

Aspectos funcionais e nutricionais do chá verde na saúde humana

Functional nutritional aspects of green tea on human health

Bruna Carolina Almeida Beltran, Esp.*, Valdete Regina Guandalini, D.Sc.**

**Nutricionista e Especialista em Bases Nutricionais da Atividade Física pela Universidade Estácio de Sá, São Paulo,
**Doutora em Ciências Nutricionais, Unesp/Araraquara, Professora do Departamento de Educação Integrada em Saúde da
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória ES*

Resumo

O chá verde é uma das bebidas mais populares no mundo não só pelo seu sabor e aroma agradáveis, mas também pelos seus efeitos benéficos à saúde. A sua composição química e seu alto teor em polifenóis estão associados ao tratamento da obesidade, dislipidemias, doenças cardiovasculares, diabetes e câncer. O objetivo desse trabalho foi apresentar as propriedades funcionais do chá verde na saúde humana por meio da revisão de literatura sobre o chá verde e seus compostos bioativos relacionados à saúde humana e a capacidade de modificar mecanismos bioquímicos e fisiológicos. Observou-se como resultado que o chá verde pode ser uma ferramenta do nutricionista no controle da obesidade bem como outras doenças correlacionadas, auxiliando no tratamento dietético, embora sejam necessários mais estudos para definição da quantidade necessária para obtenção dos seus benefícios.

Palavras-chave: chá verde, polifenóis, catequinas, *Camellia sinensis*.

Abstract

Tea is one of the most popular drinks in the world, not only for its pleasant taste and aroma, but also for its beneficial health effects. Its chemical composition and high content in polyphenols are associated with the treatment of obesity, cardiovascular disease, diabetes mellitus and cancer. The aim of this review was to present the functional properties of green tea on human health through studies on green tea and its bioactive compounds related to human health and the ability to alter biochemical and physiological mechanisms. As a result, it was observed that green tea can be a tool for the nutritionist to control obesity as well as other related disorders, helping with the dietary treatment, although further studies are needed to define the amount required to obtain its benefits.

Key-words: green tea, polyphenols, catechins, *Camellia sinensis*.

Introdução

Conta à lenda que no ano de 2737 a.C. o imperador chinês Sheng Nung, que só bebia água quente, descansava com sua xícara quando acidentalmente caiu dentro do recipiente de água quente algumas folhas de erva, o gosto despreendido pelas folhas foi saboreado e apreciado pelo imperador o qual o denominou chá. Posteriormente no século IV se difundiu o uso do chá como digestivo, tornando assim uma bebida popular na China e depois no Japão. Atualmente o chá é consumido não somente por ser uma bebida popular, mas também por suas propriedades terapêuticas e várias aplicações no âmbito da medicina natural. Atualmente o chá é cultivado em muitos países e regiões do mundo. Até meados do século XIX, a China monopolizou o comércio mundial do chá e somente por volta de 1850 começou a ser cultivado na Índia e Ceilan (Sri Lanka) tomando parte do mercado ocupado pela China, logo sendo expandido por parte da Ásia, África e América do Sul [1].

O chá verde pertence à família das Teaceas, sendo obtido das folhas da *Camellia sinensis* podendo ser consumido como chá verde, *oolong*, chá preto, chá vermelho, chá branco ou chá amarelo. O chá verde é preparado com as folhas frescas, não fermentadas da erva e é o que possui maior quantidade de polifenóis, importantes substâncias biotivas. No chá preto e o *oolong* ocorre fermentação em maior e menor quantidade no processamento, consecutivamente [2,3]. O chá verde é bastante consumido nos países asiáticos onde seu consumo está associado ao bem estar, harmonia, serenidade se converte em um ritual de suma importância social e cultural. Por outro lado o chá preto é mais consumido nos países ocidentais onde seu consumo também tem importância sócio-cultural [3]. O consumo mundial *per Capita* é de, aproximadamente, 120 ml/dia. A utilização do chá verde está aumentando também nos países do Ocidente devido aos seus efeitos protetores e promotores da saúde [4].

Os componentes do chá verde são considerados extremamente benéficos para saúde e as principais substâncias funcionais encontradas do chá verde são os flavonóis, derivados dos polifenóis. Dentre estes, predominam as catequinas e suas formas polimerizadas. As principais catequinas do chá verde são: (-)-epicatequina (EC), (-)-3-galato de epicatequina (GEC), (-)-epigalocatequina (EGC) e 3-galato de epigalocatequina (EGCG), sendo esta última encontrada em maior concentração no chá verde (50-60%) e acredita-se que é a principal responsável pelos efeitos benéficos na inibição da oxidação de lipídios [2,5].

Entre seus efeitos benéficos para a saúde, os compostos funcionais do chá verde apresentam-se como potentes antioxidantes que agem como sequestradores de formas reativas de oxigênio de caráter fisiológico e patológico, atuando como uma molécula redutora capaz de transferir átomos de hidrogênio à molécula oxidante [6].

As catequinas do chá verde também possuem mecanismos capazes de inibir a agregação plaquetária nas artérias e promover a perda de gordura corporal levando, conseqüentemente, ao emagrecimento. Outros estudos apontam a ação do chá verde na inibição de neoplasias malignas, demonstrando também ser um bom quimioprotetor. Tendo em vista os efeitos protetores que o chá verde exerce sobre a saúde é importante a realização de uma pesquisa na literatura para elucidar tal assunto, verificar a eficácia e a viabilidade de sua utilização na coletividade [6,7].

Metodologia

O trabalho foi realizado por meio de revisão da literatura disponível em base de dados (SciELO, Pub Med, Google acadêmico, BVS) e livros textos publicados nos últimos quinze anos, utilizando como palavras chaves: chá verde; polifenóis; catequinas; alimentos funcionais e *Camellia sinensis*.

Aspectos funcionais e nutricionais do chá verde na saúde humana

O chá verde como já visto é uma das bebidas mais consumidas no mundo, e sabe-se também que é um importante alimento funcional. O uso de plantas na cura e prevenção de doenças vem sendo praticado há muito tempo devido à presença de substâncias ativas, que contribuiu para a terapêutica moderna [8].

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) [9] o alimento funcional é “aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutritivas básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica” [2,3].

O chá verde, não fermentado, é produzido a partir das folhas frescas da planta *Camellia sinensis*, que contém: água, proteínas, hidratos de carbono, minerais, vitaminas e polifenóis do tipo flavonóides [2]. A composição química do chá verde está demonstrada no quadro 1.

Quadro 1 - Composição do chá verde (por 100 g).

Chá verde	Folha	Infusão*
Macronutrientes (g)		
Proteínas	24	0,1
Lípidios	4,6	0
Açúcares	35,2	0,1
Fibra	10,6	0
Cinzas (g)	5,4	0,1
Minerais (mg)		
Cálcio	440	2
Fósforo	280	1
Ferro	20	0,1
Sódio	3	2
Potássio	2200	18
Vitaminas		
Vitamina A (UI)	13000	0
Tiamina (mg)	0,35	0
Riboflavina (mg)	1,4	0,03
Niacina (mg)	4	0,1
Vitamina C (mg)	250	4
Cafeína (mg)	2,3	0,02

Tabela adaptada de Figueroa, Rodríguez e Muniz [10]; *Infusão preparada com 3 gramas de folha em 100 ml de água fervente por 2 minutos.

A concentração de catequinas na bebida varia de acordo com a preparação do chá, mas de forma geral o chá verde é preparado em uma proporção de 1 g de folhas para 100 ml de água quente (deve-se desligar o fogo antes que se inicie a fervura da água) por 3 minutos, contém cerca de 35-45 mg/100 ml de catequinas e 6 mg/100 ml de cafeína. Um estudo realizado demonstrou que depois de 1 hora da ingestão de 6-12 copos (200 ml cada) de chá verde, os níveis plasmáticos de catequinas são baixíssimos, geralmente 1 μ M, sugerindo que o consumo deve ser feito de forma fracionada e várias vezes ao dia para que essas concentrações não sejam insignificantes e possam trazer benefícios a saúde [4].

Vários estudos têm demonstrado que as catequinas presentes no chá verde podem exercer um papel benéfico em diversas morbidades, tais como as propriedades anti-oxidantes, efeitos anti-aterogênicos, efeito anti-inflamatório, ação hipoglicemiante, potencial anticarcinogênico e efeito no controle de peso corporal [11].

O chá verde no controle de dislipidemias

As doenças cardiovasculares, atualmente, são as principais causas de morbidade e mortalidade, sendo o problema de saúde mais importante entre a população adulta em países desenvolvidos. A economia globalizada contribui para que países em transição ou

em desenvolvimento cada vez mais tenham acesso a alimentos com alto teor energético, ricos geralmente em gordura e açúcares, uma dieta geralmente disseminada nos países do ocidente [12].

Vários estudos vêm mostrando a eficácia da ingestão de chá verde na redução da gordura corporal. As catequinas do chá podem inibir a catecol-O-metiltransferase (COMT), enzima responsável pela degradação da norepinefrina, assim, com a inibição dessa enzima. Ocorre um prolongamento da atuação da norepinefrina ocasionando um aumento da utilização lipídica para o gasto energético, além do extrato do chá também conter cafeína que também tem mostrado efeito estimulante da termogênese [13,14].

Observou-se ainda que independentemente do processamento térmico, as catequinas impediram a hipertrigliceridemia pós-prandial, provavelmente por diminuir a capacidade ou a velocidade de absorção dos triglicerídeos no intestino pela inibição direta da lipase pancreática. A hipertrigliceridemia pós-prandial é um fator de risco para a doença coronariana e os resultados obtidos sugerem que as catequinas que apresentam os grupamentos galoiol podem prevenir tal doença [8,15].

Segundo um estudo realizado por Nagao *et al.* citado por Lamarão e Fialho [4], o consumo de uma bebida extraída do chá verde contendo 690 mg de catequinas por 12 semanas foi capaz de reduzir peso corporal, índice de massa corporal, na área total de gordura, gordura visceral, LDL sérico, entre outros parâmetros comparados com o grupo controle que consumiu pelo mesmo período uma bebida contendo apenas 22 mg de catequinas.

Em um estudo realizado no Japão, com 13.916 trabalhadores com idade entre 40-69 anos, mostrou que o consumo de uma xícara de chá verde por dia foi capaz de reduzir o colesterol total em 0,010 mmol/l (0,001 a 0,019, $p = 0,03$) em homens e 0,012 mmol/l (0,001 a 0,019, $p = 0,03$) em mulheres. Portanto o consumo de chá verde está relacionado à menor concentração de colesterol sérico [16].

O chá verde e as propriedades antioxidantes

A propriedade antioxidante das catequinas do chá verde tem sido apontada como o principal fator contribuinte na prevenção e/ou no tratamento de diversas doenças crônicas degenerativas incluindo o câncer, as doenças cardiovasculares e o diabetes mellitus [12].

Em um estudo citado por Rietveld e Wiseman [17], com 24 voluntários que receberam em dias diferentes uma dose de 300 ml de chá verde, preparado com 2 g de extrato de chá liofilizado (equivalente a 3 xícaras normais), encontrou-se após 60 minutos de

ingestão única da dose, níveis plasmáticos elevados de catequinas ($P < 0,001$). O consumo de chá verde conduz a um aumento significativo da capacidade antioxidante do sangue, reduzindo danos da oxidação no DNA.

Em outro estudo realizado com ratos da raça Sprague-Dawley descobriu-se após a ingestão de 5.000 mg/kg de extrato de chá verde que a concentração plasmática máxima de catequinas eram de 15-112 mg/ml, 2 horas após a ingestão e o tempo de meia vida de eliminação das catequinas foi de 8 horas aproximadamente, resultando em uma absorção lenta ou baixa biodisponibilidade das catequinas no organismo [7].

As catequinas do chá são capazes de ligarem-se aos radicais livres, transferindo elétrons para as espécies reativas de oxigênio como o radical superóxido (O_2^-), o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e o radical hidroxila (OH) e estabilizando-as e formando espécies bem menos reativas, menos danosas à saúde [11].

O chá verde como promotor do emagrecimento

O crescente aumento da obesidade e suas complicações no mundo geram uma busca por alternativas como o uso de alguns alimentos funcionais que exerçam efeitos benéficos a saúde e possam ser adjuvantes no emagrecimento e diminuição da gordura corporal tais como o chá verde. A descoberta de que o tecido adiposo não só é um órgão de reserva de energia, mas também produz e regula outras substâncias, ou seja, tem diversas funções metabólicas e fisiológicas [5].

Segundo Alterio, Fava e Navarro [5] uma pesquisa demonstrou que o consumo de chá verde aumentou o gasto energético em até 4% em relação ao grupo controle. O mesmo trabalho concluiu que a ingestão de chá verde age no controle da composição corporal devido a estimulação da termogênese, aumento da utilização lipídica para o gasto energético ou ambos efeitos.

Nagao *et al.* [18] realizaram uma pesquisa com homens trabalhadores japoneses saudáveis para investigar o efeito das catequinas do chá verde na redução de gordura corporal e a relação entre LDL oxidada e variáveis de lipídeo corporal. Para isso, os homens participantes foram divididos em dois grupos com Índice de Massa Corporal (IMC) e circunferência da cintura (CC) semelhantes e a um grupo foi administrada uma dieta balanceada e uma garrafa de chá (340 ml) contendo 690 mg de catequinas e o grupo controle que recebeu uma dieta balanceada e uma garrafa (340 ml) de chá contendo apenas 22 mg de catequinas durante doze semanas. O resultado mostrou que o grupo que recebeu o extrato de chá verde rico em catequinas teve redução de gordura corporal. Outra pesquisa mostrou

que união das catequinas e da cafeína potencializa a ação termogênica e portanto é mais eficaz do que ingestão somente de catequinas isoladas [19].

O chá verde e efeitos hipoglicemiantes

De acordo com a International Diabetes Federation (IDF) [20] o maior número de pessoas com diabetes estão entre 40-59 anos de idade, porém muitas crianças e adolescente estão sendo diagnosticados não só pelo diabetes melitus (DM) tipo 1 mas também como portadores de DM tipo 2.

Uma pandemia de diabetes vem ocorrendo no mundo todo e dados estimam que um em cada dez adultos terão diabetes ou resistência a insulina em 2030, ou seja, que o número de 366 milhões atuais de diabéticos no mundo passe a 552 milhões daqui a menos de 20 anos, se nenhuma medida efetiva for tomada. A busca por novas medidas eficazes na inversão desse quadro se torna cada vez mais importante, sendo assim os estudos com plantas com propriedades medicinais que possam auxiliar de alguma maneira no controle da hiperglicemia estão em evidência [20].

Estudos realizados com chá verde mostraram efeitos potencializadores de insulina em células adiposas e de inibição de enzimas que hidrolisam carboidratos, como a α -amilase, reduzindo assim o nível de glicose sanguíneo, além dos níveis de glutathione reduzida (GSH) aumentados e peroxidação lipídica (LP) reduzidos, diminuindo o estresse oxidativo nas células e consequentemente reduzindo danos no DNA celular por radicais livres, pois o GSH tem uma importante ação antioxidante e por outro lado a LP aumenta a liberação de espécies reativas de oxigênio [21].

De acordo com Venables *et al.* [22] o possível mecanismo responsável pela diminuição da glicose sanguínea seria que a epigallocatequina galato (EGCG) aumentaria a fosforilação da tirosina no receptor da insulina e do substrato do receptor da insulina-1 (IRS-1), levando em consequência a um aumento da translocação do GLUT-4 até a membrana para captação de glicose. Assim a ingestão regular de chá verde pode ser uma potente ferramenta na redução do risco de diabetes mellitus tipo 2.

O chá verde como quimioprotetor

Os estudos realizados sobre a capacidade quimiopreventiva do chá verde mostra que essa atividade está relacionada principalmente pela ação no controle da apoptose celular. Além de atuarem conduzindo a inibição da proliferação, transformação das células e aumento da apoptose das células tumorais, as catequinas do chá também têm ação na diminuição da

lesão causada pelos radicais livres no DNA das células [7,21].

Segundo Gossiau e Chen [23] muitos estudos realizados com o chá verde e suas catequinas demonstraram resultados positivos quanto ao efeito quimio-protetor e redução do número de células tumorais. E que, em teste em células humanas linfóides e células humanas de carcinoma leucêmicas, a dose de EGCG necessária para induzir apoptose nestas células ficou entre 20 a 100 μM e tempo de ação no organismo de 10 a 30 horas. No entanto,

alguns estudos demonstraram também que por mais que a EGCG tenha preferência por células cancerosas ela também pode induzir apoptose em células normais, sendo necessário a realização de mais pesquisas no assunto para concluir seu efeito antitumoral.

Possíveis efeitos adversos

O consumo diário de chá verde em quantidade excessiva pode levar a disfunção hepática, problemas gastrintestinais como constipação, irritação gástrica, insônia, palpitações, aumento dos batimentos cardíacos, dor de cabeça. A recomendação de ingestão de chá verde fica entre 4-6 xícaras por dia, numa infusão contendo aproximadamente 1 g de folhas frescas em 100 ml de água quente para obtenção dos seus benefícios sem causar danos à saúde [4].

Conclusão

Como base na literatura apresentada foi observado que o chá verde pode ser uma ferramenta do nutricionista no controle da obesidade bem como outras doenças correlacionadas, auxiliando no tratamento dietético. O chá verde além de ser uma bebida de fácil acesso possui também baixo custo, que o torna seu uso ainda mais viável. Porém o consumo do chá verde ainda deve ser realizada juntamente com uma dieta equilibrada, associada a exercício físico para se obter melhores resultados. Possui prováveis mecanismos de ação na redução dos níveis de lipídeos sanguíneos e de gordura corporal e diminuição da glicose sanguínea. Seu efeito antitumoral ainda deve ser mais investigado para que sejam definidas as doses e formas de administração, o que se conhece até momento é que as catequinas do chá verde estão associadas à promoção da apoptose celular, tendo preferência para as células tumorais. Assim, são necessários mais estudos para concluir a quantidade necessária a ser ingerida para obter seus benefícios à saúde e suas indicações de maneira segura e eficaz.

Referências

1. Wang H, Helliwell K. Epimerisation of catechins in green tea infusions. *Food Chemistry* 2000;70(3):337-44.
2. Valenzuela AB. El consumo te y la salud: características y propiedades benéficas de esta bebida milenaria. *Rev Chil Nutr* 2004;31(2):72-82.
3. Freitas HCP, Navarro F. O chá verde induz o emagrecimento e auxilia no tratamento da obesidade e suas comorbidades. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento* 2007;1(2):16-23.
4. Lamarão RC, Fialho E. Aspectos funcionais das catequinas do chá verde no metabolismo celular e sua relação com a redução da gordura corporal. *Rev Nutr* 2009;22(2):257-69.
5. Alterio AA, Fava DAF, Navarro F. Interação da Ingestão diária de chá verde (*Camellia Sinensis*) no metabolismo celular e na célula adiposa promovendo emagrecimento. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento* 2007;1(3):27-37.
6. Oliveira RMM. Chá Verde na prevenção das doenças cardiovasculares. *Com Ciências Saúde* 2009;20(4):325-32.
7. Schmitz W, Saito AY, Estevão D, Saridakis HO. O chá verde e suas ações como quimioprotetor. *Seminário de Ciências Biológicas e Saúde* 2005;26(2):119-30.
8. Pinheiro JN, Moreira J, Rossato AE. *Camellia Sinensis* (L.) Kuntze (Chá-Verde) e Seus Aspectos Químicos, Farmacológicos e Terapêuticos. *Infarma: Conselho Federal de Farmácia* 2010;22:32-41.
9. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº 18, de 30 de abril de 1999. Aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e/ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos. [citado 2011 nov 6]. Disponível em URL: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/18_99.htm.
10. Figueroa TTH, Rodríguez-Rodríguez E, Muniz FJS. El té verde una buena elección para La prevención de enfermedades cardiovasculares. *Arch Latinoam Nutr* 2004;54(4):380-394.
11. Senger AEV, Schwanke CHA, Gottlieb, MG. Chá verde (*Camellia sinensis*) e suas propriedades funcionais nas doenças crônicas não transmissíveis. *Sci Med* 2010;20(4):292-300.
12. Cardoso J, Martins J, Benites J, Conti T, Sohn V. Uso de alimentos termogênicos no tratamento da obesidade [Dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2010.
13. Dulloo AG, Seydoux J, Girardier L, Vandermander J. Green tea and thermogenesis: interactions between catechinpolyphenols, caffeine, and sympathetic activity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24:252-8.
14. Diepvens K, Westerterp KR, Westerterp-Platenga MS. Obesity and thermogenesis related to the consumption of caffeine, ephedrine, capsaicin, and green tea. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2007;292:77-85.
15. Batista GAP, Cunha CLP, Scartezini M, Heyde RVD, Bitencourt MG, Melo SF. Estudo prospectivo, duplo cego e cruzado da *Camellia Sinensis* (Chá Verde) nas Dislipidemias. *Arq Bras Cardiol* 2009; 93:128-34.

16. Tokunaga S, White IR, Frost C, Tanaka K, Kono S, Tokudome S, Akamatsu T, Moriyama T, Zakouji H. Green tea consumption and serum lipids and lipoproteins in a population of healthy workers in Japan. *Ann epidemiol* 2002;12:157-65.
17. Rietveld A, Wiseman S. Antioxidant effects of tea: evidence from human clinical trials. *J Nutr* 2003;133(10):3275-84.
18. Nagao T, Komine Y, Soga S, Meguro S, Hase T, Tanaka Y, Tokimitsu I. Ingestion of a tea rich in catechins leads to a reduction in body fat and malondialdehyde-modified LDL in men. *Am J Clin Nutr* 2005;81:122-9.
19. Cardoso GA. Efeito do consumo de chá verde aliado ou não ao treinamento de força sobre a composição corporal e taxa metabólica de repouso em mulheres com sobrepeso ou obesas [Dissertação] Piracicaba: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; 2011.
20. IDF. International Diabetes Federation: Diabetes Atlas, 5ª Ed. Bruxelas; 2011. [citado 2011 nov 14]. Disponível em URL: <http://www.idf.org/media-events/press-releases/2011/diabetes-atlas-5th-edition>.
21. Saito ST. Estudo Químico e avaliação da atividade antioxidante de chá-verde brasileiro [Dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2007.
22. Venables MC et al. Green tea extract ingestion, fat oxidation, and glucose tolerance in healthy humans. *Am J Clin Nutr* 2008;87:778-84.
23. Gossiau A, Chen KY. Nutraceuticals, apoptosis and disease prevention. *Nutrition* 2004;20:95-102.