano L, Dorantes-Alvarez L, Chamorro-Cevallos G, Herrera-Martínez J, Osorio-Esquivel O, et al. Reduced-calorie avocado paste attenuates metabolic factors associated with a hypercholesterolemic-high fructose diet in rats. *Plant Foods Hum Nutr*. 2014;69(1):18-24. <https://doi.org/10.1007/s11130-013-0395-4>
27. Werman MJ, Neeman I, Mokady S. Avocado oils and hepatic lipid metabolism in growing rats. *Food Chem Toxicol*. 1991;29(2):93-9. [https://doi.org/10.1016/0278-6915\(91\)90162-z](https://doi.org/10.1016/0278-6915(91)90162-z)

#### Colaboradores

Azevedo ACSF participação na coleta, análise e interpretação dos dados, e na redação do estudo. Lima MFC e Ramos ELL participação na idealização do desenho do estudo; na coleta, análise e interpretação dos dados; na redação do estudo e na revisão final e aprovação do manuscrito para submissão. Moreira APB participação na idealização do desenho do estudo e na revisão final e aprovação do manuscrito para submissão. Souza CT participação na coleta, análise e

interpretação dos dados; participação na redação do estudo; na revisão final e aprovação do manuscrito para submissão.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

---

Recebido: 30 de setembro de 2022

Aceito: 21 de dezembro de 2022