



## O papel coadjuvante das catequinas do chá verde (*Camellia sinensis*) na redução da adiposidade

### *The supporting role of catechins in green tea (*Camellia sinensis*) in reducing adiposity*

Mirza de Souza Conceição<sup>1</sup>, Célia Cristina Diogo Ferreira<sup>2</sup>, Kamila de Oliveira do Nascimento<sup>3</sup>

**RESUMO:** O chá é uma das bebidas mais consumidas no mundo, vem sendo utilizado pela população como coadjuvante no tratamento da redução de peso, uma vez que aumenta a termogênese e em muitos casos promove a saciedade. O objetivo deste trabalho foi mostrar como as catequinas do chá verde auxiliam no tratamento da obesidade. Foram realizadas buscas por artigos científicos nas bases de dados *Science Direct*, *Google Acadêmico*, *Scielo*, *BVS*, *Medline* e *Wilson*. Os artigos escolhidos foram publicados no período de 2000 a 2014. Observa-se que o tratamento da obesidade envolve necessariamente a reeducação alimentar, o aumento da atividade física e eventualmente, o uso de algumas medicações auxiliares. Outra alternativa, é o uso de fitoterápicos como por exemplo o chá verde. Estudos têm mostrado que este chá, que é obtido pela infusão da erva *Camellia sinensis* é rico em catequinas, responsáveis na redução de peso, pois promovem a termogênese e aumentam a saciedade. A epigalocatequina (EGCG), é a catequina mais abundante e mais forte do chá verde. É importante ressaltar que o chá usado de maneira inadequada pode causar hepatotoxicidade. O uso do chá associado a um plano alimentar equilibrado pode trazer benefícios à saúde além da perda de peso. Porém os estudos ainda não são conclusivos, sendo necessários mais estudos para que possa confirmar a eficácia do chá verde na obesidade e a quantidade a ser utilizada. Entretanto, a reeducação alimentar, exercício físico continuam sendo os fatores mais importantes no tratamento da obesidade, Onde o consumo de chá verde deve está associado a uma alimentação saudável.

**Palavras-chave:** Compostos bioativos, obesidade, termogênese.

**ABSTRACT:** Tea is one of the most consumed beverages in the world, has been used by people as an adjunct in the treatment of weight reduction, it increases thermogenesis and in many cases promotes satiety. The objective of this work was to show how green tea catechins aid in the treatment of obesity. Searches for scientific articles were made in the databases *Science Direct*, *Google Scholar*, *SciELO*, *BVS*, *Medline* and *Wilson*. The selected papers were published in the period 2000 to 2014. It observed that the treatment of obesity necessarily involves nutritional education, increased physical activity and eventually the use of some ancillary medications. Another alternative is the use of herbal medicines such as green tea. Studies have shown that this tea which is obtained by infusion of *Camellia sinensis* herb is rich in catechins, which are responsible in weight reduction because promote satiety and increase thermogenesis. The epigallo catechin gallate (EGCG) is the most abundant and stronger the green tea catechins. Importantly, the tea used improperly can cause hepatotoxicity. The use of tea combined with a balanced eating plan can bring health benefits besides weight loss. But the studies are not yet conclusive and more research is needed so you can confirm the effectiveness of green tea in obesity and the amount being used. However, nutritional education, exercise remain the most important in the treatment of obesity, where the consumption of green tea is associated with factors should a healthy diet.

**Keywords:** Bioactive compounds, obesity, thermogenesis.

\*Autor para correspondência

Recebido em 08/10/2014 e aceito em 14/12/2014

<sup>1</sup>Nutricionista. Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA. E-mail: mirzita\_souza@hotmail.com

<sup>2</sup>Professora Assistente da Universidade Federal do Rio de Janeiro campus Macaé. Doutoranda em Saúde Pública e Meio Ambiente - Fundação Oswaldo Cruz, FIOCRUZ.

<sup>3</sup>Nutricionista, M.Sc., Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos –PPGCTA; Departamento de Tecnologia de Alimentos, Rio de Janeiro, Brasil. Email: kamila.nascimento@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

As transições econômicas, a urbanização e a industrialização têm colaborado significativamente para mudanças nos hábitos de vida, contribuindo assim, para o aumento na incidência das doenças cardiovasculares. Fatores de risco, como tabagismo, sedentarismo e alimentação pouco saudável, estão diretamente relacionados com essas mudanças (NASCIMENTO et al., 2013).

O acúmulo excessivo de tecido adiposo no organismo é conhecido como obesidade, ela pode ocorrer devido a aspectos genéticos, sociais e comportamentais. A fitoterapia é uma das alternativas para o tratamento da obesidade, devido o baixo custo e poucos efeitos colaterais, fatores que tornam os medicamentos fitoterápicos cada vez mais populares (VERRENGIA et al., 2013).

A obesidade tem sido relacionada com o grande consumo de alimentos com alta densidade calórica, ricos em gordura saturada e açúcar e a redução no consumo de carboidratos complexos, fibras e práticas de atividade físicas no lazer (LINS et al., 2013).

Em 2008 e 2009, o excesso de peso por sua vez, atingiu no Brasil cerca de metade dos homens e das mulheres, excedendo em 28 vezes a frequência do *déficit* de peso no caso masculino e em 13 vezes no feminino. Classificaram-se como obesos 12,5% dos homens e 16,9% das mulheres. Sendo que o excesso de peso e a obesidade aumentaram até a faixa de 45 a 54 anos, no caso dos homens; e de 55 a 64 anos, entre as mulheres, para depois declinarem (BRASIL, 2010).

O tratamento da obesidade consiste nas intervenções para modificação do estilo de vida, na orientação dietoterápica, aumento da atividade física e em mudanças comportamentais, mas o percentual de pacientes que não obtêm resultados satisfatórios com medidas conservadoras é alto (ABESO, 2010).

Alimentos variados de acordo com os hábitos alimentares, disponibilidade dos alimentos e as necessidades nutricionais do indivíduo devem fazer parte de uma dieta adequada, considerando o aporte calórico e também a inclusão dos macro e micronutrientes em quantidades e proporções adequadas (FARIAS, 2011).

A fitoterapia é o uso de plantas medicinais que ajudam no tratamento de doenças ou que melhoram as condições de saúde das pessoas. Está presente há bastante tempo no tratamento da obesidade com intuito de recuperar e promover a saúde, no entanto é necessário ao nutricionista o respaldo científico para orientação deste tratamento (CUNHA, 2008).

O consumo de chá verde tem mostrado alguns benefícios importantes para saúde, pois ele contém propriedades funcionais e quando incluído na alimentação diária, pode trazer benefícios fisiológicos específicos (SENGER, 2010).

O chá é uma das bebidas mais consumidas no mundo. Existem três tipos de chás obtidos da planta "Camellia sinensis": os não fermentados (verde e chá branco), parcialmente fermentados (tinto e chá *oolong*) e completamente fermentado (chá preto) (SOARES, IZAGUIRRY & VARGAS, 2013). O chá verde vem sendo utilizado pela população como coadjuvante no tratamento da

redução de peso, uma vez que aumenta a termogênese e em muitos casos promove a saciedade (LAMARÃO & FIALHO, 2009). As catequinas, fitoquímicos presentes no chá verde, promovem diminuição de gordura corporal e inibem o crescimento de muitas células cancerosas *in vitro*, por induzir apoptose. A principal catequina presente no chá verde, a epigallocatequina galato (EGCG), seria a responsável pela inibição da adipogênese e induziria apoptose em adipócitos (LIN et al., 2005).

Interesse recente de polifenóis no chá verde e preto aumentou devido a suas atividades antioxidantes e seus possíveis papéis na prevenção de câncer e doenças cardiovasculares. Além disso, vários estudos indicam que os antioxidantes, derivados principalmente de compostos fenólicos em folhas de chá, podem ter uma função fundamental na prevenção de doenças cardiovasculares e certos tipos de câncer. Em geral, a maioria dos compostos fenólicos, estão presentes em folhas de chá verdes, dos quais as catequinas pertencem aos flavonoides (LEE et al., 2014).

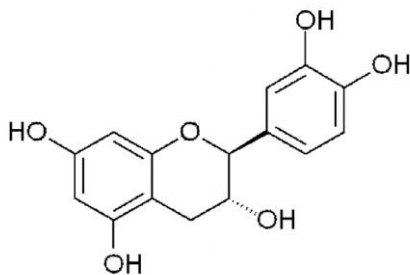
Segundo Cunha (2008) os profissionais de nutrição possuem papéis fundamentais na promoção e prevenção da saúde, uma vez que o consumo alimentar da população brasileira vem se modificando nas últimas décadas. Observa-se que cada vez mais a população tem preferido alimentos com alto valor energético ao invés de alimentos protetores fontes de fitoquímicos, como verduras, legumes e frutas. A associação de uma alimentação equilibrada aliada ao consumo de fitoterápicos com compostos bioativos pode auxiliar no tratamento de algumas doenças dentre elas a obesidade.

Sendo assim, esta revisão bibliográfica teve como objetivo mostrar como as catequinas do chá verde auxiliam no tratamento da obesidade. Foram realizadas buscas por artigos científicos nas bases de dados *Science Direct*, *Google Acadêmico*, *Scielo*, *BVS*, *Medline* e *Wilson*. Os termos descritores utilizados na pesquisa foram: "catequinas e obesidade", "Green tea and obesity", "chá verde", "catechins". O critério utilizado para seleção das publicações foi relacionar-se às catequinas do chá verde e como estas atuam na redução da obesidade. Os artigos escolhidos foram publicados no período de 2000 a 2014.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### Chá verde (*Camellia sinensis*) e catequinas

Os principais compostos nutracêuticos em chás verdes são catequinas (flavonóis), Figura 1. Os flavonóis são uma classe de flavonóides que são polifenóis. O chá verde é rico em flavonóis (300-400 mg / g) que são de interesse para a saúde humana. As catequinas do chá têm a atividade antioxidante mais eficaz em comparação com outros polifenóis do chá. As catequinas contidas no chá verde são mais elevadas do que o encontrado no chá preto e chá *oolong*, porque não há um processo de fermentação durante a fabricação do chá verde. Durante a fermentação do chá preto, polifenol oxidase, nas folhas de chá catalisa a oxidação da maioria das catequinas para teaflavina, consequentemente, reduz o seu teor de catequinas (ANANINGSIH, SHARMA & ZHOU, 2013).



**Figura 1.** Estrutura química da catequina

**Fonte:** Manfredini *et al.*, (2004).

Já com a secagem e vaporização do chá verde, ocorre a rápida inativação da enzima polifenoloxidase, responsável pelo escurecimento em frutas e vegetais, com isso o teor de polifenóis é preservado e torna o chá verde mais rico em catequinas que os demais (SENGER *et al.*, 2010).

Os principais flavonóides presentes no chá verde são os monômeros de catequinas. Estes incluem, por exemplo, a catequina (C), a galocatequina (GC), epicatequina (EC), epigalocatequina (EGC), a epicatequina galato (ECG) e a epigalocatequina galato (EGCG). A EGCG corresponde a mais abundante catequina do chá verde (50-60%) (YANAGIMOTO *et al.*, 2003).

Os flavonóides e as catequinas apresentam uma série de propriedades medicinais: antioxidantes, quimioprotetora, termogênicas, antiinflamatória e anticarcinogênica (SCHIMTZ *et al.*, 2005). Segundo Kovacs *et al.*, (2004) o extrato de chá verde (com 25% de teor de catequinas) pode ser aconselhável para tratamento de sobrepeso em pacientes com índice de massa corporal variando entre 25 e 29,9 kg/m<sup>2</sup>.

Uma xícara de chá verde (200 mL), preparado com 2 gramas de folhas em água fervente, contém 240-320 mg de catequinas, sendo a epigalocatequina galato (EGCG) responsável por 30-50% desse valor (GROVE & LAMBERT, 2010).

Matsubara & Rodriguez-Amaya (2006) fizeram uma pesquisa para determinação de teores de catequinas em 3 marcas diferentes de chá verde (*Camellia sinensis*). Segundo esta pesquisa, o Ban-chá®, que é um chá verde constituído de folhas mais velhas e rasteiras da planta *Camellia sinensis* e muito consumido nas populações orientais, apresentou níveis menores de catequinas do que as outras duas marcas. Esta pesquisa mostrou uma variação entre os valores de catequinas presentes nas infusões, mas a incerteza sobre a quantidade de catequinas ingerida é um obstáculo na indicação como coadjuvante no tratamento da obesidade.

No Brasil, o cultivo do chá é restrito ao Vale do Ribeira, no sul do Estado de São Paulo, sendo a maior parte destinada a produção de chá preto. Estudo realizado com o chá verde brasileiro com o objetivo de ver os efeitos do tempo de infusão, acondicionamento da erva e forma de preparo sobre a eficiência da extração dos bioativos e sobre a estabilidade do chá mostrou que o uso da erva a granel sob agitação e tempo de infusão de 5 minutos foi a condição mais propícia para a extração dos bioativos. Aumentando o volume

de preparação da bebida, houve aumento da eficiência da extração dos bioativos, devido ao fato de que o resfriamento de volumes maiores é mais demorado que o resfriamento de volumes menores. As bebidas obtidas foram estáveis por 24 horas em temperatura ambiente e em geladeira, visto não terem sido detectadas redução das propriedades antioxidantes e variações significativas dos seus principais bioativos: ECGC, epicatequina, catequina e cafeína (NISHIYAMA *et al.*, 2010).

### Benefícios do consumo de chá verde

Faria *et al.* (2006) realizaram um estudo observacional com o objetivo de investigar os prováveis benefícios dos hábitos culturais orientais, incluindo o consumo de *Camellia sinensis* na prevenção de doenças crônicas. Os autores avaliaram através de anamnese alimentar e questionário socioeconômico cultural, 34 indivíduos entre 25 e 84 anos, de ambos os sexos, pertencentes à comunidade nipônica do Rio de Janeiro. Os resultados mostraram que 76% consumiam chá verde, sendo que 35% o ingeriam diariamente e 27% esporadicamente. Verificou-se que o consumo regular de álcool era predominante nos não usuários de chá verde, quando comparados com os apreciadores da bebida (50% e 35%, respectivamente, faziam uso de álcool). Dos apreciadores do chá, 81% não apresentavam doenças crônicas. Foi observado um menor percentual de doenças crônicas, especialmente, de hipertensão, porém sem significância estatística, entre os consumidores.

Em um estudo randomizado, duplo-cego, placebo, seis homens com sobrepeso/obesidade e sedentários receberam 300 mg de EGCG por dois dias. Os resultados mostraram diferença significativa no gasto energético pós-prandial entre o grupo que recebeu a EGCG e o placebo. De acordo com este estudo, a EGCG sozinha tem o potencial de aumentar a oxidação de gordura em homens, podendo assim contribuir para os efeitos anti obesidade do chá verde. No entanto, mais estudos com um tamanho maior de amostra e variedade de idade e índice de massa corporal (IMC), são necessários para definir a dose ideal (BOSCHMANN & THIELECKE, 2007).

### Mecanismo de atuação das catequinas

Os flavonóides possuem capacidade de atuar sobre o sistema nervoso simpático através da modulação da noradrenalina, aumentando assim a termogênese e a oxidação das gorduras. Dessa forma, evita-se o aumento no tamanho e quantidade de adipócitos e, conseqüentemente, previne-se o depósito de gordura no organismo e regula-se o peso corporal. As catequinas desempenham um papel importante no controle do tecido adiposo, principalmente pela regulação que a EGCG exerce sobre algumas enzimas relacionadas ao anabolismo e catabolismo lipídico, como acetil CoA carboxilase, lipase pancreática e lipase gástrica (LIN & LIN-SHIAU, 2006).

Na Tabela 1, encontram-se descritos os efeitos das catequinas no organismo.

**Tabela 1. Efeitos das catequinas no organismo**

Orgão	Efeitos	Efeitos Fisiológicos
<b>Intestino delgado</b>	Inibem a lipase pancreática, a fosfolipase e o SGLT1 (transportador de glicose e sódio).	Diminuição da lipogênese hepática e absorção de glicose;
<b>Fígado</b>	Diminuição da lipogênese; Aumento da beta-oxidação e da expressão dos <i>Gluts</i> 1 e 4.	Diminuição da síntese lipídica; Aumento da oxidação; Lipídica; Armazenamento de glicose.
<b>Músculo esquelético</b>	Aumento da beta-oxidação e da expressão dos <i>Gluts</i> 2 e 4; Aumento na translocação do <i>Glut</i> 4.	Diminuição da síntese lipídica; Aumento da oxidação lipídica; Aumento da utilização da glicose; Diminuição no armazenamento de glicose; Diminuição do peso/gordura;
<b>Tecido adiposo</b>	Diminuição da translocação do <i>Glut</i> 4 e da lipogênese.	Diminuição da síntese lipídica; Aumento da oxidação lipídica; Aumento da utilização da glicose; Diminuição no armazenamento de glicose; Diminuição do peso/gordura.

**Fonte:** Adaptado de Grove & Lambert (2010).

O uso da *Camellia sinensis* pode apresentar um controle da composição corporal, através da ativação simpática da termogênese e oxidação da gordura, ou por ambas (LAMARÃO e FILHO, 2009).

Segundo Tsuchida et al., (2002) um tratamento a longo prazo, cerca de 12 semanas, com extratos aquosos de chá verde contendo 115 mg de epigallocatequina diariamente, reduziu a gordura corporal (7%), peso do corpo (2%) e IMC (2%) em homens e mulheres.

Segundo Cabrera e Giménez (2006) apesar de terem sido realizados vários estudos de *coorte* em diferentes países, ainda não foi esclarecido qual a melhor frequência e dosagem no uso do chá verde, principalmente devido à influência exercida pelo tipo de chá e sua forma de preparo na concentração final de seus princípios ativos.

### O uso de chá verde na redução de peso

Um estudo realizado por Kao et al. (2000) teve como objetivo examinar o efeito anti-obesidade da epigallocatequina galato (EGCG), em ratos que tiveram a obesidade induzida por uma dieta rica em gordura. O experimento baseou-se na oferta oral de injeções intraperitoneais, contendo 15 mg de EGCG durante 2 a 7 dias de tratamento. Os resultados mostraram que a injeção causou perda severa de peso, em torno de 50%, e quando a administração de EGCG foi suspensa, os ratos readquiriram o peso perdido.

Ashida et al. (2004) investigaram as ações do chá verde *in vivo* em ratos, que receberam o chá em substituição à água durante 3 semanas. Os ratos apresentaram redução no tecido adiposo, mas não houve alteração na massa corporal e no consumo alimentar. Os autores concluíram que o chá diminuiu a translocação do *Glut* 4 no tecido adiposo, aumentou a glicólise no tecido muscular esquelético e suprimiu a expressão/ou ativação de fatores de transcrição da adipogênese.

Auvichayapat et al. (2008) realizaram uma pesquisa para verificar os efeitos do chá verde na redução do peso corporal em 60 indivíduos obesos tailandeses divididos em

dois grupos (1 recebeu chá verde e o outro placebo). Consumiram uma dieta isocalórica (2000 kcal/dia), na qual tinha 3 refeições diárias contendo 65% de carboidratos, 15% proteína e 20% de gordura, durante 12 semanas. A partir da quarta semana, os autores observaram uma redução de peso, aumento do gasto energético e oxidação lipídica no grupo que recebeu chá verde, quando comparado ao grupo controle.

Kovacs et al. (2004) realizaram estudo randomizado, paralelo com placebo em 104 pessoas de ambos os sexos, com idade entre 18-60 anos e IMC 25-35 kg / m<sup>2</sup>), com o intuito de investigar se o chá verde poderia melhorar a manutenção do peso. O estudo consistiu em uma intervenção dietética com baixa energia, durante 4 semanas, seguida de 13 semanas de manutenção. O chá verde continha 104 mg/d de cafeína e 573 mg/d catequinas (dos quais 323 mg foi EGCG).

No tratamento com chá verde, o seu consumo em alta quantidade resultou em uma diminuição da massa gorda e massa livre de gordura, mas a ingestão da cafeína afetou a manutenção de peso corporal após a perda de peso.

Um estudo duplo-cego foi realizado com 38 japoneses, com idade entre 26-46 anos com sobrepeso divididos em dois grupos: o grupo 1 ingeriu uma garrafa de extrato de chá oolong (fermentado) que continha 690 mg de catequinas e o grupo controle receberam uma garrafa de chá oolong com 22 mg de catequinas durante 12 semanas. Como resultado, eles observaram que o peso corporal, IMC, circunferência da cintura, massa corporal de gordura e área de gordura subcutânea foram significativamente menores no grupo 1, que consumiu maior quantidade de catequinas do que o grupo controle (NAGAO et al., 2005).

Kajimoto et al. (2005) realizaram um estudo duplo-cego com indivíduos saudáveis (98 homens e 97 mulheres) com idades entre 20-65 anos e com IMC entre 22,5 e 30 kg/m<sup>2</sup> durante doze semanas, com objetivo de verificar o efeito do consumo de chá verde no nível de gordura corporal. Foi utilizado: placebo (250 ml contendo 13,7 mg de catequinas) e chá verde (250ml contendo 215,3 mg catequinas). Estes indivíduos foram divididos em três grupos: Grupo controle: consumiu 3 garrafas de placebo, sendo uma



em cada refeição (café da manhã, almoço e jantar), totalizando 41,1 mg catequinas/ dia. Grupo 1 (Baixa dose): consumiu 1 garrafa de chá placebo (no almoço) e 2 garrafas de chá verde (café da manhã e jantar), totalizando 444,3 mg catequinas / dia e Grupo 2 (Alta dose): consumiu 3 garrafas do chá verde (uma em cada refeição: café da manhã, almoço e jantar) totalizando 665,9 mg / dia. Como resultado houve redução no peso corporal e gordura abdominal nos grupos 1 e 2, quando comparados com o grupo controle que consumiu apenas o chá placebo contendo pouca quantidade de catequinas.

Em um estudo randomizado, controlado com placebo com 182 chineses moderadamente acima do peso, verificou-se que houve redução de 1,9 cm na circunferência da cintura, da gordura intra-abdominal e 1,2 kg de peso corporal no grupo que consumiu 886 mg catequinas, 198 mg cafeína / dia, durante 90 dias em relação ao grupo controle que ingeriu 30 mg catequinas e 10 mg de cafeína / dia. Observaram-se também reduções no percentual de gordura corporal. Os autores concluíram que o consumo de alta quantidade de catequina no chá verde leva a melhorias na composição corporal e reduz a gordura abdominal em indivíduos chineses moderadamente acima do peso (WANG et al., 2010).

Segundo Kovacs & Mela (2006) estudos japoneses que investigaram os efeitos das catequinas, uma dosagem de 75mg de cafeína associada a 483 mg de catequinas durante 12 semanas, proporcionou perda de peso e de circunferência de cintura.

Pesquisa realizada por Amorim et al. (2007) com 31 indivíduos do sexo masculino e feminino, onde cada um dos indivíduos recebeu três doses diárias de 250 ml de chá verde durante 3 dias (totalizando 2100 mg de extrato de chá verde, 540 mg de catequinas das quais 282 mg eram de epigallocatequina galato, 300 mg de cafeína e 633 mg de cálcio), mostrou que houve um aumento do gasto energético de 4,6% em 24 horas.

O tratamento oral diário de extrato de chá verde (300 mg / kg de peso corporal) a ratos diabéticos durante 30 dias resultou numa redução significativa dos níveis de glicose no plasma, da hemoglobina glicosilada (HbA1c) e aumento dos níveis de insulina e de hemoglobina (SUNDARAM et al., 2013).

### **Efeitos indesejados do chá verde**

O chá verde possui em sua composição, inúmeras substâncias que fazem dele um alimento com propriedades nutracêuticas e importante em nossa alimentação, que consumido em quantidade e de forma adequada, pode trazer benefícios para a saúde. Entretanto também possui componentes indesejados (alumínio, cafeína, taninos) que se forem consumidos em grande quantidade, podem causar efeitos adversos como, por exemplo, diminuição da absorção de cálcio e ferro (SAIGG & SILVA, 2009).

Nesses últimos anos, o chá verde tem ganhado a atenção dos consumidores e dos pesquisadores por causa de alguns de seus benefícios para saúde. Devido ao uso generalizado, ele é considerado seguro, mas pode haver hepatotoxicidade após o consumo de suplementos dietéticos que o contenham (MAZZANTI et al., 2009).

Altas doses de extratos de chá verde e catequinas têm mostrado toxicidade após a administração oral. Em ratos, a

administração de 500 mg / kg de EGCG durante 13 semanas aumentou os níveis de bilirrubina e diminuiu os de fibrinogênio, enquanto uma única dose de 200 mg/kg de EGCG por via oral foi considerada tóxica (ISBRUKER et al., 2006).

Em alguns dos casos analisados, a reação de hepatotoxicidade pode ter sido relacionada à presença concomitante de medicamentos, ou seja, quando o chá foi associado com diclofenaco, paracetamol ou progestogênios. Em 27 casos de hepatite encontrados na literatura, acredita-se que o chá verde foi o principal causador do dano hepático, pois quando o uso do chá verde foi suspenso, os sintomas e sinais de toxicidade desapareceram e quando houve a reintrodução, os sintomas reapareceram. No que diz respeito aos componentes químicos do chá verde para as reações adversas observadas, tem que ser notado que os preparativos do chá usados foram folhas em pó, infusões e extratos (aquosos e hidroalcoólicos) e que, principalmente, continham níveis padrão de polifenóis 20-97%. O tempo de início da reação da hepatotoxicidade variou entre 4 dias e 4 anos, no entanto, o início foi  $\leq 4$  semanas em 25% e  $\leq 3$  meses em 70% dos casos (MAZZANTI et al., 2009).

Em um caso dinamarquês, o consumo de 4-6 xícaras de chá verde por dia durante seis meses causou a hepatite tóxica (ROHDE et al., 2011). Em um caso fatal, o chá foi adulterado com n-nitroso fenfluramina, um análogo de fenfluramina com efeitos hepatotóxicos, que é encontrado em produtos de emagrecimento (YUEN et al., 2007).

O consumo diário de chá verde obtido com 65g de folhas, durante 5 anos pode levar a disfunção hepática, problemas gastrointestinais como constipação e até mesmo diminuição do apetite, insônia, hiperatividade, nervosismo, hipertensão, aumento dos batimentos cardíacos e irritação gástrica (BARTELS & MILLER, 2003).

### **Reeducação alimentar e Recomendação de uso de chá verde**

A mudança no estilo de vida de obesos sedentários, com padrões alimentares inadequados, é uma tarefa difícil, mas importante, e deve ser aderida em longo prazo, a fim de sustentar comportamentos que estimulem estilos de vida saudáveis. Apesar da modificação individual no comportamento e no estilo de vida ser fundamental, os contextos social, econômico e cultural no qual o comportamento está inserido também devem ser levados em consideração. Para isso é necessário que se melhorem as condições econômicas e sociais e que se estimulem políticas públicas de criação de suportes ambientais que promovam estilos de vida ativos e comportamentos alimentares saudáveis (PINHEIRO et al., 2004).

As formas de tratamento da obesidade envolvem exercícios físicos, medicamentos e suporte psicológico, mas a reeducação alimentar é de extrema importância a fim de garantir uma condição de saúde adequada, independente da perda de peso. A reeducação alimentar é benéfica à saúde do obeso, pois controla as possíveis comorbidades existentes e previne o desenvolvimento de outras (ROBERTS & BANARD, 2005).

Sendo que a reeducação alimentar possui um papel fundamental em relação ao processo de transformação e mudanças à recuperação e promoção de hábitos alimentares

saudáveis, que podem proporcionar conhecimentos necessários à tomada de decisão de formar atitudes, hábitos e práticas alimentares saudáveis e variadas, contudo a mudança no comportamento alimentar, só será possível a partir da observação dos erros alimentares identificados e de sua correção (FARIAS, 2011).

A educação alimentar é uma proposta dietética que diz que é possível emagrecer e manter o peso comendo diversos alimentos, uma vez que nada deve ser proibido, mas desde que as quantidades estabelecidas sejam respeitadas. É um método saudável, sensato e seguro que é voltado para formação de valores, prazer, responsabilidade e o resultado são mais duradouros (BUENO et al., 2011).

Segundo Xu et al., (2004) as doses recomendadas de chá verde que produzem efeito no catabolismo de gorduras, ficam em torno de três copos por dia, que contêm aproximadamente 240-320 mg de polifenóis. De acordo com Brito & Navarro, (2008) cabe salientar que não existem recomendações de uso do chá verde e nem a melhor forma de ser usado, se em infusão, cápsulas ou por seus componentes isolados para o tratamento da obesidade, mas parece que a administração de cápsulas contendo 300 mg de extrato de chá verde 7 vezes ao dia produz efeito positivo na perda de peso corporal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O consumo de chá verde vem crescendo nos últimos anos, uma vez que têm sido mostrado diversos benefícios para saúde, entre eles, como papel coadjuvante no tratamento da obesidade. Este fitoterápico além de possuir polifenóis, é importante fonte de metilxantinas, aminoácidos e minerais, essenciais para a saúde humana. O consumo de chá verde deve ser feito com cautela, pois ainda não há um consenso em relação à dosagem e frequência no uso. Além disso, os estudos não trazem durante quanto tempo a perda de peso foi mantida. Outra divergência é quanto à melhor hora de administração do chá. Deve-se evitar o consumo junto às grandes refeições devido à diminuição da biodisponibilidade de vitaminas e minerais. Entretanto, a reeducação alimentar é o ponto principal na perda de peso. Ela consiste na mudança de alguns hábitos, mas sem deixar de fora o que faz parte da cultura do indivíduo. E o consumo de chá verde deve estar associado a uma alimentação saudável. Além disso, o nutricionista e de demais profissionais da área devem estar sempre atualizados e possuírem respaldos científicos visando contribuir com informações corretas a cerca deste tipo de produto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABESO- Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica, **Atualização das Diretrizes para tratamento farmacológico do sobrepeso e da obesidade 2010** disponível em <<http://www.abeso.org.br/pdf/diretrizes2010.pdf>> Acesso em 11 de Outubro de 2011.
- AMORIM, C.A.; FERREIRA, M.A.P.; NAVARRO, F. Efeito da epigallocatequina galato do chá verde sobre a redução ponderal, a termogênese e a oxidação lipídica. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 1, n. 6, p. 32-39, 2007.
- ANANINGSIH, V.K.; SHARMA, A.; ZHOU, W. Green tea catechins during food processing and storage: A review on stability and detection. **Food Research International**, v.50, p.469-479, March 2013.
- ASHIDA, H.; FURUYASHIKI, T.; NAGAYASU, H.; BESSHO, H et al. Anti-obesity actions of green tea: possible involvements in modulation of the glucose uptake system and suppression of the adipogenesis-related transcription factors. **Biofactors**, v.22, n.1-4, p.135-140, 2004.
- AUVICHAYAPAT, P.; PRAPOCHANUNG, M.; TUNKAMNERDTHAI, O. et al. Effectiveness of green tea on weight reduction in obese Thais: A randomized, controlled trial. **Physiology Behavior**, v.93, n. 3, p.486-491, .2008.
- BARTELS, C.L.; MILLER, S.J. Dietary Supplements Marketed for Weight Loss. **Nutrition in Clinical Practice**. v.18, n.2, p.156-169, 2003.
- BOSCHMANN, M.M.D.; THIELECKE, F. The Effects of Epigallocatechin-3-Gallate on Thermogenesis and Fat Oxidation in Obese Men: A Pilot Study. **Journal of the American College of Nutrition**, v.26, n.4, p.389-395, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia Alimentar para População Brasileira: Promovendo a alimentação saudável, Brasília 2008, 210 p.** Disponível em: [http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_alimentar\\_populacao\\_brasileira.pdf](http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira.pdf). Acesso em 27 de Outubro de 2011.
- BRITO, J.P.; NAVARRO, A.C. AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DECORRENTE DE ALIMENTAÇÃO. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v.2, n.8, p.55-66, 2008.
- BUENO, J.M.; LEAL, F.S.; LIMA, L.P. et al. Educação alimentar na obesidade: adesão e resultados antropométricos. **Revista de Nutrição**, v. 24, n. 4, p.575-584, 2011.
- CABRERA, C.A.R.; GIMENÉZ, R. Beneficial Effects of Green tea: a review. **Journal Of the American College Nutrition**, v. 25, n.2, p.79-99, 2006.
- CUNHA, S.S. **Chá Verde atuando no tratamento da Obesidade**. 34 p. Monografia (Graduação em Fitomedicina). Fundação Herbarium, 2008.
- FARIA F.; SANTOS, R. S.; VIANNA, L.M. Consumo de *Camellia sinensis* em população de origem oriental e

- incidência de doenças crônicas. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 2, p.275-279, 2006.
- FARIAS, E.S. Programa multidisciplinar: caminho para a promoção de saúde de pacientes obesos. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.4, n.3, p. 1-10, 2011.
- GROVE, K.A.; LAMBERT, J.D. Laboratory, Epidemiological, and Human Intervention Studies Show That Tea (*Camellia sinensis*) May Be Useful in the Prevention of Obesity. **The Journal of Nutrition**, v. 140, n. 3, p.466-453, 2010.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **POF 2008-2009**. Disponível em:<[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1699&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1699&id_pagina=1)> .Acesso em 14 de setembro 2011.
- ISBRUCKER, R. A.; EDWARDS, J.A.; WOLZ, E. et al. Safety studies on epigallocatechin gallate (EGCG) preparations. Part 2: dermal, acute and short-term toxicity studies. **Food Chemical Toxicology**, v.44, n.5, p.636-650, 2006;
- KAJIMOTO, O. ; KAJIMOTO, Y.; YABUNE, M et al. Tea Catechins with a Galoyl Moiety Reduce body weight and fat. **Journal of Health Science**, v.51, n.2, p.161-171, 2005.
- KAO, Y.H.; HIIPAKKA, R.A.; LIAO, S. Modulation of obesity by a green tea catechin. **American Journal of Clinical Nutrition**, vol.72, n.5, p.1232-233, 2000.
- KOVACS, E.M.; LEJEUNE, M.P.; NJJS, I.; WESTERTEP-PLATENGA, M.S. Effects of green tea on weight maintenance after body-weight loss. **British Journal of Nutrition**, v.91, n.3, p.431-437, 2004.
- KOVACS, E. M. R.; MELA, D. J. Metabolically active functional food ingredients for weight control. **Obesity Reviews**, v.7, n.1, p.59-78, 2006.
- 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**, v. 22, n. 2, p.257-269, 2009.
- LEE, M-S.; HWANG, Y-S.; LEE, J et al. The characterization of caffeine and nine individual catechins in the leaves of green tea (*Camellia sinensis* L.) by near-infrared reflectance spectroscopy. **Food Chemistry**, v.158, p.351-357, Sept., 2014.
- LIN, J.; DELLA-FERA, M.A.; BAILE, C. A. Green tea polyphenol epigallocatechin gallate inhibits adipogenesis and induces apoptosis in 3T3-L1 adipocytes. **Obesity Research**, v.13, n.6, p.982-990, 2005.
- LIN, J.K.; LIN –SHIAU, S .Y. Mechanisms of hypolipidemic and anti-obesity effects of tea and tea polyphenols. **Molecular Nutrition Food Research**, v.50, n.2, p.211-217, 2006.
- LINS, A. P. M; SICHIERI, R; COUTINHO, W. F et al. Alimentação saudável, escolaridade e excesso de peso entremulheres de baixa renda.. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.18, n.2, p.357-366, 2013.
- MANFREDINI, V.; MARTINS, V.D.; BENFATO, M.S. Chá verde: benefícios para a saúde humana. **Infarma**, v.16, n.10, p.68-70, 2004
- MATSUBARA, S.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. R. Teores de catequinas e teaflavinas em chás comercializados no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p.401-407, 2006.
- MAZZANTI, G.; MENNITI-IPPOLITO, F.; MORO, P. A et al. Hepatotoxicity from green tea: a review of the literature and two unpublished cases. **European Journal Clinical Pharmacology**, v.65, n.4, p.331-341, 2009.
- NAGAO, T.; KOMINE, Y.; SOGA, S; MEGURO, S., et al. Ingestion of a tea rich in catechins leads to a reduction in body fat and malondialdehyde-modified LDL in men. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.81, n.1, p.122-129, 2005.
- NASCIMENTO, K.O.; SOUZA, V. F.; SILVA, E.B., et al. Associação do consumo de gorduras *trans* e doenças cardiovasculares: uma questão de saúde pública. **Acta Tecnológica**, v.8, p. 63-70, 2013.
- NISHIYAMA, M. F.; COSTA, M. A. F.; COSTA, A. M et al. Chá verde brasileiro (*Camellia sinensis* var *assamica*): efeitos do tempo de infusão, acondicionamento da erva e forma de preparo sobre a eficiência de extração dos bioativos e sobre a estabilidade da bebida. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.1, p.191-196, 2010.
- PINHEIRO, A. R. O.; FREITAS, S. F. T.; CORSO, A. C. T. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. **Revista de Nutrição**, v.17, n.4, p.523-533, 2004.
- ROBERTS, C. K.; BARNARD, R.J. Effects of exercise and diet on chronic disease. **Journal of Applied Physiology**, v.98, n.1, p.3-30, 2005.
- ROHDE, J.; JACOBSEN, C.; KROMANN-ANDERSEN, H. Toxic hepatitis triggered by green tea. **Ugeskr Laeger**, v.173, n.3, p.205-206, 2011.
- SAIGG, N.L.; SILVA, M.C. Efeitos da utilização do chá verde na saúde human. **Universitas: Ciências da Saúde**, v.7, n.1, p.69-89, 2009.
- SCHIMTZ, W.; SAITO, A. Y.; ESTEVÃO, D.; SARIDAKIS, H. O. O chá verde e suas ações como quimioprotetor. **Semina: Ciências Biológicas e Da Saúde**, v.26, n.2, p.119-130, 2005.
- SENGER, A.E.V.; SCHWANKE, C.H.A.; GOTTLIEB, M.G. V. Chá verde (*Camellia sinensis*) e suas propriedades

funcionais nas doenças crônicas não transmissíveis. **Scientia Medica**, v. 20, n.4, p.292-300, 2010.

SOARES, M.B.; IZAGUIRRY, A.P.; VARGAS, L.M., et al. Catechins are not major components responsible for the beneficial effect of *Camellia sinensis* on the ovarian  $\delta$ -ALA-D activity inhibited by cadmium. **Food and Chemical Toxicology**, v.55, p.463-469, May 2013.

SUNDARAM, R.; NARESH, R.; SHANTHI, P. et al. Modulatory effect of green tea extract on hepatic key enzymes of glucose metabolism in streptozotocin and high fat diet induced diabetic rats. **Phytomedicine**, v. 20, n. 7, p.577-584, May 2013.

TSUCHIDA, T.; ITAKURA, H.; NAKAMURA, H. Reduction of body fat in humans by long-term ingestion of catechins. **Progress In Medicine**, v. 22, n.9, p.2189-2203, 2002.

VERRENGIA, E.C.; KINOSHITA, S.A.T.; AMADEI, J. L. Medicamentos Fitoterápicos no Tratamento da Obesidade. **Uniciências**, v.17, n.1, 53-58, 2013.

WANG, H. ; WEN, Y.; DU, Y. et al. Effects of catechin enriched green tea on body composition. **Obesity**, v.18, n.4, p.773-779, 2010.

XU, J.Z.; YEUNG, S.; CHANG, Q.; HUANG, Y et al. Comparison of antioxidant activity and bioavailability of tea epicatechins with their epimers. **British Journal of Nutrition**, v.91, n.6, p.873-881, 2004.

YAGINOMOTO, K.; HIROTOMO, O.; KWANG-GEUN, L et al. Antioxidative Activities of Volatile Extracts from Green tea, Oolong Tea and Black Tea. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n. 25, p. 7396-7401, 2003.

YUEN, Y. P.; LAI, C. K.; POON, W.T et al. Adulteration of over-the-counter slimming products with pharmaceutical analogue--an emerging threat. **Hong Kong Medical Journal**, v.13, n.3, p.216-220, 2007.