

**AVALIAÇÃO DA INGESTÃO DE CHÁ-VERDE E MATCHA NO PERFIL ANTROPOMÉTRICO E PARÂMETROS BIOQUÍMICOS**

Lígia Prestes Fernandes<sup>1</sup>, Humberto Moreira Spíndola<sup>1</sup>  
 Flávia Noeli de Souza Infante<sup>1</sup>, Juliana Bürger Rodrigues<sup>1</sup>

**RESUMO**

O estado obeso, caracterizado pelo excesso de acúmulo de gordura corporal, possui uma elevada incidência na população tornando-se problema de saúde pública. Diante disso, surge a necessidade de adotar estratégias para auxiliar no seu combate e das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) a ele associadas. Uma alternativa são os alimentos que possuem compostos bioativos como, por exemplo, o chá verde que pode auxiliar na oxidação de gordura, devido a concentração de catequinas. Além do chá verde - consumido apenas a infusão das folhas - outro tipo de chá também originário da *Camellia sinensis* ganha atenção na oxidação de lipídeos: o matcha, feito da maceração completa das folhas. Pesquisas mostraram que ele pode ter 137 vezes mais polifenóis, do tipo epigallocatequina-3-galato (EGCG), em relação ao chá verde tradicional. O objetivo desse trabalho é comparar a eficácia do matcha e chá verde como agentes lipolíticos, administrados diariamente em não praticantes de atividade física, sem dieta restrita, por 40 dias. Foram analisados dois grupos - chá verde (GCV) e matcha (GM), com dez pessoas cada. Foram realizadas análises bioquímicas e antropométricas dos participantes. Dentre os resultados, destaca-se a redução dos níveis séricos de glicose nos dois grupos, ambos com nível de significância  $**p < 0,01$  para o teste t de student. Acredita-se que a EGCG iniba a atividade do transportador de glicose intestinal, levando a redução da captação de glicose no intestino. Logo, o chá verde e o matcha podem ser utilizados para diminuição de glicemia e outras complicações da obesidade. Em ambos os grupos, houve também diminuição de peso corporal, além de gordura livre, mas sem relevância estatística.

**Palavras-chave:** Obesidade. Chá verde. Matcha. Catequina

E-mail dos autores:  
 liprestes@gmail.com  
 humberto.spindola@anchieta.br  
 flavia.infante@anchieta.br  
 julianaburger@hotmail.com

**ABSTRACT**

Intake of green tea and matcha in the anthropometric profile and biochemical parameters

The obese condition, characterized by excess accumulation of body fat, has a high incidence in the population becoming a public health problem. In view of this, there is a need to adopt strategies to assist in its fight against chronic noncommunicable diseases (CNCD) associated with it. An alternative are foods that have bioactive compounds, such as green tea that can aid in the oxidation of fat, due to the concentration of catechins. In addition to the green tea - just the infusion of the leaves - another type of tea also originating from *Camellia sinensis* gains attention in the oxidation of lipids: the matcha, made from the complete maceration of the leaves. Research has shown that it may have 137 times more polyphenols, of the epigallocatechin-3-gallate type (EGCG), compared to traditional green tea. The objective of this work is to compare the efficacy of matcha and green tea as lipolytic agents, administered daily in non-practitioners of physical activity, without restricted diet, for 40 days. Two groups were analyzed - green tea (GCV) and matcha (GM), with ten people each. Biochemical and anthropometric analyzes of the participants were performed. Among the results, we highlight the reduction of serum glucose levels in both groups, both with level of significance  $** p < 0.01$  for the student t test. EGCG is believed to inhibit the activity of the intestinal glucose transporter, leading to reduced uptake of glucose into the intestine. Therefore, green tea and matcha can be used to decrease glycemia and other complications of obesity. In both groups, there was also a decrease in body weight, in addition to free fat, but without statistical relevance.

**Key words:** Obesity. Green tea. Matcha. Catechin.

1-Centro Universitário Anchieta, Jundiaí-SP, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O estado obeso é caracterizado pelo acúmulo de gordura corporal em excesso e tornou-se um grave problema de saúde pública por acentuar os fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015), o excesso de peso e a obesidade já atingiram 56,9% e 20,8% da população, respectivamente, em 2013.

Diante disso, surge a necessidade de adotar estratégias para o combate dessas doenças. Uma alternativa são os alimentos que possuam compostos bioativos que, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa, 2013), são alimentos ou ingredientes que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos com efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica.

O chá verde, por possuir polifenóis do tipo catequina, vem sendo utilizado como parte de uma estratégia para auxiliar no processo de redução de gordura corporal. Estudos epidemiológicos apontam que ele pode ser uma estratégia ao combate a obesidade auxiliando na oxidação da gordura mesmo quando o indivíduo está em repouso, devido à grande concentração de catequinas (Santos e colaboradores, 2014).

Há um estudo que comprovou que indivíduos que consumiram catequinas em concentrações diferentes, reduziram gordura corporal após duas semanas mesmo sem intervenção dietética.

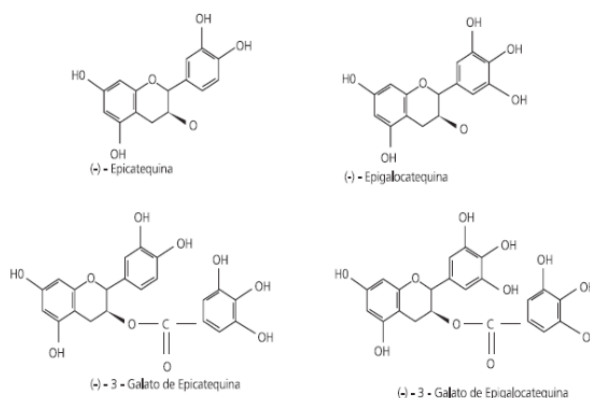
O mesmo estudo mostrou que a quantidade total de gordura abdominal diminuiu 25 vezes mais no grupo que consumiu a catequina no chá verde do que no grupo controle e a quantidade total de gordura abdominal subcutânea diminuiu oito vezes mais, do que indivíduos que não consumiram o chá (Hursel e colaboradores, 2009).

Outro fator que leva a diminuição de gordura corporal pode ser o aumento da lipólise que acontece devido ao aumento de catecolamina, graças a ingestão do chá: o estímulo de receptores beta adrenérgicos leva a lipólise, a oxidação de gordura e a termogênese.

Essa atividade lipolítica é, evidentemente, induzida pelas catequinas e age principalmente nas gorduras viscerais, contribuindo para a distribuição da gordura abdominal (Lamarão e Fialho, 2009).

Além do chá verde - onde apenas é consumido a infusão de suas folhas - outro tipo de chá também originário da *Camellia sinensis* tem ganhado atenção quando a temática é aumento da oxidação de lipídeos: o matcha, uma espécie de chá feito a partir da maceração completa das folhas da *Camellia sinensis* e que segundo pesquisa realizada por Weiss e Anderton (2013) ganha cena por ter 137 vezes mais polifenóis, do tipo epigalocatequina-3-galato (EGCG) (figura 1) que no chá verde.

Isso faz com que haja interesse em pesquisar se esta quantidade superior de polifenóis disponíveis no matcha, o torna mais eficiente na oxidação de lipídeos, em comparação ao chá verde simples, que já é sabido auxiliar na perda de peso.



Fonte: Hasler (2002).

**Figura 1 - Catequinas (polifenóis) do chá verde.**

O objetivo do trabalho foi verificar e comparar a eficácia do matcha e do chá verde como agentes lipolíticos, administrados diariamente em uma população que não pratica atividades físicas regulares e sem dieta restrita.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental do tipo prospectivo, realizado em dois grupos de indivíduos, com dez pessoas cada grupo – ao total cinco homens e 15 mulheres entre 18 e 52 anos, que participaram voluntariamente da pesquisa: um grupo recebeu doses de chá verde (GCV) e outro recebeu matcha (GM).

Ambos consumiram diariamente doses de 6g de chá - tanto matcha quanto chá verde - para 600ml de água, durante 40 dias.

Ambos foram pesados e distribuídos em doses únicas diárias e exatas em embalagens opacas e datadas.

Foi entregue a todos, instruções de como preparar/diluir bem como as formas de consumir os produtos: os voluntários poderiam consumir todo o volume em uma única dose ou fracionado ao longo do dia – não ultrapassando 24 horas.

Os voluntários realizaram análises bioquímicas de triglicerídeos, colesterol total e frações (HDL, LDL, VLDL) e glicemia de jejum (8 horas de jejum); e levados para análise no mesmo dia em laboratório externo.

Os métodos analíticos utilizados pelo laboratório foram: enzimático automatizado para glicose, triglicerídeos e colesterol total; para VLDL e LDL; e inibição seletiva para HDL.

As análises foram feitas antes e após o período de intervenção. A intervenção foi feita entre setembro e dezembro de 2017. Foram também aferidas circunferência de cintura (cm), peso (kg) e avaliação do teor de gordura corporal por meio de bioimpedância elétrica (BIA) tetrapolar da Biodynamics, modelo 310e.

Todos os participantes foram instruídos a seguir o protocolo do próprio equipamento para realizar a análise, onde necessitariam fazer jejum por no mínimo 6 horas, inclusive de água por duas horas, não ingerir bebidas alcoólicas e nem fazer exercícios físicos 24 horas antes.

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do UniAnchieta conforme preconizado pela Resolução n. 196 de 10 de outubro de 1996 do Conselho

Nacional de Saúde, sob o CAAE 66785917.3.0000.5386. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os critérios de exclusão da pesquisa foram indivíduos hipertensos, gestantes e pessoas sensíveis a cafeína e os de inclusão foram voluntários que não praticassem atividade física regular e/ou fizessem dietas restritivas, na idade entre 18 e 60 anos.

Os resultados encontrados na pesquisa foram avaliados estatisticamente pelo teste t de student no software Graphpad versão Prims 5 para comparação das médias dos escores gerais e específicos dos dois grupos.

## RESULTADOS

As figuras 2 e 3 a seguir trazem os resultados relativos às análises séricas bioquímicas de ambos os grupos (GCV e GM) pré e pós intervenção.

Na figura 2, do GCV pode-se observar que a diminuição do colesterol total foi menor que 1%. O LDL teve um aumento, além da diminuição do valor de HDL.

O valor de VLDL diminuiu em 9,13%. Já os índices de colesterol apresentaram uma pequena diminuição, seguida também pela redução de HDL e VLDL.

Triglicérides e glicose, ainda no grupo chá verde, apresentaram diminuições importantes - 4,27% e 7,02%, respectivamente - com relevância estatística de  $p < 0,05$  para os triglicérides e  $p < 0,01$  para glicose; como sinalizadas na Figura 2. Os índices de LDL tiveram aumento.

No GM, os resultados para diminuição da glicose foram similares ao do GCV, apesar do matcha ter concentrações maiores de EGCG que o chá verde: a redução foi de 7,75% (GCV) e 8,81% (GM), ambos com diferença estatisticamente significativa de  $p < 0,01$ .

Os triglicérides tiveram redução de 4,27% (com significância estatística), o LDL de 4,29% e colesterol total de 4,68%. Como no GCV, os valores de HDL, diminuíram.

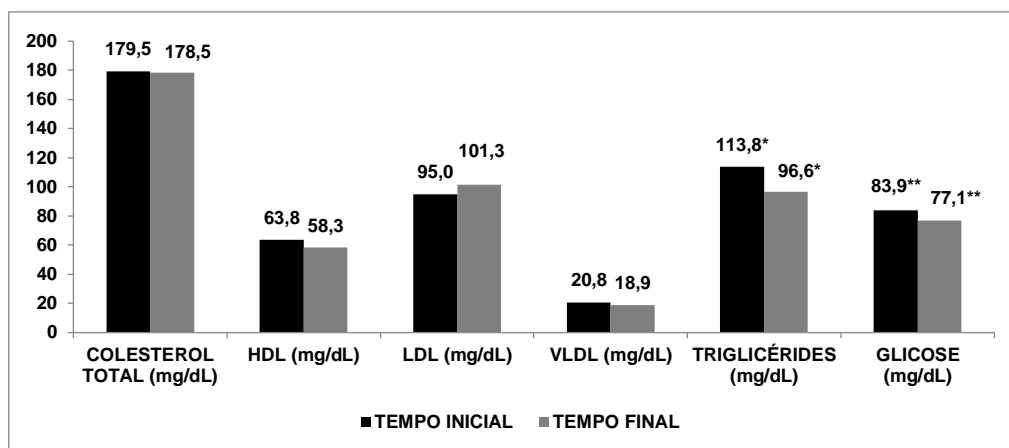
Como mostra a Tabela 1, em relação ao peso corporal, houve variações de valores: a diminuição de peso corporal (kg) foi cinco vezes maior no GM do que no GCV: 2,70% e 0,53% respectivamente.

A concentração de gordura corporal livre (kg), medida através da bioimpedância,

reduziu em 1,41% para os pacientes do GCV e 4,57% para os pacientes do GM.

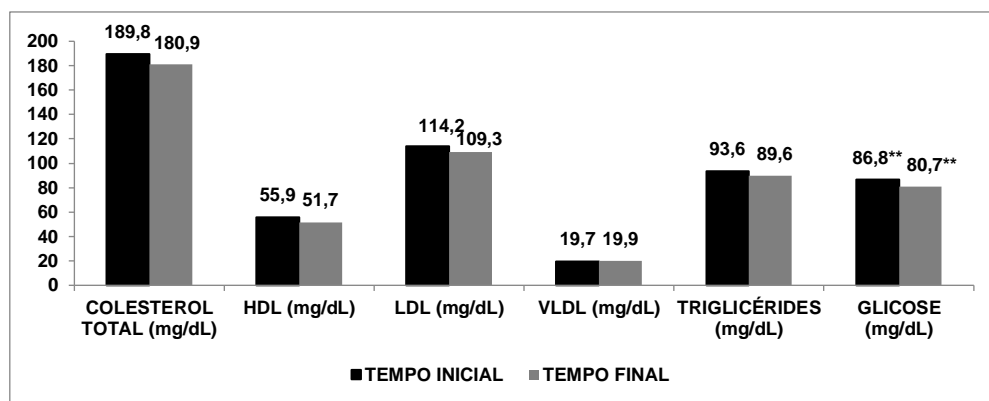
Com relação a quantidade de água corporal, comparando os dois grupos

estudados, houve uma maior diminuição de água no GM (2,26%) do que no GCV (0,34%).



**Legenda:** Nível de significância \*  $p < 0,05$  e \*\* $p < 0,01$  teste t de student.

**Figura 2** - Média das análises bioquímicas dos voluntários do GCV, pré e pós intervenção (tempo inicial e final).



**Legenda:** Nível de significância \*\* $p < 0,01$  teste t de student.

**Figura 3** - Média das análises bioquímicas dos voluntários do GM, pré e pós intervenção.

**Tabela 1** - Variação de índices de composição corporal pré e pós intervenção do GCV e GM.

Variável (média)	Chá Verde		Matcha	
	Tempo inicial	Tempo final	Tempo inicial	Tempo final
Peso (kg)	63,1	62,76	72,54	70,6
Percentual gordura (%)	27,27	26,76	27,39	26,92
Massa magra (kg)	45,43	45,37	52,44	51,45
Gordura corporal (kg)	17,65	17,39	20,1	19,18
Água corporal (L)	31,85	31,74	37,02	36,18
Cintura (cm)	74	73,75	76,56	77,17

## DISCUSSÃO

A obesidade – condição que atinge mais de 20% da população brasileira – é um dos fatores de risco para doenças cardiovasculares, juntamente com hipertrigliceridemia, (HDL) baixo Colesterol

Lipoproteína de Alta Densidade, (LDL) alta de Lipoproteína de Baixa Densidade e hiperglicemia de jejum. A combinação de pelo menos três desses componentes, o indivíduo já é classificado como portador de síndrome metabólica (Schiavo e colaboradores, 2003).

O uso de plantas como auxílio no tratamento de doenças metabólicas vem ganhando espaço e o chá verde é uma delas, bem como o matcha que é uma variante do chá verde, ambos advindos da *Camelia sinensis*.

Estudos feitos com modelos experimentais, por Xu e colaboradores (2016), demonstrou que o chá verde tem efeito benéfico no tratamento da obesidade diminuindo a absorção de lipídeos, reduzindo assim os níveis de colesterol, triglicerídeos e glicose sérica.

Em ambos os grupos do presente trabalho, houve diminuição estatisticamente significativa nos valores de glicose sérica.

Apesar de não haver muitos estudos conduzidos essencialmente com matcha, é possível comparar os resultados com estudos que testaram a eficácia da EGCG concentrada, uma vez que, o matcha apresenta concentrações maiores de EGCG que o chá verde.

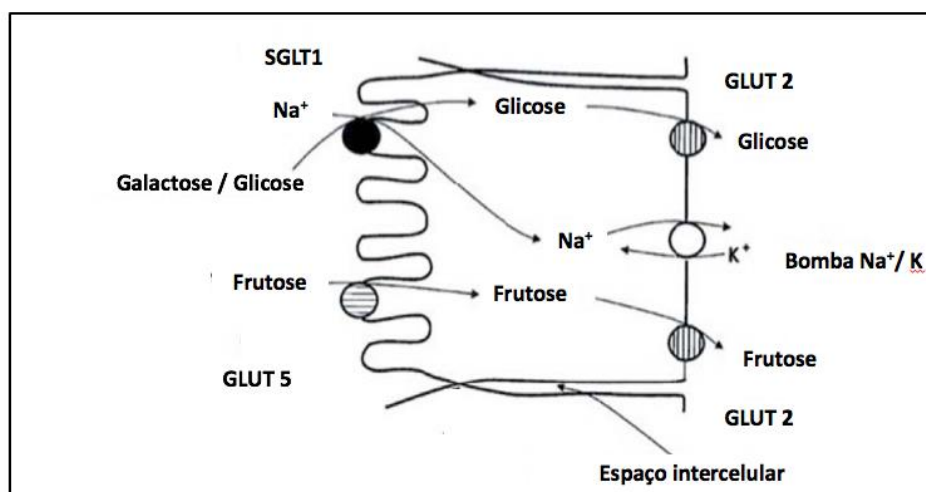
Dados obtidos na presente pesquisa, corroboram com o estudo conduzido por Maruyama e colaboradores (2009) com 35 voluntários, onde os participantes tiveram seus

valores de glicose sérica diminuídas quando consumiram chá verde em maiores concentrações e por maior tempo.

Os pesquisadores alegam que isso aconteça devido à fato da EGCG inibir a atividade do transportador de glicose intestinal, levando assim a redução da captação de glicose no intestino, e como consequência, diminuindo os valores de triglicerídeos e evitando a formação de adipócitos.

Os dados desta pesquisa indicam que períodos menores de suplementação com chá verde e/ou matcha, ainda que com doses baixas, são capazes de gerar o mesmo efeito metabólico. Esse mecanismo metabólico, explica também a diminuição dos valores de triglicerídeos em ambos os grupos.

Já os índices de LDL que tiveram uma tendência de aumento sem diferença significativa no GCV podem estar melhor atrelados ao fato do grupo não ter seguido nenhuma dieta ou restrição alimentar e ter realizado um maior consumo de alimentos que elevem esta lipoproteína, como por exemplo alimentos industrializados ricos em gordura trans e gordura saturada.



Fonte: Adaptado de Wright e colaboradores, (2003).

**Figura 4 -** Absorção de glicose pelo transportador SGLT1 no enterócito.

Resultados semelhantes foram observados em estudos feitos em humanos por Nagao e colaboradores (2007) onde a ingestão de 583 mg de catequinas através das folhas de chá verde, só apresentou redução significativamente estatística de LDL, após a 12ª semana de intervenção.

A discreta diminuição de LDL observada no GM, corrobora com os estudos de Xu e colaboradores (2016) que também observou reduções de LDL e glicose sérica quando administrou matcha à ratos que consumiam dietas controladas e hiperlipídicas. Uma possível explicação dada pelos

pesquisadores para os menores valores de LDL é que a catequina reduz a translocação do SGLT1 (figura 4), o que influencia na absorção da glicose nos enterócitos. Logo há redução de captação de glicose, e consequentemente menor sobrecarga de glicose no fígado, reduzindo assim a formação de VLDL, a nível hepático e como consequência, baixas taxas de LDL (Pereira, 2011).

As catequinas também têm capacidade de impedir a hipertrigliceridemia pós-prandial, por diminuir a absorção dos triglicerídeos no intestino pela inibição direta da lipase pancreática (Suzuki e colaboradores, 2016).

As catequinas podem atuar na redução da absorção de gordura e assim reduzir VLDL. No entanto, no presente estudo, é possível que o tempo e a dose administrada não foram suficientes para atingir esse efeito metabólico.

Já no perfil de colesterol total, observou-se maiores reduções bioquímicas: tanto no GM quanto no GCV. Estudos de Shan e colaboradores (2008) compararam três grupos de ratos que receberam dieta rica em lipídeos e catequina (além do grupo controle): o grupo modelo (que não recebeu catequina), o grupo que foi suplementado com 40 mg/kg/dia e outro com 80 mg/kg/dia de EGCG.

Ao final das seis semanas de intervenção, observou-se redução significativa de colesterol, sendo que o grupo que recebeu 80mg/kg/dia de catequina reduziu em 60% o valor em relação ao grupo modelo e 20% a mais do que o grupo que recebeu menor quantidade (40mg/kg/dia) de EGCG.

No presente trabalho foi observado a redução da concentração de gordura corporal livre (kg), medida por bioimpedância: em maior valor no GM em relação do GCV.

O polifenol EGCG constituinte do chá verde e matcha é responsável pelo aumento da termogênese, pois está envolvido na inibição da enzima catecol-O-metiltransferase (COMT) que, quando liberada na fenda pré-sináptica, degrada norepinefrina e dopamina. Com os efeitos da norepinefrina (beta oxidação), há um estímulo na abertura dos adipócitos devido a estimulação do sistema nervoso simpático (SNS).

Logo, o ácido graxo se associa a albumina e circula no sangue de forma livre. A inibição da COMT de forma constante, tem como consequência o aumento do gasto

calórico e aumento da perda de peso (Shixian e colaboradores, 2006).

É possível associar, com os dados da presente pesquisa, que para que haja constante inibição da COMT, um consumo regular e constante das catequinas, provenientes do chá-verde e/ou matcha.

Estudos conduzidos *in vitro* por Kao e colaboradores (2010), mostraram que 50% da enzima glicerol-3-fosfato desidrogenase (GPDH) - que está ligada à síntese de triacilglicerol - foi inibida pelo EGCG: inibe o processo de lipogênese e deixa mais gordura disponível para beta-oxidação. Vale salientar que a gordura disponível para beta-oxidação só será utilizada para produção de energia caso haja um déficit calórico ou um aumento na necessidade energética.

Apesar dos valores absolutos apresentarem diferenças, nenhum dado antropométrico apresentou valores com significância estatística, também como os estudos de Janssen e colaboradores (2015), onde indivíduos eutróficos e sobrepeso ingeriram extrato de chá verde por 12 semanas - mantendo seus hábitos alimentares e sem exercícios físicos controlados - e não apresentaram efeitos significativos para na diminuição do peso corporal, nem no aumento do gasto energético.

Já perda de massa magra observada durante a intervenção, pode ser explicada em parte pelo fato dos participantes não serem praticantes de atividades físicas regulares e/ou de exercícios de força, haja vista que proteínas são degradadas durante o processo de emagrecimento, quando não há estímulo concomitante.

Também não foi avaliado a ingestão proteica, que pode ter sido deficiente, causando então um turnover negativo.

## CONCLUSÃO

De maneira geral, tanto o chá verde como o matcha, afetam positivamente o metabolismo da glicose e triglicerídeos.

No entanto, no período de 40 dias e na quantidade consumida, não são capazes de afetar o metabolismo de todas as lipoproteínas sanguíneas de forma significativa.

O matcha apresentou maior efeito com relação a perda de peso em relação ao chá verde, porém sem significância estatística.

Já em relação a circunferência da cintura e percentual de gordura corporal, no

período estudado, não houve feito que pudesse ser considerado significativo.

Sendo assim, o alimento pode ser utilizado como coadjuvante no tratamento de pacientes eutróficos, sobrepeso e obesos que necessitem regular glicemia e/ou triglicerídeos.

## REFERÊNCIAS

1-Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Guia para Comprovação da Segurança de Alimentos e Ingredientes (2013). Brasília. Acessado em 02/02/2019 em <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/395734/Guia+para+Comprovação+da+Segurança+de+Alimentos+e+Ingredientes/f3429948-03db-4c02-ae9c-ee60a593ad9c>

2-Hasler, C.M. Functional foods: benefits, concerns and challenges - a position paper from the american council on science and health. *The journal of nutrition*. Vol. 132. Núm. 12. p. 3772-3781. 2002.

3-Hursel, R.; Viechtbauer, W.; Westerterp-Plantenga, M.S. The effects of green tea on weight loss and weight maintenance: a meta-analysis. *Int J Obes (Londres)*. Vol. 33. p.956-61. 2009.

4-Janssen, P.L.H.R.; Hursel, R.; Plantenga, M.S.W. Long term green tea extract supplementation does not affect fat absorption, resting energy expenditure, and body composition in adults. *The journal of nutrition*. Vol. 145. Núm. 5. p. 864-870. 2015.

5-Kao, C.C.; Wu, B. T.; Tsuei, Y. W.; Shih, L. J.; Kuo, Y. L.; Kao, Y, H. Green tea catechins: inhibitors of glycerol-3-phosphate dehydrogenase. *Planta Medica: natural products and medical plant research*. Stuttgart. Vol. 76. 694-696. 2010.

6-Lamarão, R. C.; Fialho, E. Aspectos funcionais das catequinas do chá verde no metabolismo celular e sua relação com a redução da gordura corporal. *Revista de Nutrição*. Vol. 22. Núm. 2. 2009.

7-Maruyama, K.; Iso, H.; Sasaki, S.; Fukino, Y. The association between concentrations of green tea and blood glucose levels. *Journal Clin. Biochem. Nutri*. Vol. 44. p.41-45. 2009.

8-Nagao, T.; Hase, T.; Tokimitsu, I. A green tea extract high in catechins reduces body fat

and cardiovascular risks in humans. *Obesity*. Vol. 15. Núm. 6. p. 1473-1483. 2007.

9-Pereira, R. A relação entre dislipidemia e diabetes mellitus tipo 2. *Cadernos UniFOA*. Volta Redonda. Ano VI. Núm. 17. 2011.

10-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde: Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015.

11-Santos, C.B.; Bernardino, G.Z.; Soares, F.J.; Espindola, J.D.; Arruda, P.M.R.; Paula, J.R.; Conceição, E.C.; Bara, M.T.F. Preparo e caracterização de tinturas das folhas de chá verde. *Revista brasileira de plantas medicinais*. Vol. 16. Núm. 4. p. 826-831. 2014.

12-Schiavo, M.; Lunardelli, A.; Oliveira, J.R. Influência da dieta na concentração sérica de triglicerídeos. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*. Vol. 39. Núm. 4. p. 283-288. 2003.

13-Shan, D.; Fang, Y.; Liu, J. EGCG reducing the susceptibility to cholesterol gallstone formation the regulation of inflammation. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. Vol. 62. Núm. 10. p.677-683. 2008.

14-Shixian, Q.; Vancrey, B.; Shi, J.; Kakuda, Y.; Jiang, Y. Green tea extract thermogenesis-induced weight loss by epigallocatechin gallate inhibition of Catechol-O-Methyltransferase. *Journal of Medicinal Food*. New York. Vol. 9. Núm. 4. p.451-458. 2006.

15-Suzuki, T.; Pervin, M.; Goto, S.; Isemura, M.; Nakamura, Y. Beneficial effects of tea and the green tea catechin epigallocatechin-3-gallate on obesity. *Molecules*. Vol. 21. Núm. 10. 1305. 2016.

16-Weiss, D.J.; Anderton, C.R. Determination of catechins in matcha green tea by micellar electrokinetic chromatography. *J Chromatogr A*. Vol. 5. Núm. 1-2. p 173-8. 2013.

17-Xu, P.; Ying, L.; Hongb, G.; Wang, Y. The effects of the aqueous extract and residue of Matcha on the antioxidante status and lipid and glucose levels in mice fed a high-fat diet. *Food Funct*. Vol. 7. p. 294. 2016.

**Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**  
**ISSN 1981-9919 versão eletrônica**

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

**w w w . i b p e f e x . c o m . b r - w w w . r b o n e . c o m . b r**

---

18-Wright, E.M.; Martín, M.G.; Turk, E.  
Intestinal absorption in health and disease-  
sugar. Best Pract Res Clin Gastroenterol. Vol.  
17 p.943-56. 2003.

Autor correspondente:

Lígia Prestes Fernandes

liprestes@gmail.com

Av. Dr. Diogo Gomes Carneiro, 400, Casa 32  
C, São Paulo-SP.

CEP: 05576-100.

Recebido para publicação em 24/03/2019

Aceito em 21/06/2019