

EFEITO DO CONSUMO DO EXTRATO DE CHÁ VERDE NO EMAGRECIMENTO EM PRATICANTES DE EXERCÍCIO RESISTIDO**Débora Bitencourt de Oliveira^{1,2}, Tássia Mara Silva dos Santos^{1,3}, Antonio Coppi Navarro¹****RESUMO**

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do consumo do extrato de chá verde no emagrecimento em praticantes de exercício resistido. A amostra foi composta por 14 indivíduos que praticavam exercícios resistidos, três (3) vezes por semana durante sessenta (60) minutos. Os participantes que compunham o grupo controle receberam cápsulas de placebo compostas por talco farmacêutico e o grupo chá verde receberam cápsulas de extrato de *Camellia sinensis* (chá verde), na quantidade de 1.500 mg diária. Foi avaliado o peso, circunferência, dobras cutâneas e percentual de gordura corporal total antes e depois dos dois (2) meses de estudo. Das 14 participantes, 09 estavam eutróficas com média de IMC de 22,6 kg/m² ($\pm 1,6$), 05 em sobrepeso com média de IMC de 27,7 kg/m² ($\pm 1,3$) e 01 obesa grau I com IMC de 31,0 kg/m². O percentual de gordura encontrado nas mulheres estudadas estava acima da média no grupo controle e no grupo chá verde foram encontrados valores muito altos. Não foi observada nenhuma mudança significativa nas médias de peso e percentual de gordura corporal total, comparando-se os valores do início e final do estudo, tanto para o grupo controle quanto para o grupo chá verde. Foi possível observar uma pequena redução das dobras cutâneas no grupo chá verde, mas não se pode afirmar que foi significativa. Com base no estudo que foi realizado, conclui-se que ainda são necessários mais estudos para avaliar a mudança do peso e composição corporal através do uso de extratos de chá verde em praticantes de exercícios resistidos.

Palavras-chave: Chá verde, Exercício resistido, Composição Corporal, Emagrecimento.

1 - Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu da Universidade Gama Filho - Bases Nutricionais da Atividade Física: Nutrição Esportiva

2 - Bacharel em Nutrição - Centro Universitário Newton Paiva

ABSTRACT

Effect of consumption of green tea extract in reduce of weight in subjects practitioners of resistive exercise

The objective of this study was to evaluate the effect of consumption of green tea extract on weight loss in practicing resistance exercise. The sample comprised 14 individuals practicing resistance exercise, three (3) times per week for sixty (60) minutes. The participants who comprised the control group received placebo capsules composed of talc and pharmaceutical group received capsules of green tea extract, *Camellia sinensis* (green tea), the amount of 1.500 mg daily. We evaluated the weight, circumference, skinfold thickness and percentage of total body fat before and after two (2) months of study. Of 14 participants, 09 were eutrophic with an average BMI of 22.6 kg / m² (± 1.6), 05 overweight with a mean BMI of 27.7 kg / m² (± 1.3) and 01 obese grade I with a BMI of 31.0 kg / m². The percentage of fat found in the women studied were above average in the control group and the green tea group found very high values. There was no significant change in mean weight and total body fat percentage, comparing the values of the beginning and end of the study, both for the control group as for the green tea group. We observed a small reduction of skin folds in green tea group, but we can not say that was significant. Based on the study that was done, it is concluded that further studies are needed to assess weight change and body composition through the use of extracts of green tea in practicing resistance exercise.

Key words: Green tea, Resistance exercise, Body composition, Weight loss.

Endereço para correspondência:
ppbitencourt@yahoo.com.br
tassia_mara@yahoo.com.br

3 - Bacharel em Nutrição - Universidade Federal de Ouro Preto

INTRODUÇÃO

Entender a Fisiologia do Exercício é importante tanto para a manutenção da nossa saúde e para programas de treinamento esportivo. A obesidade e o estilo de vida estão relacionados a doenças e são causados por falta de exercício e por distúrbios nos hábitos alimentares. Portanto, o exercício regular e uma alimentação adequada nutricionalmente são altamente recomendados para a prevenção de doenças.

Assim, mudanças no estilo de vida para se tornar um indivíduo mais ativo e a incorporação de exercícios físicos demonstram relevância no gasto energético diário. Porém, ainda são discutidos qual o volume, intensidade, frequência e o tipo de exercício físico considerado ideal para a redução de gordura corporal (Brito e Navarro, 2008).

Em relação à intensidade, o exercício de maior intensidade produz elevação mais prolongada no consumo excessivo de oxigênio pós-exercício (EPOC) do que exercícios de intensidades menores (quando possuem volume equivalente), devido ao fato de este causar maior estresse metabólico, sendo necessário, então, maior dispêndio de energia para retornar à condição de homeostase. Além disso, maior nível de atividade do sistema nervoso simpático (estimulado pelas catecolaminas) também pode contribuir para elevar a taxa metabólica pós-exercício, visto que a adrenalina e a noradrenalina estimulam a respiração mitocondrial e a função celular, facilitando a passagem de sódio e potássio através da membrana celular, aumentando a produção de ATP e o uso de oxigênio (Foureaux, Pinto e Dâmaso, 2006).

Para Brito e Navarro (2008) os exercícios aeróbicos freqüentemente são recomendados no programa de emagrecimento por provocar perda de massa gorda. Porém, recentemente, os treinamentos de força também são sugeridos na redução de gordura corporal.

Tanto atletas como indivíduos fisicamente ativos estão, cada vez mais, utilizando a suplementação como forma de melhorar o rendimento, a forma física ou a saúde.

O chá verde é uma bebida consumida freqüentemente na Ásia, e têm sido encontrados no extrato de chá verde, efeitos benéficos na termogênese, na glicose e no

metabolismo de lipídio, no sistema hormonal (Carina e Colaboradores, 2006), bem como propriedades antiinflamatórias, antioxidante e anticancerígena (Donavan e Colaboradores, 2004).

Dentre os alimentos funcionais, o chá é uma bebida amplamente utilizada, apresentando um consumo mundial per capita de, aproximadamente, 120mL/dia. Dependendo do nível de fermentação ou oxidação, o chá proveniente das folhas da *Camellia sinensis* pode ser categorizado em três tipos: chá verde, o qual não sofre fermentação durante o processamento e deste modo retém a cor original de suas folhas; o chá *oolong* o qual é parcialmente fermentado, resultando em um chá verde-preto; e o chá preto, cujo processo de fermentação é maior do que o do chá *oolong*, contribuindo assim para uma coloração escurecida, além de lhe conferir sabor característico (Lamarão e Fialho, 2009).

O chá verde contém componentes polifenólicos, que incluem flavanóis, flavandióis, flavonóides e ácidos fenólicos. A maioria dos polifenóis do chá verde se apresentam como flavanóis, e dentre estes, predominam as catequinas (Cabrera, Artacho e Gimenez, 2006)

As quatro principais catequinas do chá verde são (-)-epicatequina (EC), (-)-3-galato de epicatequina (GEC), (-)-epigalocatequina (EGC) e 3-galato de epigalocatequina (GEGC) (Cabrera, Artacho e Gimenez, 2006) (Figura 1).

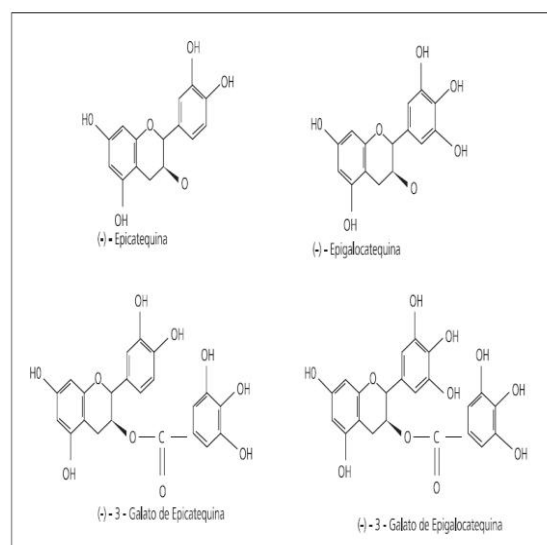


Figura 1. Catequinas do chá verde.

Estudos *in vitro* e em humanos vêm analisando a eficiência do chá verde, do extrato de chá verde e em componentes isolados do chá verde (como a epigallocatequina gallato) com a cafeína ou isolados no aumento da termogênese e da oxidação lipídica, aumentando o gasto energético de 24h (Dulloo e Colaboradores, 1999; Westertep-Plantega, Lejeune, Kovacs, 2005; Shimotoyodome e Colaboradores, 2005; Diepvens, Westertep, Westertep-Plantega, 2007; Freitas e Navarro, 2007; citados por Brito e Navarro, 2008). Observa-se também, redução no peso corporal e na gordura visceral e total (Nagao e Colaboradores, 2007; Chantre, Lairon, 2002; Westertep-Plantega, Lejeune e Kovacs, 2005; Kao, Hiipakka e Liao, 2000; Murase e Colaboradores, 2005; Choo, 2003; Chanadiri e Colaboradores, 2005; Ikeda e Colaboradores, 2005; Freitas e Navarro, 2007; citados por Brito e Navarro, 2008).

Os efeitos termogênicos do extrato de chá verde resultam das interações entre catequinas, cafeína e noradrenalina. A catequina inibe a enzima responsável por degradar a noradrenalina, a catecol - O - metiltransferase (COMT), prolongando o efeito da noradrenalina na termogênese, e a cafeína inibe a degradação do AMP-C. O AMP-C é o 2º mensageiro intracelular para a termogênese, mediada por noradrenalina, resultando assim em um aumento da noradrenalina na termogênese (Brito e Navarro, 2008).

Segundo Dulloo e Colaboradores (1999), devido ao importante papel do sistema nervoso simpático e seu neurotransmissor noradrenalina no controle da termogênese e na oxidação de gorduras, é compreensível que as catequinas, pela inibição da COMT, resultem em um aumento do efeito da noradrenalina, potencializando a oxidação de gorduras pela ativação da termogênese.

Com relação à biodisponibilidade das catequinas, sabe-se que em humanos, a concentração de galato de epigallocatequina (GEGC) no plasma fica em torno de 1µM após 1 hora da ingestão de 6-12 copos (200mL cada) de chá verde. Normalmente, os níveis plasmáticos de polifenóis são baixos apresentando-se em concentrações micromolares, o que sugere que a ingestão deva ocorrer várias vezes ao dia, em uma dieta fracionada, para possivelmente proporcionar um efeito benéfico à saúde.

Evidências sugerem que o extrato do chá verde contendo 25% de GEGC possa reduzir o apetite e aumentar o catabolismo de gorduras. As doses de chá verde que surtem tais efeitos variam largamente, mas tipicamente ficam em torno de 3 copos por dia, equivalente a, aproximadamente, 240 a 320mg de polifenóis (Lamarão e Fialho, 2009).

A *American Dietetic Association* sugere o consumo de 4-6 xícaras de chá verde ao dia, a fim de obter os efeitos benéficos do chá verde à saúde, como na prevenção de certos tipos de câncer. A forma de preparo também deverá ser considerada, devendo-se esquentar a água até pouco antes da ebulição e despejá-la nas folhas de chá bem devagar e do alto, o que ajuda na redução do processo oxidativo. A infusão deverá ficar abafada por um período de 2-3 minutos. O armazenamento por longo tempo também não é recomendado, pois ocorre perda dos compostos fenólicos. A proporção de água e ervas deve ser a seguinte: para cada litro de água, quatro colheres de sopa de erva fresca ou duas colheres de erva seca. Outra sugestão é que deve ser consumido entre as refeições para não interferir na biodisponibilidade de nutrientes provenientes das grandes refeições.

Entre os efeitos adversos do chá verde, relataram que o consumo, por 5 anos, de chá obtido diariamente de 65g de folhas, pode levar à disfunção hepática, a problemas gastrointestinais como constipação e até mesmo, à diminuição do apetite, insônia, hiperatividade, nervosismo, hipertensão, aumento dos batimentos cardíacos e irritação gástrica. Os autores ainda complementam que altas doses podem causar efeitos adversos significantes pelo conteúdo de cafeína, especificamente palpitações, dor de cabeça e vertigem (Lamarão e Fialho, 2009).

Portanto o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do consumo do extrato de chá verde no emagrecimento em praticantes de exercício resistido.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo longitudinal com praticantes de exercícios resistidos, da modalidade PUMP, da academia Viva Mais da cidade de Itabirito. O grupo de estudo foi composto por 14 indivíduos do gênero feminino com idades entre 22 a 45 anos, que realizavam os exercícios de forma regular, na

freqüência de 3 vezes por semana e com duração de 60 minutos, com a intenção de emagrecimento. Os indivíduos foram informados acerca do propósito e benefícios da pesquisa, antes de assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido.

No início e final do estudo, foram feitas mensurações de peso corporal, altura, circunferências (cintura, quadril e braços) e dobras cutâneas (tríceps, coxa e supra-ílfaca). Os participantes foram pesados em uma balança digital, da marca PLENNA®, com carga máxima de 150 kg e precisão de 0,1 kg. A estatura foi determinada em um estadiômetro da marca WISO®, com alcance máximo de 210 cm e precisão de 0,1cm. Todos os indivíduos foram medidos e pesados descalços. Para medir as circunferências, foi utilizada uma fita métrica antropométrica inelástica (SANNY®) com capacidade de dois metros. O ponto de referência utilizado para a circunferência da cintura foi o menor perímetro abaixo da última costela; para a circunferência do quadril o ponto de maior massa muscular das nádegas e para a circunferência do braço foi feito no ponto médio entre o acrômio e a base do olécrano com o braço relaxado.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado a partir das medidas de peso (kg) e altura (m), aplicando a fórmula peso/altura². Classificado segundo a recomendação da World Health Organization (WHO, 1997) e o percentual de gordura corporal total foi classificado segundo a tabela de Heyward e Stolarczyk, 1996 (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação dos percentuais de gordura corporal.

Classificação	Homens	Mulheres
Muito Baixo	5%	8%
Abaixo da Média	6 a 14%	9 a 22%
Média	15%	23%
Acima da Média	16 a 24%	24 a 31 %
Muito Alto	25%	32 %

Fonte: Adaptado de Heyward e Stolarczyk, 1996.

A avaliação das medidas de espessura de dobras cutâneas foi realizada com o compasso científico de dobras cutâneas da marca CESCORF® com precisão de 0,1mm. Essa coleta foi feita pelo mesmo avaliador no início e no final da pesquisa. A estimativa do percentual de gordura foi feita conforme o protocolo de 3 dobras para mulheres de Jackson e Pollock (1980).

Após as avaliações físicas, os indivíduos foram divididos em 2 grupos aleatoriamente: o grupo controle, composto por 7 participantes, que receberam cápsulas de placebo compostas por talco farmacêutico; e o grupo chá verde, composto também por 7 participantes, que receberam cápsulas de extrato de *Camellia sinensis* (chá verde). (Apêndice A).

Os participantes do grupo chá verde, receberam 180 doses, equivalentes a 2 meses de uso contínuo, com ingestão diária de 1500 mg do extrato de chá verde: 1 dose (500 mg) pela manhã, 1 dose (500 mg) 30 minutos antes da atividade física e outra à tarde. O extrato de chá verde era composto por não menos de 50 % de polifenóis em uma dose, ou seja, em torno de 750 mg de catequinas ingeridas diariamente. Os participantes do grupo controle também receberam 180 doses, com ingestão diária de 3 doses ao dia, nos mesmos horários. As cápsulas foram manipuladas na Farmácia Galgani em Belo Horizonte.

Os participantes mantiveram seus padrões dietéticos habituais durante toda a pesquisa, exceto pela restrição de bebidas com propriedades antioxidantes conhecidas, tais como chá preto, café, erva-mate ao longo do estudo. Durante esse tempo, também foi suprimido o uso de qualquer tipo de suplemento nutricional, ou de recurso ergogênico.

Todos os dados foram expressos como Média \pm desvio padrão (DP). Para avaliar os resultados foi realizado o teste ANOVA, considerando o valor de ($p < 0,05$) como estatisticamente significativo, para o qual foi utilizado o programa estatístico InfoStat/F.

RESULTADOS

Os resultados encontrados são apresentados como média \pm desvio padrão. O grupo controle foi formado pelas voluntárias que tomaram as cápsulas de placebo (N = 7) e o grupo chá verde formado pelos voluntários que usaram as cápsulas com extrato de chá verde (N = 7). Os resultados foram apresentados na tabela abaixo (Tabela 2).

O grupo controle apresentou um IMC médio de 24,2 Kg/m² (\pm 3,8), já o grupo chá verde apresentou IMC médio de 25,2 Kg/m² (\pm 2,9). Segundo este dado, observa-se que das 14 participantes, 09 estavam eutróficas com

média de IMC de 22,6 kg/m² (±1,6), 05 em sobrepeso com média de IMC de 27,7 kg/m² (± 1,3) e 01 obesa grau I com IMC de 31,0 kg/m². Não foi encontrada nenhuma participante com grau de obesidade mais elevado.

Na tabela 2, observa-se que o percentual de gordura encontrado nas mulheres estudadas através das dobras cutâneas no grupo controle estão acima da média e no grupo chá verde encontram-se com valores muito altos para a porcentagem

de gordura corporal segundo a tabela de Heyward e Stolarczyk, 1996. Verifica-se que da amostra total, todas as mulheres estavam com excesso de gordura corporal, sendo que destas, seis (06) mulheres poderiam ser classificadas como valores de gordura corporal muito alto.

As características dos participantes são encontradas na Tabela 2. Nenhuma diferença entre os grupos controle e chá verde foram estatisticamente significante.

Tabela 2. Comparação das características dos sujeitos (n = 14) dividido no grupo controle e no grupo chá verde.

	Grupo controle (n=7)		Grupo chá verde (n=7)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
Peso (Kg)	63,3 ± 11,8	63,9 ± 12,3	70,5 ± 12,3	70,4 ± 11,7
IMC (Kg/m ²)	24,2 ± 3,8	24,4 ± 3,8	25,2 ± 2,9	25,1 ± 2,8
% Gordura	31,3 ± 5,9	31,3 ± 5,9	33,1 ± 8,1	32,0 ± 7,8
Circunferências (cm)				
Cintura	75,5 ± 9,8	76,3 ± 10,2	79,0 ± 6,6	79,6 ± 9,0
Quadril	99,7 ± 5,0	99,9 ± 4,8	103,0 ± 2,4	103,8 ± 2,8
Braço	28,7 ± 3,6	29,4 ± 5,5	31,9 ± 4,6	31,1 ± 4,0
Dobras Cutâneas (mm)				
Tríceps	25,1 ± 6,9	25,0 ± 6,7	27,3 ± 10,1	25,8 ± 9,0
Supra-iliaca	22,8 ± 11,3	23,2 ± 10,8	25,9 ± 11,2	23,6 ± 11,6
Coxa	34,0 ± 7,4	34,8 ± 6,9	39,1 ± 8,0	38,5 ± 6,4

Nenhuma diferença entre os grupos foram estatisticamente significante pela ANOVA
Valores expressos como média ± D.P.

DISCUSSÃO

Este estudo demonstrou que extrato de chá verde não teve nenhum benefício adicional para quaisquer medidas de peso e composição corporal. Apesar de que se compararmos as dobras cutâneas, observamos uma pequena redução no grupo chá verde, mas não podemos afirmar que estas foram significativas.

Em contraste, estudos japoneses mostram que a longo prazo (12 semanas) a administração das catequinas do chá na dose de 400-600 mg/d em seres humanos, poderia reduzir os parâmetros de gordura corporal, podendo ser útil na prevenção e redução da obesidade (Hase e Colaboradores, 2001; Nagao e Colaboradores, 2001; Tsuchida e Colaboradores, 2002). Os participantes japoneses, entretanto, foram estudados durante um período de manutenção do peso, com a ingestão de cafeína limitada, enquanto nossos participantes foram estudados em um período de perda de peso.

Em outro artigo, descobriu-se que o consumo diário de 349 ml de catequinas do chá contendo 690 mg (extrato de chá verde) por 12 semanas, apresentou redução do peso corporal, IMC, circunferência da cintura e a gordura corporal comparado com o grupo controle, que teve um consumo diário de 340 ml de chá com 22 mg de catequinas (Nagao e Colaboradores, 2005).

Wu e Colaboradores (2003) avaliaram a relação entre o consumo habitual de chá, o percentual e a distribuição de gordura corporal em 1103 indivíduos. 43% destes eram consumidores habituais de chá e apresentaram um menor percentual de gordura corporal e uma menor relação cintura-quadril do que os indivíduos que não consumiam habitualmente o chá. Essa relação mostrou-se maior entre os indivíduos que consumiam habitualmente o chá por mais de 10 anos.

Ao contrário destes estudos, foi encontrado por Kovacs e Colaboradores (2004), que investigou os efeitos do chá verde em 104 indivíduos (IMC 25-35 kg/m²) com uma

dieta de muito baixa caloria por 4 semanas, seguidas por um período de manutenção de peso por 13 semanas. Foi observado que a manutenção do peso após 7,5% de perda não foi afetada pelo tratamento com chá verde.

Apesar dos resultados encontrados em outros estudos, o montante de 750 mg/d de polifenóis do chá verde fornecido pelo extrato, não foi suficiente para causar efeito sobre o emagrecimento. Uma limitação para se discutir esses resultados é o fato de não se conhecer as quantidades da cafeína e da epigalocatequina galato (EGCG) presentes no extrato de chá verde manipulado. Essa última é considerada a catequina mais abundante no chá e a que concentra maiores interesses (Graham, citado por Afonso Valenzuela, 2004). Dulloo e Colaboradores (1999) realizaram um estudo com dez indivíduos saudáveis que foram divididos em três grupos e receberam duas cápsulas três vezes ao dia: a) extrato de Chá verde com 50mg de cafeína e 90mg de epigalocatequina galato (EGCG); b) 50mg de cafeína; c) placebo.

O grupo que fez uso do extrato de chá verde teve um aumento de 4% ($p < 0,01$) do gasto energético de 24 horas quando comparado ao grupo placebo. O efeito do extrato de chá verde no aumento da termogênese não foi atribuído somente ao seu conteúdo de cafeína, visto que o grupo que usou uma quantidade de cafeína proporcional a encontrada no extrato falhou ao tentar demonstrar alterações no gasto energético. Evidenciando assim os efeitos sinérgicos entre a cafeína e outros componentes bioativos encontrados no extrato de chá verde.

Boschmann e Thielecke (2007) realizaram um estudo, durante 2 dias, com seis homens saudáveis que receberam 150mg de epigalocatequina galato ou placebo. Este artigo confirma o resultado obtido por Dulloo e Colaboradores, (1999) onde foi descrito que a epigalocatequina galato, assim como a cafeína, sozinhas possuem pouco ou nenhum efeito significativo, havendo efeito sinérgico sobre o gasto energético somente se as duas substâncias estiverem misturadas.

O efeito clínico do extrato de chá verde em exercícios de resistência ainda não foi confirmado em humanos. No entanto, no estudo de Murase e Colaboradores (2006), demonstrou o consumo a longo prazo de 0,2-0,5% de extrato de chá verde teve um efeito anti-obesidade em ratos. Levando em

consideração os resultados dos estudos de anti-obesidade, pode-se esperar um efeito positivo na capacidade de endurance após ingerir uma quantidade adequada de extrato de chá verde, em combinação com o exercício habitual em seres humanos. Em resumo, a ingestão a longo prazo de catequina, juntamente com o exercício habitual, é benéfico para a capacidade de resistência, e que esses efeitos podem ser atribuído, pelo menos em parte, ao estímulo do metabolismo lipídico.

Uma das limitações do nosso estudo foi à impossibilidade de implementação de um controle dietético e de atividade física cotidiana mais rígidos. Isso impossibilitou detectar alterações na alimentação e na prática dos exercícios dos participantes ao longo do estudo o que poderiam interferir nos resultados. Fernandez e Colaboradores, 2004 mostraram que o exercício físico tem papel fundamental para o controle e tratamento da obesidade, e que a utilização de dieta bem orientada é fundamental para aquisição de resultados positivos.

CONCLUSÃO

Esse trabalho, de acordo com o tamanho da amostra, não foi suficiente para extrair conclusões definitivas para avaliar o efeito do consumo do extrato de chá verde no emagrecimento em praticantes de exercício resistido.

Embora nossos resultados não tenham revelado mudanças significativas no emagrecimento dos participantes, tais evidências, estimulam a realização de mais estudos nessa área, principalmente considerando exercícios resistidos.

Conclui-se, de acordo com a literatura que uma ingestão suficiente de extrato de chá verde, em combinação com o exercício, e, principalmente dieta alimentar, pode melhorar a capacidade de resistência, modulando o metabolismo lipídico e ajudando, assim, no controle do peso e da composição corporal.

REFERÊNCIAS

- 1- ADA, Reports. Position of the American Dietetic Association: functional foods. Journal American Diet Association. Vol. 104. Num. 5. 2004. p. 814-826.

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

- 2- Boschmann, M.; 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*. Vol. 26. Num. 4. 2007. p. 389-395.
- 3- Brito, J. P.; Navarro, A.C. Avaliação da composição corporal decorrente de alimentação suplementada por chá verde e prescrição de exercício físico. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 2. Num. 8. 2008. p. 55-66.
- 4- Cabrera, C.; Artacho, R.; Gimenez, R. Beneficial effects of green tea—A review. *Journal of the American College of Nutrition*. Vol. 25, Num. 2. 2006. p. 79–99.
- 5- Chanadiri, T.; Sanikidze, T. Esaishvili, M.; Chkhikvishvili, I.; Datunashvili, I. Effectiveness of green tea catechines for the correction of the alimentary obesity in the experiment. *Georgian Medicine News*. Vol. 126. 2005. p. 61-63.
- 6- Chantre, P.; Lairon, D. Recent findings of green tea extract AR25 (Exolise) and its activity for the treatment of obesity. *Phytomedicine*. Vol. 9. 2002. p. 3–8.
- 7- Choo, J.J. Green tea reduces body fat accretion caused by high-fat diet in rats through β -adrenoceptor activation of thermogenesis in brown adipose tissue. *Journal of Nutritional Biochemistry*. Vol. 14. Num. 11. 2003. p. 671-676.
- 8- Diepvens, K.; Westerterp, K. R.; Westerterp-Plantenga, M. S. Obesity and thermogenesis related to the consumption of caffeine, ephedrine, capsaicin, and green te. *American Journal of Physiology, Regulatory, Integrative, Comparative Physiology*. Vol. 292. 2007. p. 77–85.
- 9- Dulloo, A. G.; Rohrer, C. D. D.; Mensi, L.G.N.; Chantre, M. F. P.; Vandermander, J. Efficacy of a green tea extract rich in catechin polyphenols and caffeine in increasing 24-h energy expenditure and fat oxidation in humans. *American Journal Clinical Nutrition*. Vol. 70. 1999. p. 1040-1045.
- 10- Fernandez, A. C.; Mello, M. T.; Tufik, S.; Castro, P. M.; Fisberg, M. Influência do treinamento aeróbio e anaeróbio na massa de gordura corporal de adolescentes obesos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 10. Num. 3. 2004. p. 152-158.
- 11- Foureax, G.; Pinto, K.M.C.; Damaso, A. Efeito do consumo excessivo de oxigênio após exercício e da taxa metabólica de repouso no gasto energético. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Niterói. Vol. 12. Num. 6. 2006. p. 393-398.
- 12- Freitas, H.C.P.; Navarro, F. O chá verde induz o emagrecimento e auxilia no tratamento da obesidade e suas comorbidades. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*. São Paulo. Vol 1. Num. 2. 2007. p. 16-23.
- 13- Hase, T.; Komine, Y.; Meguro, S.; Takeda, Y.; Takahasi, H.; Matsui, Y.; Inaoka, S.; Katsuragi, Y.; Tokimitsu, I.; Shimasaki, H. Itakura, H. Anti-obesity effects of tea catechins in humans. *Journal of Oleo Science*. Vol. 50. 2001. p.599–605.
- 14- Heyward, V.H.; Stolarczyk, L.M. Applied body composition assessment. Champaign: Human Kinetics. 1996.
- 15- Ikeda, I.; Tsuda, K.; Suzuki, Y.; Kobayashi, M.; Unno, T.; Tomoyori, H. Tea catechins with a galloyl moiety suppress postprandial hypertriglycerolemia by delaying lymphatic transport of dietary fat in rats. *Journal of Nutrition*. Vol. 135. Num. 2. 2005. p. 155-159.
- 16- Jackson, A.S.; Pollock, M.L.; Ward, A. Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 12. 1980. p. 175-182.
- 17- Kao, Y-S; Hiipakka, R.A.; Liao, S. Modulation of Endocrine Systems and Food Intake by Green Tea Epigallocatechin Gallate. *Endocrinology*. Vol. 141. Num. 3. 2000. p. 980–987.
- 18- Kovacs, E.M.R.; Lejeune, M.P.G.M.; Nijs, I.; Westerterp-Plantenga, M.S. Effects of green tea on weight maintenance after body-weight loss. *British Journal of Nutrition*. Vol. 91. 2004. p. 431-437.

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

19- 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*. Campinas. Vol 2. Num 22. 2009. p. 257-269.

20- Murase, T.; Haramizu, S.; Shimotoyodome, A.; Nagasawa, A.; Tokimitsu, I. Green tea extract improves endurance capacity and increases muscle lipid oxidation in mice. *American Journal of Physiology, Regular, Integrative, Comparative Physiology*. Vol. 288. 2005. p. 708–715.

21- Murase, T.; Haramizu, S.; Shimotoyodome, A.; Tokimitsu, I.; Hase, T. Green tea extract improves running endurance in mice by stimulating lipid utilization during exercise. *American Journal of Physiology, Regular, Integrative, Comparative Physiology*. Vol. 290. 2006. p. 1550–1556.

22- Nagao, T.; Hase, T.; Tokimitsu, I. A green tea extract high in catechins reduces body fat and cardiovascular risks in humans. *Obesity*. Vol. 15. 2007. p.1473–1483.

23- 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 malandialdehydmodified LDL in men. *American Journal Clinical Nutrition*. Vol. 81. 2005. p. 122-129.

24- Nagao, T.; Meguro, S.; Soga, S.; Otsuka, A.; Tomonobu, K.; Fumoto, S.; Chikama, A.; Mori, K.; Yuzawa, M.; Watanabe, H.; Hase, T.; Tanaka, Y.; Tokimitsu, I.; Shimasaki, H.; Itakura, H. Tea catechins suppress accumulation of body fat in humans. *Journal of Oleo Science*. Vol. 50. 2001. p.717–728.

25- Shimotoyodome, A., Haramizu, S., Inaba, M., Murase, T.; Tokimitsu, I. Exercise and Green Tea Extract Stimulate Fat Oxidation and Prevent Obesity in Mice. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 37. Num. 11. 2005. p. 1884-1892.

26- Tsuchida, T.; Itakura, H.; Nakamura, H. Reduction of body fat in humans by long-term ingestion of catechins. *Progress Medicine*. Vol. 22. 2002. p. 2189-2220.

27- Valenzuela, A.B. El consumo te y la salud: características y propiedades benéficas de esta bebida milenaria. *Revista Chilena de Nutrición*. Santiago. Vol. 31. Num. 2. 2004. p. 72-82

28- Westerterp-Platenga, M.S.; Lejeune, M.P. G.M.; Kovacs, E.M.R. Body weight loss and weight maintenance in relation to habitual caffeine intake and green tea supplementation. *Obesity Research*. Vol. 13. Num. 7. 2005. p. 1195-1204.

29- WHO – World Health Organization. Overweight adults. In.: *Physical status: the use and interpretation of antropometry*. Genebra. 1997.

30- Wu, C.H.; Lu, F.H.; Chang, C.S.; Chang, T.C.; Wang, R.H.; Chang, C.J. Relationship among habitual tea consumption, percent body fat, and body fat distribution. *Obesity Research*. Vol. 11. Num. 9. 2003. p. 1088-1095.

Recebido para publicação em 06/11/2010
Aceito em 15/12/2010