

Efeitos da Ingestão do Chá Verde (*Camellia sinensis*) Sobre Parâmetros do Perfil Lipídico: uma Revisão Integrativa

Effects of Green Tea (*Camellia sinensis*) Ingestion on Lipid Profile Parameters: a Systematic Review

Thamires de Carvalho Mendes^{*a}, Tamires da Cunha Soares^b

^aUniversidade Federal do Piauí, Pós-Graduação em Nutrição Clínica, Esportiva e Fitoterapia. PI, Brasil.

^bUniversidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Alimentos e Nutrição. PI, Brasil.

*E-mail: thamires_cm@outlook.com

Resumo

A dislipidemia é um distúrbio metabólico que afeta a homeostase lipídica no organismo, sendo considerado o principal fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Pesquisadores têm buscado compreender de que forma o consumo de fitoterápicos ricos em compostos antioxidantes e anti-inflamatórios, a exemplo do chá verde, podem atuar sobre o metabolismo lipídico. Objetivou-se realizar uma revisão integrativa, que reúna achados científicos a respeito dos efeitos do consumo de chá verde (*Camellia sinensis*) sobre o perfil lipídico. A busca bibliográfica ocorreu na base de dados Medline/PUBMED, assim como no Portal Regional da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), utilizando os descritores: “*Camellia sinensis*”, “chá verde”, “perfil lipídico”, “catequinas”, “flavonoides”, “lipídeos”, “dislipidemias” e “hiperlipidemias”, além de seus correspondentes na Língua Inglesa. Foram selecionados dez artigos que abordavam pesquisas sobre os efeitos metabólicos do consumo do chá verde em indivíduos saudáveis ou acometidos de patologias. A suplementação do fitoterápico mostrou reduzir parâmetros do perfil lipídico, como: colesterol total, triacilgliceróis, LDL-c, além de aumentar o HDL-c sanguíneos. Ademais, o chá verde também contribuiu, indiretamente, para o controle da homeostase lipídica, pois esteve associado à mitigação do peso corporal, IMC, estresse oxidativo, inflamação e peroxidação lipídica. É necessária a realização de estudos que esclareçam melhor a participação dos compostos bioativos presentes no chá verde no metabolismo lipídico, em âmbito molecular, e que busquem compreender quais as repercussões do consumo desse fitoterápico em longo prazo.

Palavras-chave: Fitoterapia. *Camellia sinensis*. Metabolismo. Lipídeos.

Abstract

Dyslipidemia is a metabolic disorder that affects lipid homeostasis in the organism, being considered the main risk factor for the development of cardiovascular diseases. Researchers have sought to understand how the f herbal medicines consumption rich in antioxidant and anti-inflammatory compounds, such as green tea, can act on lipid metabolism. The objective was to carry out a systematic review that brings together scientific findings regarding the effects of green tea consumption (Camellia sinensis) on the lipid profile. The bibliographic search occurred in the Medline / PUBMED database, as well as in the Regional Portal of the Virtual Health Library (VHL), using the descriptors “Camellia sinensis”, “green tea”, “lipid profile”, “catechins”, “flavonoids”, “Lipids”, “dyslipidemias” and “hyperlipidemias”, including their English counterparts. Ten articles were selected that addressed research on the metabolic effects of green tea consumption in healthy individuals or those with pathologies. Herbal supplementation has shown to reduce lipid profile parameters such as total cholesterol, triacylglycerols, LDL-c, in addition to increasing blood HDL-c. Moreover, green tea also indirectly contributed to the lipid homeostasis control, as it has been associated with the reduction of body weight, BMI, oxidative stress, inflammation and lipid peroxidation. It is necessary to carry out studies that better clarify the bioactive compounds participation present in green tea on lipid metabolism at the molecular level and that seek to understand the repercussions of the consumption of this herbal medicine in the long term.

Keywords: Phytotherapy. *Camellia sinensis*. Lipid Metabolism. Lipids.

1 Introdução

A dislipidemia é um distúrbio metabólico que afeta, de forma quantitativa e qualitativa, a homeostase de lipídeos e lipoproteínas na circulação sanguínea, sendo considerado o principal fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (OLIVEIRA *et al.*, 2017; WU; PARHOFER, 2014). Um padrão muito comum dessa desordem, denominado dislipidemia diabética, é caracterizado por altas concentrações de colesterol, de triacilgliceróis e de lipoproteína de baixa densidade (LDL-c), bem como reduzidas concentrações de lipoproteína de alta densidade no sangue (HDL-c) (BAYS *et*

al., 2016; NIKOLIC *et al.*, 2013).

Além disso, a dislipidemia está associada à obesidade central, estresse oxidativo, inflamação crônica de baixo grau e resistência à insulina, a partir de mecanismos fisiopatológicos ainda não completamente elucidados. O aumento do tecido adiposo visceral eleva a produção de espécies reativas de oxigênio (EROs), assim como beneficia a síntese e secreção de citocinas pró-inflamatórias em detrimento da defesa antioxidante enzimática e não enzimática (SLAWIK; VIDAL-PUIG, 2007). Assim, a inflamação e o estresse oxidativo afetam as vias de sinalização da insulina, prejudicando o

metabolismo glicídico e otimizando a lipólise, o que resulta na elevação das concentrações de ácidos graxos livres na circulação sanguínea (CRUZ *et al.*, 2017; KLISIC *et al.*, 2018).

Nessa perspectiva, tem-se observado um crescente interesse no que diz respeito aos conhecimentos sobre desordens metabólicas e qual a influência dessas na saúde humana. Com relação à dislipidemia, pesquisadores vêm buscando compreender de que forma o consumo de fitoterápicos ricos em compostos antioxidantes e anti-inflamatórios, a exemplo do chá verde, podem atuar no metabolismo lipídico (AGGARWAL *et al.*, 2017; CRESPIY *et al.*, 2004; DING *et al.*, 2017).

O chá verde é uma das infusões de consumo mais popularizado no Mundo, produzido a partir da planta *Camellia sinensis* e consumido, também, nas formas farmacêuticas de cápsula, drágea e pó. Esse fitoterápico tem sido amplamente associado à promoção de saúde e prevenção de doenças cardiovasculares, neurodegenerativas, diabetes, câncer e obesidade (CHENG, 2006; OHISHI *et al.*, 2016). Estudos demonstram que o chá verde exerce proteção arterial coronariana que pode ser relacionada à indução da diminuição das concentrações lipídicas no sangue (DING *et al.*, 2017)

Ressalta-se que muitos dos efeitos benéficos à saúde atribuídos ao consumo do chá verde se devem às suas altas concentrações de compostos polifenólicos, que totalizam cerca de 30% do peso seco das folhas. Entre os polifenóis presentes no chá verde predominam as catequinas, das quais

a epigallocatequina-3-galato (EGCG) representa de 10 a 15% e possui maior efeito funcional até agora comprovado (NAGLE; FERREIRA; ZHOU, 2006; OHISHI *et al.*, 2016; TOKUNAGA *et al.*, 2002).

Portanto, considerando o papel das dislipidemias sobre a gênese de doenças cardiovasculares, a atividade antioxidante e anti-inflamatória do chá verde, bem como os possíveis benefícios do seu consumo sobre a prevenção de doenças, percebe-se a importância do desenvolvimento de estudos na perspectiva de verificar os efeitos desse fitoterápico sobre o metabolismo lipídico. Assim, o objetivo do trabalho em questão foi realizar uma revisão integrativa, que reúna achados científicos a respeito dos efeitos do consumo de chá verde (*Camellia sinensis*) sobre perfil lipídico em humanos.

2 Desenvolvimento

2.1 Metodologia

Trata-se de uma revisão de literatura do tipo integrativa, com caráter qualitativo e exploratório, realizada por meio de buscas na base de dado *Medline/PUBMED*, assim como no Portal Regional da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), utilizando termos pertinentes e palavras-chave disponíveis nos Descritores de Assuntos em Ciências da Saúde da BIREME (DeCS), sendo eles “*Camellia sinensis*”, “chá verde”, “perfil lipídico”, “catequinas”, “flavonoides”, “lipídeos”, “dislipidemias” e “hiperlipidemias”, além dos termos correspondentes na Língua Inglesa, conforme está descrito no Quadro 1.

Quadro 1 - Esquema de pesquisa nas plataformas científicas e total de artigos encontrados

<i>String</i> de Busca	Artigos (PubMed)	<i>String</i> de Busca	Artigos (BVS)
((<i>camellia sinensis</i>) AND chá verde) AND perfil lipídico	0	(tw:(<i>camellia sinensis</i>)) AND (tw:(chá verde)) AND (tw:(perfil lipídico))	2
((<i>camellia sinensis</i>) AND green tea) AND lipid profile	12	(tw:(<i>camellia sinensis</i>)) AND (tw:(green tea)) AND (tw:(lipid profile))	14
((<i>camellia sinensis</i>) AND chá verde) AND lipídeos	0	(tw:(<i>camellia sinensis</i>)) AND (tw:(chá verde)) AND (tw:(lipídeos))	54
((<i>camellia sinensis</i>) AND green tea) AND lipids	108	(tw:(<i>camellia sinensis</i>)) AND (tw:(green tea)) AND (tw:(lipids))	34
((((<i>camellia sinensis</i>) AND chá verde) AND flavonoides) AND catequina) AND lipídeos	0	(tw:(<i>camellia sinensis</i>)) AND (tw:(chá verde)) AND (tw:(flavonoides)) AND (tw:(catequina)) AND (tw:(lipídeos))	0
((((<i>camellia sinensis</i>) AND green tea) AND flavonoids) AND catequina) AND lipids	35	(tw:(<i>camellia sinensis</i>)) AND (tw:(green tea)) AND (tw:(flavonoids)) AND (tw:(catechin)) AND (tw:(lipids))	1
(((<i>camellia sinensis</i>) AND chá verde) AND catequina) AND dislipidemias	0	(tw:(<i>camellia sinensis</i>)) AND (tw:(chá verde)) AND (tw:(catequina)) AND (tw:(dislipidemias))	0
(((<i>camellia sinensis</i>) AND green tea) AND catechin) AND dyslipidemias	3	(tw:(<i>camellia sinensis</i>)) AND (tw:(green tea)) AND (tw:(catechin)) AND (tw:(dyslipidemias))	0
(((<i>camellia sinensis</i>) AND chá verde) AND catequina) AND hiperlipidemias	0	(tw:(<i>camellia sinensis</i>)) AND (tw:(chá verde)) AND (tw:(catequina)) AND (tw:(hiperlipidemias))	1
(((<i>camellia sinensis</i>) AND green tea) AND catechin) AND hyperlipidemias	17	(tw:(<i>camellia sinensis</i>)) AND (tw:(green tea)) AND (tw:(catechin)) AND (tw:(hyperlipidemias))	4
(((<i>camellia sinensis</i>) AND chá verde) AND flavonoides) AND hiperlipidemias	0	(tw:(<i>camellia sinensis</i>)) AND (tw:(chá verde)) AND (tw:(flavonoides)) AND (tw:(hiperlipidemias))	1
(((<i>camellia sinensis</i>) AND green tea) AND flavonoids) AND hyperlipidemias	25	(tw:(<i>camellia sinensis</i>)) AND (tw:(green tea)) AND (tw:(flavonoids)) AND (tw:(hyperlipidemias))	1
Total de Artigos Encontrados =312			

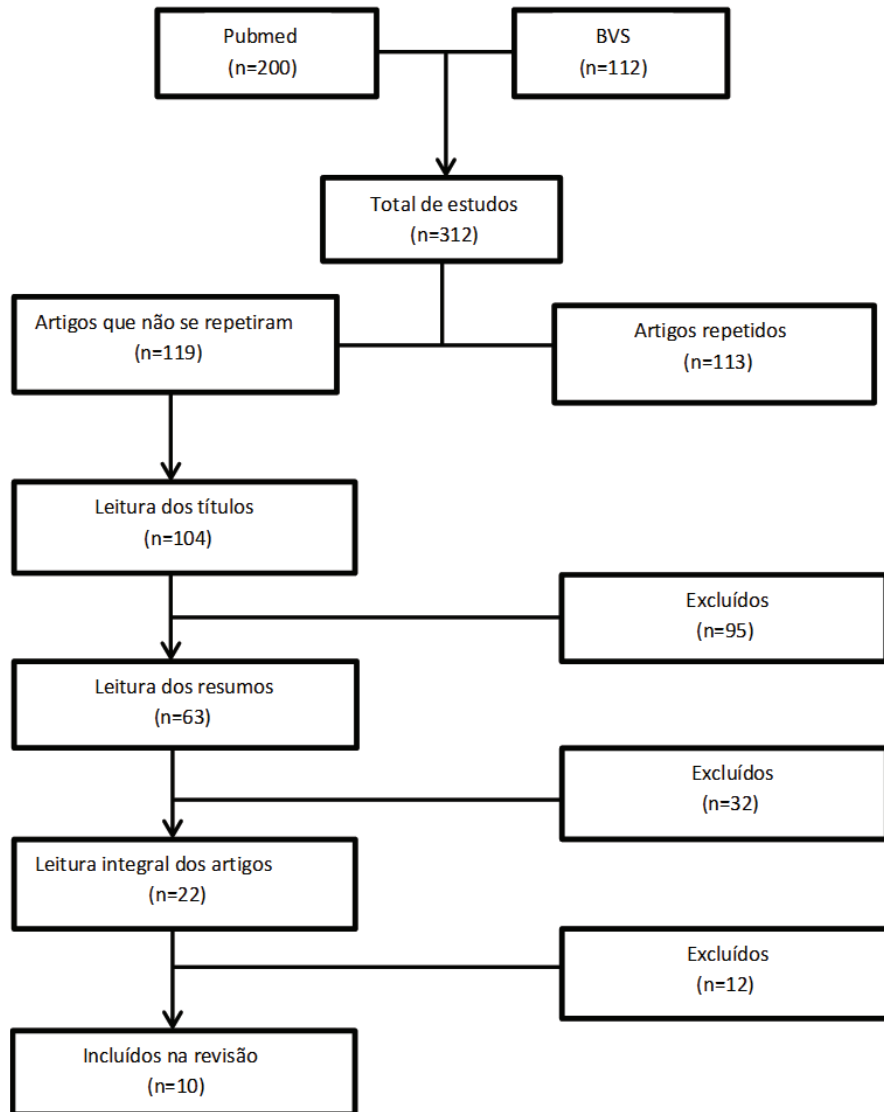
Fonte: Dados da pesquisa.

Foram incluídos todos os artigos indexados no período de janeiro de 2009 a janeiro de 2019, oriundos de estudos originais, com delineamentos transversal ou longitudinal, uni-cego, duplo cego e placebo controlado, escritos nas Línguas Portuguesa e Inglesa, disponíveis em formato de texto completo e realizados em humanos, que abordassem os efeitos da utilização da *Camellia sinensis* sobre parâmetros do perfil lipídico. Foram excluídas as pesquisas de origem bibliográfica, desenvolvidas em animais, fora do período especificado e/ou que não se enquadrassem nos critérios de

inclusão previamente definidos e aqui relatados.

Inicialmente, os artigos encontrados foram analisados quanto ao título, a fim de excluir referências repetidas e trabalhos que nitidamente se distanciavam do objetivo desta revisão. Em seguida, os resumos foram verificados para se ter uma visão geral do estudo e conhecer seus objetivos, metodologia e principais resultados. A partir daí, os artigos remanescentes às etapas anteriores foram lidos minuciosamente, para extração de dados mais efetiva e eficiente (Figura 1).

Figura 1- Fluxograma da pesquisa



Fonte: Os autores.

2.2 Resultados

Inicialmente, foram encontrados 312 artigos, dos quais foram selecionados 10, de acordo com a adequação dos mesmos aos critérios de inclusão citados anteriormente. Os artigos selecionados, na presente revisão, estudaram os efeitos metabólicos do consumo da *Carmellia Sinensis* em indivíduos

saudáveis ou acometidos de patologias, a exemplo da dislipidemia, obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes *mellitus*, entre outros. Os aspectos particulares de cada estudo, tais como: autoria, efeitos estudados, delineamento da pesquisa, população, protocolo de suplementação e principais resultados obtidos estão dispostos no Quadro 2.

Quadro 2 - Estudos incluídos na presente revisão, aspectos metodológicos e principais resultados

Autor Ano	Efeitos Estudados	Desenho do Estudo/ População	Protocolo de Suplementação/ Período de Suplementação	Principais Resultados Encontrados
Batista <i>et al.</i> , 2009.	Dislipidemias em pacientes portadores desse distúrbio.	Duplo-cego, cruzado e placebo controlado. N= 33, S= F e M, IM= 46 anos.	<ul style="list-style-type: none"> • Extrato seco de chá verde (250mg/dia) • Placebo • 16 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> • ↓ LDL-c e colesterol total séricos; • ↓ não significativa HDL-c sérico; • ↑ não significativa dos TAG séricos.
Frank <i>et al.</i> , 2009	Função hepática, renal e biomarcadores de risco de doença cardiovascular em homens saudáveis.	Duplo-cego e placebo controlado. N= 35, S= M, IM= 36,5 anos.	<ul style="list-style-type: none"> • Extrato de chá verde (714 mg/dia) • Placebo • 3 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> • [] de colesterol total, HDL-c, TAG, α-tocoferol, γ-tocoferol e glicose no plasma não foram afetados; • Excreção urinária de metabólitos de α-tocoferol e γ-tocoferol, bem como creatinina não foram afetados pela intervenção; • [] plasmáticas de AST, ALT, GGT, bilirrubina, uréia, ácido úrico e albumina estavam dentro dos parâmetros fisiológico; • PAS e PAD não diferiu entre os grupos.
Nantz <i>et al.</i> , 2009.	Consumo de chá na saúde cardiovascular em pacientes saudáveis.	Randomizado, duplo-cego e placebo controlado. N= 111, S= F e M; IM= 45,5 anos.	<ul style="list-style-type: none"> • Catequinas do extrato de chá verde descafeinado (400 mg/dia) + L-teanina (200 mg/dia) • Placebo • 3 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> • ↓ colesterol total e LDL-c séricos; • ↓ PAS e PAD; • ↓ de amiloide-α sérico e MDA.
Sone <i>et al.</i> , 2011.	Adiponectina sérica e fatores de risco para doenças cardiovasculares entre indivíduos saudáveis.	Randomizado controlado e duplo cego. N= 51, S= F e M, IM= 45 anos.	<ul style="list-style-type: none"> • Chá verde com alta [] catequina (400 mg / dia) ou • Chá verde com baixa [] catequina (100 mg / dia) • 9 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> • Não houve mudança significativa para colesterol total, LDL-c, HDL-c, TAG, PA, glicose plasmática rápida, PCR; • ↓ significativa do peso corporal, IMC e CC; • Não houve mudança significativa entre os grupos sobre as [] séricas de adiponectina.
Bogdanski <i>et al.</i> , 2012.	Resistência à insulina e fatores de risco cardiovascular associados em obesos hipertensos.	Randomizado, Duplo-cego e placebo controlado. N= 56, S= F e M, IM= 45 anos.	<ul style="list-style-type: none"> • Extrato de chá verde (379 mg/dia) • Placebo • 2 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> • ↓ significativa do colesterol total, LDL-c, TAG, glicemia de jejum, insulina sérica, HOMA-IR, TNF-α, PCR, PAS e PAD; • ↑ significativo de HDL-c e TAS séricos; • Sem mudanças significativas do IMC e CC.
Suliburska <i>et al.</i> , 2012.	Status de minerais, massa corporal, perfil lipídico, glicose e status antioxidante de pacientes obesos.	Randomizado, duplo-cego e placebo controlado. N= 46, S= F e M, IM= 45 anos,	<ul style="list-style-type: none"> • Extrato de chá verde (379 mg/dia) + EGCG (208 mg/ dia) • Placebo • 3 meses 	<ul style="list-style-type: none"> • ↓ [] colesterol total, TAG, LDL-c, glicose e Fe séricos; • ↑ significativo do HDL-c, TAS, Zn e Mg séricos; • ↓ significativas do IMC e CC.
Basu <i>et al.</i> , 2014.	Suplementação de bebida de chá verde ou extratos de chá verde em indivíduos obesos com síndrome metabólica.	Randomizado controlado e uni-cego. N= 35, S= F e M, IM= 52,1.	<ul style="list-style-type: none"> • Chá verde (460 mg /dia) • Epigalocatequina-galato (440 mg/ dia) • Placebo • 8 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tendência à redução do LDL-c e HDL-c séricos; • ↓ peroxidação lipídica; • ↓ significativas de peso corporal e do índice de massa corporal IMC.
Chen <i>et al.</i> , 2016.	Extrato de chá verde em altas doses em mulheres com obesidade central	Duplo cego, placebo controlado. N= 92, S= F, IM= 40 anos.	<ul style="list-style-type: none"> • Epigalocatequina-galato (856,8 mg/dia) • Epigalocatequina-galato (302mg/dia) • Placebo • 12 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> • ↓ [] colesterol total e LDL-c séricos; • ↓ significativa do peso corporal, IMC e CC.
Ferreira <i>et al.</i> , 2017.	Chá verde e metformina, nos fatores de risco para diabetes tipo 2 em mulheres diabéticas com sobrepeso.	Duplo cego, randomizado, placebo controlado. N= 191, S= F, IM= 32,5	<ul style="list-style-type: none"> • Extrato seco de chá verde (1g/ dia) • Extrato seco de chá verde (1g/dia)+ Metformina (1g/ dia) • Metformina (1g/dia) • Placebo • 12 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> • ↓ [] colesterol total e LDL-c séricos; • ↓ glicemia de jejum; • ↓ [] de creatinina sérica.

Autor Ano	Efeitos Estudados	Desenho do Estudo/ População	Protocolo de Suplementação/ Período de Suplementação	Principais Resultados Encontrados
Venkatakrishnan <i>et al.</i> , 2018	Chá verde enriquecido com catequina e chá Oolong em indivíduos levemente hipercolesterolêmicos.	Duplo cego, placebo controlado. N= 60, IM= 45 anos,	<ul style="list-style-type: none"> • Chá verde (780,6 mg de catequina/dia), • Chá oolong (640,4 mg de catequina/dia) • Placebo • 12 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> • ↓ [] colesterol total, LDL-c, HDL-c e TAG séricos; • ↓ significativamente do peso corporal, gordura corporal, IMC e peroxidação lipídica; • Melhorar significativamente do índice oxidativo TEAC; • ↑ da atividade das enzimas antioxidantes: SOD, CAT, GPx, GSH e GR.

Legenda: N= tamanho amostral; S= sexo; M= sexo masculino; F= sexo feminino; IM= Idade Média; ↓= redução; ↑= aumento; []= concentração; DCV= doenças cardiovasculares; LDL-c= lipoproteína de baixa densidade colesterol; HDL-c= lipoproteína de alta densidade colesterol; IMC= Índice de Massa Corpórea; CC= circunferência da cintura; EGCG= epigalocatequina-galato; PA= pressão arterial; PAS= pressão arterial sistólica; PAD= pressão arterial diastólica; TNF- α = fator de necrose tumoral; HOMA-IR= Modelo de Avaliação da Homeostase de Resistência à Insulina; PCR= proteína C-reativa; TAS= Status Antioxidante Total; Zn= zinco, Mg= magnésio; Fe= ferro; TEAC= capacidade antioxidante equivalente ao Trolox; CAT= catalase; GPx= glutatona peroxidase; GR= glutatona redutase; SOD= superóxido dismutase; ALT= alanina amilase; AST= aspartato transaminase; CEHC= carboxietil hidroxicromanol; GGT= γ -glutamyl-transpeptidase; MDA= malondialdeído.

Fonte: Dados da pesquisa.

2.3 Discussão

O estudo de Frank *et al.* (2009), desenvolvido em população saudável, constatou que o consumo do chá verde não alterou as concentrações sanguíneas de colesterol total e HDL-c. Semelhantemente, a pesquisa de Sone *et al.* (2011) que demonstrou que o consumo de chá verde não influenciou no colesterol total, LDL-c, HDL-c e TAG. Por outro lado, Nantz *et al.* (2009) verificaram menores taxas de colesterol total e LDL-c nesta mesma população associadas ao consumo do chá.

A literatura científica relata que a ingestão de bebidas contendo altas concentrações de catequinas está relacionada com a inibição da peroxidação lipídica e redução do MDA, importante biomarcador do estresse oxidativo, refletindo em melhora do perfil lipídico (NAGAO *et al.*, 2005). Além disso, o consumo do chá verde também está associado à diminuição da enzima amiloide- α , repercutindo na melhora do quadro inflamatório, distúrbio que contribui para o desenvolvimento de disfunções lipídicas (NANTZ *et al.*, 2009).

Sobre a homeostase de lipídeos e sua relação com a saúde humana, a dislipidemia é um dos fatores de risco mais importantes para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Assim, a busca de estratégias terapêuticas que sejam eficazes sobre a melhora desse quadro clínico tem sido alvo de pesquisas, também, em populações dislipidêmicas (WU; PARHOFER, 2014).

Nesse sentido, Batista *et al.* (2009) observaram redução das concentrações de colesterol total e LDL-c no sangue de indivíduos, que possuíam dislipidemias. Além disso, percebeu-se diminuição não significativa do HDL-c e o aumento não significativo dos triacilgliceróis nessa mesma população. Por outro lado, apesar do estudo de Venkatakrishnan *et al.* (2018) também ter evidenciado a redução do HDL-c, a suplementação com chá verde se associou com menores concentrações séricas de colesterol total, LDL-c e TAG.

Além dos fatores anteriormente mencionados, a literatura

demonstra importante associação entre a obesidade e o metabolismo lipídico irregular. A obesidade é uma doença de origem multifatorial, caracterizada pelo excesso de gordura corporal que pode prejudicar a saúde e aumentar a morbimortalidade da população. Esta patologia favorece o desenvolvimento de distúrbios metabólicos, a exemplo da dislipidemia (CRUZ *et al.*, 2017; WHO, 2012).

A obesidade está fortemente relacionada à etiologia da dislipidemia, considerando que ambas são influenciadas por aspectos semelhantes, como fatores ambientais, predisposições genéticas, características comportamentais e ingestão dietética de alta densidade energética (STADLER *et al.*, 2011). Além disso, na obesidade, o tecido adiposo passa por profundas modificações estruturais de seu padrão endócrino, com alta síntese e liberação de adipocitocinas pro-inflamatórias, espécies reativas de oxigênio e ácidos graxos livres na circulação sanguínea (KLOP *et al.*, 2013). Assim, percebe-se o interesse científico em avaliar a efetividade de intervenções terapêuticas realizadas em indivíduos obesos.

Nessa perspectiva, resultados encontrados por Suliburska *et al.* (2012) e Chen *et al.* (2016) mostram que a ingestão de chá verde se associou à redução no colesterol total, TAG e LDL-c, bem como ao aumento do HDL-c sérico em pacientes com obesidade. Ademais, o consumo do fitoterápico influenciou na diminuição da gordura corporal, IMC e CC. Semelhantemente, Ferreira *et al.* (2017) constataram que a ingestão do extrato de *Camellia sinensis* se relacionou à redução significativa do colesterol total e LDL-c em mulheres com sobrepeso e diabetes *mellitus* do tipo 2. Esses achados evidenciam os efeitos benéficos do chá verde sobre o padrão nutricional que beneficiam, indiretamente, e perfil lipídico.

Basu *et al.* (2014) também confirmaram os efeitos benéficos da suplementação com extrato de chá verde sobre fatores de risco cardiovasculares em obesos com síndrome metabólica, resultando em uma tendência à diminuição da peroxidação lipídica, LDL-c, peso corporal e IMC. Entretanto, o mesmo estudo também demonstrou que a intervenção

resultou em decréscimo das concentrações plasmáticas de HDL-c no sangue.

Nesse mesmo sentido, Bogdanski *et al.* (2012) evidenciaram que o consumo de chá verde resultou em reduções significativas do colesterol total, LDL-c, TAG, bem como no aumento do HDL-c no sangue de indivíduos obesos e hipertensos, apesar de não haver diminuição do IMC e CC. Além disso, essa estratégia de suplementação repercutiu na atenuação de marcadores inflamatórios, como: PCR e TNF- α , e do estresse oxidativo.

Percebe-se que muitos estudos evidenciam a participação do consumo de chá verde na redução da gordura corporal, IMC, peso corporal, o que resulta em uma série de benefícios à saúde e melhora do metabolismo lipídico. Assim, a ingestão desse fitoterápico contribui para o tratamento da dislipidemia em indivíduos com sobrepeso ou obesidade (NAGAO *et al.*, 2005; VENKATAKRISHNAN *et al.*, 2018).

Os efeitos do chá verde sobre a otimização da perda de gordura se explicam, em parte, em função de seu alto teor de componentes funcionais, principalmente, catequinas e cafeína. Esses compostos possuem propriedades termogênicas importantes que otimizam o gasto energético, resultando na diminuição da adiposidade e peso corporal, além de melhorar a capacidade antioxidante e metabolismo lipídico (VENKATAKRISHNAN *et al.*, 2018).

Outro mecanismo que esclarece o papel antiobesogênico do chá verde é a sua associação à inibição da secreção de grelina, levando ao incremento das concentrações de adiponectina. A adiponectina é uma citocina deficiente em indivíduos com obesidade e sua ação está relacionada à melhoria da sensibilidade à insulina, hormônio também envolvido no metabolismo lipídico por inibir a lipólise (SONE *et al.*, 2011; MAGER *et al.*, 2008).

3 Conclusão

De modo geral, a suplementação com chá verde mostrou ser efetiva na melhora de parâmetros do perfil lipídico, como diminuição do colesterol total, triacilgliceróis, LDL-c e aumento do HDL-c sanguíneos. Além disso, o consumo do extrato de *Camellia sinensis* associou-se à redução do peso corporal, IMC, atenuação do estresse oxidativo, inflamação e peroxidação lipídica, o que contribui para a recuperação da homeostase dos lipídeos no organismo.

Entretanto, ressalta-se a importância da realização de novos estudos que melhor esclareçam a participação dos componentes desse fitoterápico em mecanismos moleculares do metabolismo lipídico, bem como avaliem os efeitos da ingestão de altos teores de compostos fenólicos a longo prazo. Dessa forma, espera-se que este estudo sirva como subsídio para o desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas na perspectiva de contribuir para o controle da dislipidemia.

Referências

AGGARWAL, M.; AGGARWAL, B.; RAO, J. Integrative

medicine for cardiovascular disease and prevention. *Med. Clin. North Am.*, v.5, n.101, p.895-923, 2017. doi: 10.1016/j.mcna.2017.04.007

BASU, A. *et al.* Green tea supplementation affects body weight, lipids, and lipid peroxidation in obese subjects with metabolic syndrome. *J. Am. College Nutr.*, v.29, n.1, p.31-40, 2010. doi: 10.1080/07315724.2010.10719814

BATISTA, G. *et al.* Estudo prospectivo, duplo cego e cruzado da *Camellia Sinensis* (Chá Verde) nas dislipidemias. *Arq. Bras. Cardiol.*, v.93, n.2, p.128-133, 2009. doi: 10.1590/S0066-782X2009000800010

BAYS, H. *et al.* Lipids and bariatric procedures Part 1 of 2: Scientific statement from the National Lipid Association (NLA), American Society for metabolic and bariatric surgery (ASMBS), and Obesity Medicine Association (OMA). *J. Clin. Lipidol.*, v.10, n.1, p.15-32, 2016. doi: 10.1016/j.jacl.2015.12.003

BOGDANSKI, P. *et al.* Green tea extract reduces blood pressure, inflammatory biomarkers, and oxidative stress and improves parameters associated with insulin resistance in obese, hypertensive patients. *Nutr. Res.*, v.32, n.6, p.421-427, 2012. doi: 10.1016/j.nutres.2012.05.007

CHEN, I. *et al.* Therapeutic effect of high-dose green tea extract on weight reduction. *Clin. Nutr.*, v.35, n.3, p.592-599, 2016. doi:10.1016/j.clnu.2015.05.003

CHENG, T. O. All teas are not created equal: the chinese green tea and cardiovascular health. *Int. J. Cardiol.*, v.108, n.3, p.301-308, 2006. doi: 10.1016/j.ijcard.2005.05.038

CRESPY, V.; WILLIAMSON, G. A review of the health effects of green tea catechins in in vivo animal models. *J. Nutr.*, v.134, n.12, p.3431-3440, 2004.

CRUZ, J. *et al.* The effect of zinc supplementation on insulin resistance in obese subjects: a systematic review. *Biol. Trace Element Res.*, v.176, n.2, p.239-243, 2017. doi: 10.1007/s12011-016-0835-8

DING, S. *et al.* Green tea polyphenol treatment attenuates atherosclerosis in high-fat diet-fed apolipoprotein E-knockout mice via alleviating dyslipidemia and up-regulating autophagy. *PLoS One*, v.12, n.8, p.1-18, 2017. doi: 10.1371/journal.pone.0181666

FERREIRA, M. *et al.* Green tea extract outperforms metformin in lipid profile and glycaemic control in overweight women: A double-blind, placebo-controlled, randomized trial. *Clin. Nutr. Espen*, v.22, n.6, p.1-6, 2017. doi: 10.1016/j.clnesp.2017.08.008

FRANK, J. *et al.* Daily consumption of an aqueous green tea extract supplement does not impair liver function or alter cardiovascular disease risk biomarkers in healthy me. *J. Nutr.*, v.139, n.1, p.58-62, 2009. doi: 10.3945/jn.108.096412

KLISIC, A. *et al.* relationship between oxidative stress, inflammation and dyslipidemia with fatty liver index in patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Experim. Clin. Endocrinol. Diabetes*, v.126, n.6, p.371-378, 2018. doi: 10.1055/s-0043-118667

KLOP, B. Dyslipidemia in obesity: mechanisms and potential targets. *Nutrients*, v.5, n.4, p.1218-1240, 2013. doi: 10.3390/nu5041218

MAGER, U. *et al.* Variations in the ghrelin receptor gene associate with obesity and glucose metabolism in individuals with impaired glucose tolerance. *PLoS One*, v.3, n.8, e2941, 2008. doi: 10.1371/journal.pone.0002941

NAGAO, T. *et al.* Ingestion of tea rich in catechins leads to a reduction in body fat and malondialdehyde-modified LDL in

- men. *Am. J. Nutr.*, v.81, n.1, p.122-9, 2005. doi: 10.1093/ajcn/81.1.122
- NAGLE, D.G. *et al.* Epigallocatechin-3-gallate (EGCG): chemical and biomedical perspectives. *Phytochemistry*, v.67, n.17, p.1849-1855, 2006. doi:10.1016/j.phytochem.2006.06.020
- NANTZ, M. *et al.* Standardized capsule of *Camellia sinensis* lowers cardiovascular risk factors in a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Nutrition*, v.25, n.2, p.147-145, 2009. doi:10.1016/j.nut.2008.07.018
- NIKOLIC, D. *et al.* Lipoprotein subfractions in metabolic syndrome and obesity: clinical significance and therapeutic approaches. *Nutrients*, v.5, n.3, p.928-948, 2013. doi: 10.3390/nu5030928
- OHISHI, T. *et al.* Anti-inflammatory action of green tea. *Anti-Inflammatory Anti-Allergy Agents Med. Chem.*, v.15, n.2, p.74-90, 2016. doi: 10.2174/1871523015666160915154443
- OLIVEIRA, A. R. *et al.* Hypomagnesemia and its relation with chronic low-grade inflammation in obesity. *Rev. Assoc. Méd. Bras.*, v.63, n.2, p.156-163, 2017. doi: 10.1590/1806-9282.63.02.156
- SLAWIK, M.; VIDAL-PUIG, A. J. Adipose tissue expandability and the metabolic syndrome. *Genes Nutr.*, v.2, n.1, p.41-45, 2007. doi: 10.1007/s12263-007-0014-9
- SONE, T. *et al.* Randomized controlled trial for an effect of catechin-enriched green tea consumption on adiponectin and cardiovascular disease risk factors. *Food Nutr. Res.*, v.55, n.1, p.1-10, 2011. doi: 10.3402/fnr.v55i0.8326
- STADLER, T. *et al.* Associação dos níveis de dislipidemia entre obesidade tipo I, II e III. *Arq. Catarinenses Med.*, v.40, n.3, p.21-24, 2011.
- SULIBURSKA, J. *et al.* Effects of green tea supplementation on elements, total antioxidants, lipids, and glucose values in the serum of obese patients. *Biol. Trace Elem. Res.*, v.149, n.3, p.315-322, 2012. doi:10.1007/s12011-012-9448-z
- TOKUNAGA, S. *et al.* Green tea consumption and serum lipids and lipoproteins in a population of healthy workers in Japan. *Ann. Epidemiol.*, v.12, n.3, p.157-165, 2002. doi: 10.1016/S1047-2797(01)00307-6
- VENKATAKRISHNAN, K. *et al.* Comparative studies on the hypolipidemic, antioxidant and hepatoprotective activities of catechin-enriched green and oolong tea in a double-blind clinical trial. *Food Function*, v.9, n.2, p.1205-1213, 2018. doi: 10.1039/C7FO01449J
- WHO - World Health Organization. *World health statistics*. Technical report series, Geneva: WHO, 2012.
- WU, L. PARHOFER, K. G. Diabetic dyslipidemia. *Diabetes Therapy*, v.63, n.12, p.1469 -1479, 2014.