

**SUPLEMENTOS TERMOGÊNICOS:
EVIDÊNCIAS SOBRE A SUA EFICÁCIA NA REDUÇÃO DA GORDURA CORPORAL**

Allan Maycon Monguini Peçanha¹

Ricardo Frigeri¹

José Nunes Silva Filho^{2,3}

RESUMO

Introdução: Atualmente, o uso de suplementos vem sendo citado como um dos meios mais utilizados pela sociedade para a redução da gordura corporal. Além disso, sabe-se que dentre estes suplementos, os mais consumidos para tais fins são os chamados "suplementos termogênicos", por prometerem aumentar o desempenho atlético, elevar a taxa de oxidação da gordura corporal e serem comercializados facilmente em mercados, farmácias e outros centros comerciais. Objetivo: Verificar na literatura se o consumo de suplementos termogênicos é um meio eficaz de intervenção para atenuar a gordura corporal. Materiais e Métodos: Trata-se de um estudo de revisão sistemática. A busca por evidências foi realizada em bases de dados nacionais e internacionais através da inserção dos termos chave retirados dos Descritores em Ciências da Saúde "DeSC". Optaram-se, por selecionar, apenas, ensaios clínicos que utilizaram os suplementos termogênicos como meio de intervenção na redução da gordura corporal. Resultados: Depois de estabelecidos - na íntegra - os critérios de elegibilidade, foram selecionados 08 ensaios clínicos. Observou-se que 05 entre 08 ensaios incluídos encontraram resultados favoráveis para a redução da composição corporal em relação ao consumo de suplementos termogênicos e que, 03 dos estudos, não observaram resultados significativos. Conclusão: Foi possível observar na literatura uma tendência positiva quanto à eficácia da ingestão dos suplementos termogênicos sobre a redução da gordura corporal.

Palavras-chave: Nutrição. Suplementos Nutricionais. Composição Corporal. Termogênese. Oxidação Lipídica.

1-Programa de Pós-Graduação em Treinamento Desportivo e Fisiologia do Exercício-FASIPE/MT, Brasil.

ABSTRACT

Supplements thermogenic: evidence on its effectiveness in reducing body fat

Introduction: Currently, the use of supplements has been cited as one of the means most used by the company to reduce body fat. Furthermore, it is known that among these supplements, the most commonly used for such purposes are called "thermogenic supplements", by promising enhance athletic performance, increase the oxidation rate of body fat and are easily marketed in markets, pharmacies and other Commercial centers. Objective: To verify the literature is the use of thermogenic supplements is an effective intervention means to lessen body fat. Materials and Methods: This is a study of a systematic review. The search for evidence was carried out in national and international databases by inserting the key terms taken from the Descriptors in Health Sciences "DeSC". If chosen, for select, only clinical trials of thermogenic supplements as an intervention means in reducing body fat. Results: After set - full - the eligibility criteria, were selected 08 clinical trials. It was observed that 05 of 08 included trials had positive results in the reduction of body composition relative to use of thermogenic supplements and 03 of the studies did not observe significant results. Conclusion: There seems to be a positive trend in the literature about the effectiveness of intake of thermogenic supplements on reducing body fat.

Key words: Nutrition. Dietary Supplements. Body Composition. Thermogenesis. Lipid Oxidation.

2-Professor do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Sinop (FASIPE/MT), Brasil.

3-Mestre em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE - UERJ), Rio de Janeiro, Brasil.

INTRODUÇÃO

A busca pelo corpo “perfeito” cresce cada dia mais e curiosamente, o número de casos de sobrepeso e obesidade, linearmente, também vem crescendo com o passar dos anos (Silva Filho, 2013 e 2015). Sim, esta parece ser uma situação contraditória, pois como é possível a procura por um corpo ideal, dentro dos padrões estéticos impostos pela mídia, aumentar linearmente com os casos de sobrepeso e obesidade, se esse último com certeza não é o popular favorito.

De acordo com Liz e colaboradores (2010), até o ano de 2006 o número de estabelecimentos de academia no Brasil já alcançava 20.000, e com tendência a aumentar devido a numerosa rotatividade de alunos.

No entanto, o mais interessante nesta revisão, é o fato de que a porcentagem de pessoas que procuravam academia por estética era exageradamente maior do que aquelas que procuravam por saúde, além daquelas que procuram pelos dois em igual número.

Com uma busca tão grande por padrões estéticos de corpo “perfeito” (Silva Filho, 2015), pensa-se que num futuro próximo haverá uma quantidade relativamente baixa de pessoas acima do peso, porém uma pesquisa realizada em 2014 pela World Health Organization (WHO), demonstrou que cerca de 39% da população mundial estava acima do peso e 13% estavam obesos (WHO, 2015).

Ambas as situações, a busca pelo corpo perfeito ou a melhora da saúde, possuem características em comum quando se trata do caminho a ser seguido para alcançar determinado objetivo.

Nessas duas situações, a preocupação com a presença da gordura é nítida, hora seu excesso pode causar problemas à saúde, hora sua quantidade, mesmo que considerada saudável, impossibilita o alcance aos padrões estéticos definidos como corpo belo ou “perfeito”. Seja por um objetivo ou pelo outro, são vários fatores que levam esses indivíduos a buscar métodos extremos, a fim de auxiliar e acelerar o ganho de resultados.

Para tanto, acredita-se que atualmente um dos métodos mais utilizados pela sociedade para reduzir a quantidade de

gordura corporal, é o uso de suplementos em geral.

Além disso, sabe-se que dentre estes suplementos consumidos, os mais corriqueiros para tais fins são os chamados “suplementos termogênicos”, que são comercializados facilmente em mercados, farmácias e outros centros comerciais.

Essas substâncias, consideradas como substâncias nutricionais, possuem recursos ergogênicos cuja composição pode apresentar variados tipos de substratos como cafeína, catequinas, efedrina, entre outras, que prometem aumentar o desempenho atlético, elevar a oxidação de gordura e, por conseguinte, melhorar a composição corporal através da redução da quantidade de gordura (Helou e colaboradores, 2013; Reis Filho e colaboradores, 2012; Silva e Navarro, 2007).

Recursos ergogênicos são definidos como substâncias produtoras de trabalho e que, conseqüentemente, aumentam o desempenho. Supostamente, esse aumento de trabalho induz a termogênese que é o aumento da produção de calor através da energia liberada por reações químicas controladas pelo sistema nervoso e que promovem a liberação de vários hormônios, gerando dessa forma maior dispêndio energético e maior perda de gordura corporal. (Gomes e colaboradores, 2014; Powers e Howley, 2014).

Neste âmbito, alguns estudos afirmam que os termogênicos contribuem de maneira efetiva para a perda de gordura corporal (Carvalho e colaboradores, 2010; Reis Filho e colaboradores, 2012) e, em contrapartida, outros atestam que os mesmos não geram tais mudanças na composição corporal (Coelho e colaboradores, 2010; Costa e colaboradores, 2012; Helou e colaboradores, 2013).

Sendo assim, parece não haver, ainda, na literatura consenso pré-estabelecido sobre os reais efeitos do consumo de termogênicos na redução da gordura corporal.

Por isso, o presente estudo se propôs verificar na literatura se o consumo de suplementos termogênicos é eficaz para atenuar a gordura corporal, auxiliando na prevenção e tratamento da obesidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo utilizou como instrumento de coleta de dados, uma revisão sistemática

que se baseia em buscas na literatura de forma não indutiva (Volpato, 2003).

A pesquisa sobre possíveis evidências dos efeitos dos suplementos termogênicos foi realizada em artigos científicos publicados em revistas indexadas encontrados em bases de dados nacionais e internacionais: Scielo (www.scielo.org); PubMed (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed), e no site de busca Google Scholar (G.S) (<https://scholar.google.com.br/>) sendo que este último, busca também artigos relacionados ao tema não indexados nas bases de dados utilizadas.

Inicialmente foram selecionados os termos chave seguindo a orientação dos Descritores em Ciências da Saúde “DeSC” (<http://desc.bvs.br>).

Os termos utilizados na busca de artigos na língua portuguesa foram: composição corporal; nutrição; termogênese; suplementos nutricionais; perda de peso; oxidação lipídica; suplementação; e na língua inglesa os termos utilizados foram: body composition; nutrition; thermogenesis; dietary

supplements; weight loss; lipid oxidation; supplementation.

Os termos foram inseridos nas bases de dados e nos sites de buscas, separados pelos operadores booleanos “AND” e “OR”. A busca e seleção dos artigos foram realizadas no mês de dezembro 2015, nas bases de dados MEDLINE (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>); SciELO (<http://www.scielo.br/>); Periódicos CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>) e, no site de busca Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/schhp?hl=pt-PT>).

Foram selecionados apenas ensaios clínicos que utilizaram suplementos termogênicos como meio de intervenção para a redução da gordura corporal.

Não foram incluídos estudos que utilizassem quaisquer outros tipos de suplementação simultânea ao suplemento termogênico. Além disso, também, não se incluiu trabalhos de conclusão de curso (monografias, dissertações ou teses), ou trabalhos que utilizaram experimentos com animais.

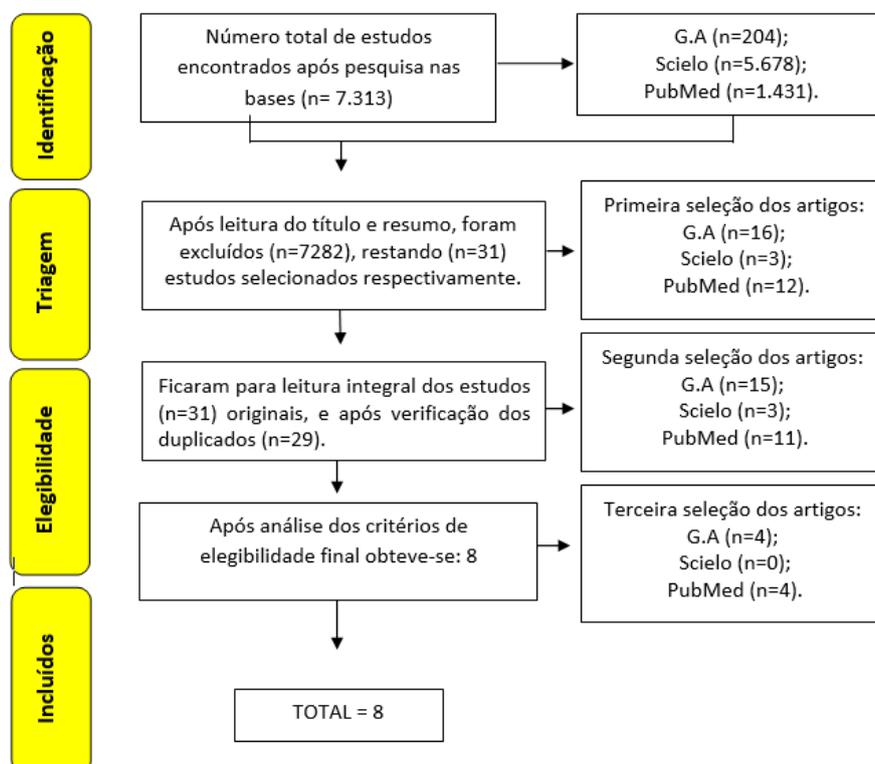


Figura 1 - Fluxograma dos periódicos incluídos no estudo segundo os critérios de elegibilidade.

A primeira seleção dos estudos inclusos aconteceu através de uma leitura do título, seguindo da leitura do resumo e, caso atendessem aos critérios de inclusão, optou-se pela leitura completa do mesmo, para que fossem verificados na íntegra os critérios de elegibilidade.

Após as etapas supracitadas, considerou-se o estudo apto ou não a ser inserido na presente revisão. A seleção dos estudos está devidamente representada no fluxograma da Figura 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das buscas na literatura sobre o efeito do consumo de suplementos termogênicos na redução da gordura corporal estão descritos no Quadro 1.

Este trabalho iniciou com o objetivo de encontrar evidências que comprovassem a eficácia do uso de suplementos termogênicos na redução da gordura corporal.

Foi possível verificar que cinco dos oito ensaios clínicos analisados apresentaram resultados favoráveis a alterações na composição corporal em relação ao consumo de suplementos termogênicos (Belza e Jessen, 2005; Belza e colaboradores, 2007; Maki e colaboradores, 2008; Cardoso e colaboradores, 2012; Reis Filho e colaboradores, 2012) e que, apenas três dentre os estudos não apresentaram resultados significativos com a intervenção dos termogênicos (Coelho e colaboradores, 2010; Oliveira e colaboradores, 2010; Helou e colaboradores, 2013).

Quadro 1 - Características e desfechos dos Ensaio Clínicos inclusos.

Estudo	Sujeitos/idade	Intervenção	Periodização	Desfecho
Belza e Jessen (2005)	19H com EP; 40,8 ± 13	GE1 =ECV (250 mg), tirosina e cafeína anidra; GE2 = Enterocoating; GC =Placebo	3x/dia por 1sem, Ingestão 30min antes do café da manhã; almoço e janta.	GE 1 e 2, em 24h ↑ 2% do gasto energético. Podendo prevenir o ganho de peso.
Belza e colaboradores (2007)	80 obesos; 46,2 ± 11 anos	GE1 =ECV (1,5g), tirosina e cafeína anidra, CdC; GE2 =Enterocoating; GC =Placebo.	Após 4sem de Dieta Hipo 3x/dia por 8sem, Ingestão: 3comp. 60m antes do café, almoço e janta.	GE1 e 2, por 8sem, ↑ por 4h a termogênese (90 KJ) em comparação ao GC. Contribuindo na manutenção do peso após DH.
Maki e colaboradores (2008)	107 Indivíduos 21 a 65 anos	GE = bebida de 500mL, 625mg de catequinas/dia; GC =bebida de controle.	Durante 12 semanas: 1 dose/dia em qualquer horário + Atividade Física (3xsem).	GE= ↑ da perda de peso, ↓ na gordura abdominal. ↓ concentrações de TG séricos; Não houve ↓ da %G
Coelho e colaboradores (2010)	21 H&M ativos de EP/Obesos; 46 ± 5 anos	GE = 1,8g de L- Carnitina/dia. GC =placebo.	Durante 04 semanas: 2x/dia, com intervalo médio de 8h. 1 dose, 1h antes de EF.	Não houve alterações na composição corporal, nem na oxidação de ácidos graxos livres.
Oliveira e colaboradores (2010)	14M ativas; 22 a 45 anos	GE =ECV (camellia sinensis, 1500 mg), ±750 mg de catequinas/dia). GC =placebo.	Durante 08 semanas: GE =1500mg/dia, divididos 3x/dia de (500mg) de manhã, 30min antes do EF e outra à tarde.	Não houve benefícios adicionais para medidas de peso e/ou composição corporal.
Cardoso e colaboradores (2012)	36 M com Sobrepeso e Obesidade 20 a 40 anos	G1 =ECV (20g); G2 =placebo; G3 =ECV (20g) + Exercícios; G4 =Placebo + Exercícios.	Após Dieta Hipocalórica de 4sem, durante 08 semanas: G1 e G3 chá verde e o G2 e G4 placebo.	G3 apresentou: ↑ na TMB, MCM; ↓ na gordura corporal, triglicérides em relação aos demais grupos.
Reis Filho e colaboradores (2012)	1H de 36 anos com EHNA	Suplemento TERMO plus (Vitafor®)=Cafeína136,7 4mg, Laranja Amarga (111,11mg)	Durante 08 semanas: 7dias/sem, Dose de 4g, 2x/dia, 1h antes do almoço e 1h antes do jantar.	Alterações positivas em: EHNA; Biomarcadores de Inflação; Perfil Glicêmico e CP.
Helou e colaboradores (2013)	19H Ativos 35 ± 8 anos	GE =Ingeriu 5mg/kg de cafeína; GC =placebo	Os grupos receberam as cápsulas 30min antes de uma aula de <i>Indoor</i> .	Não houve alterações agudas no perfil lipídico e o metabolismo da glicose após aula de ciclismo <i>indoor</i> .

Legenda: CP=Composição Corporal; CdC=Carbonato de Cálcio; DH=Dieta Hipocalórica; ECV=Extrato de Chá Verde; EF=Exercícios Físicos; EHNA=Esteatose Hepática não alcoólica; EP=Excesso de Peso; Enterocoating=Capítulo de Revestimento; GE=Grupo Experimental; GC=Grupo Controle; MCM=Massa Corporal Magra; TG=Triglicerídeos Séricos; TMB=Taxa Metabólica Basal.

No estudo de Belza e Jessen (2005) foi avaliado a administração de um suplemento em forma de comprimido contendo 250 mg de extrato de chá verde (do qual 62,5 mg catequinas e 25 mg de cafeína), 203 mg tirosina, e 25,4 mg cafeína anidra em 19 homens com excesso de peso, com média de idade de 40,8 anos. Os indivíduos foram divididos em três grupos sendo o primeiro que consumia o suplemento simples, o segundo consumia a substância com “enterocoated” [Substância com um revestimento entérico que retarda a absorção do suplemento até que chegue ao intestino delgado (Belza e Jessen, 2005)] e o último consumia comprimidos contendo placebo. Ambos os grupos consumiram os comprimidos durante sete dias, sendo esta administração três vezes ao dia 30 minutos antes das principais refeições. Os autores verificaram que os grupos que consumiram o suplemento tiveram aumento de 2% no gasto energético dentro de um período de 24 horas, o que sugere uma possível prevenção no ganho de peso.

No entanto, essa prevenção só é possível se a ingestão calórica se mantiver estável, ou seja, o indivíduo continuar ingerindo o mesmo número de calorias durante o uso do suplemento. Desse modo, o balanço energético ficará positivo e/ou nulo, pois assim, estará gastando maior ou igual volume de energia do que o ingerido.

De forma semelhante, Belza e colaboradores, (2007) avaliaram durante oito semanas, 80 homens obesos com idade média de 46,2 anos. A amostra foi dividida em grupos que consumiriam de forma randomizada o suplemento bioativo com liberação simples, o suplemento bioativo com liberação “enterocoated” e o último grupo consumiu o placebo. O suplemento bioativo foi consumido em forma de comprimidos e era composto por extrato de chá verde (1500 mg - das quais 375 mg são catequinas e 150 mg cafeína), tirosina (1200 mg) e cafeína anidra (150 mg).

Os comprimidos de placebo eram compostos por celulose microcristalina e maltodextrina e não se diferenciava do outro suplemento em questões como quantidade, cor, sabor, cheiro ou aparência.

O suplemento ativo e/ou placebo foi ingerido da seguinte forma: três comprimidos 60 min antes do café da manhã, almoço e jantar, totalizando em nove comprimidos por dia. Os autores verificaram que a suplementação aumentou a energia gasta em

repouso em 90 kJ por um período de 4 horas a mais do que o placebo. Esse efeito foi mantido até o fim de oito semanas, e foi acompanhado por uma ligeira redução da massa gorda.

Na pesquisa de Maki e colaboradores, (2008) também foram selecionadas substâncias similares aos estudos discutidos anteriormente com o objetivo de obter alterações na composição corporal e distribuição de gordura.

Neste estudo, os autores avaliaram 107 homens e mulheres sedentários e saudáveis, com idades entre 21 e 65 anos. Os sujeitos da pesquisa foram separados aleatoriamente em grupo catequina e grupo controle.

O primeiro grupo foi orientado a consumir 500 ml por dia de uma bebida contendo 625 mg de catequinas e 39 mg de cafeína, e o segundo uma bebida controle com quantidade, gosto, cor e embalagens iguais a anterior, mas que continham apenas 39 mg de cafeína sem catequinas, durante 12 semanas.

A bebida poderia ser consumida em qualquer hora do dia, com ou sem alimentos. Também foi explicado aos participantes que deveriam manter sua ingestão energética habitual e comparecer pelo menos três sessões supervisionadas de exercício, a fim de totalizar 180 min por semana de exercício físico de moderada intensidade. Os autores concluíram que houve um aumento na perda de peso, diminuição nas concentrações de triglicerídeos séricos e redução de gordura abdominal no grupo que consumiu a bebida com as catequinas do extrato de chá verde, no entanto, não houve redução na porcentagem de gordura corporal.

Por outro lado, Coelho e colaboradores (2010) não obteve resultados significativos ao escolher outro suplemento considerado termogênico, a L-Carnitina. Os autores selecionaram 21 homens e mulheres com idades entre 41 e 51 anos, diagnosticados com excesso de peso e obesidade, porém, fisicamente ativos. Os pesquisadores dividiram os indivíduos em dois grupos, um suplementado e o outro controle. Na tentativa de reverter ou minimizar esse quadro, no que diz respeito à quantidade de gordura corporal, os pesquisadores administraram para esses indivíduos cápsulas de L-carnitina em duas doses diárias de 1,8 g, fracionadas nos períodos manhã e tarde ou noite, em intervalo médio de oito horas, sendo

um deles uma hora antes da prática de exercícios físicos aeróbicos durante quatro semanas. Segundo os autores, os possíveis efeitos termogênico e emagrecedor dessa substância baseavam-se no fato de que a L-carnitina atua nas reações de transferência dos ácidos graxos de cadeia longa do citosol para a mitocôndria, facilitando a oxidação desses e a consequente geração de ATP (Coelho e colaboradores, 2010).

Desse modo, seria válido levantar a hipótese de que ao aumentar a ingestão da L-carnitina pode-se conseguir uma maior mobilização de ácidos graxos para a produção de ATP, o que consequentemente poderia reduzir quantidade de gordura corporal. Entretanto, isso não foi o observado pelos autores da pesquisa, pois estes concluíram que não houve variações significativas nos valores de índice de massa corporal (IMC), percentual de gordura corporal e na circunferência de abdômen. Não obstante, não se pôde observar mudanças significativas na composição corporal, no quociente respiratório, na taxa metabólica de repouso (TMR) e nos ácidos graxos livres (AGLs), sugerindo que a taxa metabólica e a oxidação de gorduras não tenham sido influenciadas pela suplementação de L-carnitina.

O estudo de Oliveira e colaboradores (2010), utilizou substâncias semelhantes às de Belza e Jessen (2005), Belza e colaboradores (2007) e Maki e colaboradores (2008), o extrato de chá verde.

No entanto, os resultados da pesquisa foram mais próximos aos de Coelho e colaboradores (2010). No trabalho de Oliveira e colaboradores (2010), os autores testaram 1500 mg de extrato de chá verde em 14 mulheres ativas com idades entre 22 a 45 anos. A amostra foi dividida em dois grupos, nos quais, o primeiro, consumiu uma dose (500 mg) de chá verde pela manhã, 1 dose (500 mg) 30 minutos antes da atividade física e outra à tarde, totalizando 1500 mg de extrato de chá verde em cápsulas. O extrato continha aproximadamente 50% de polifenóis em uma dose, o que segundo os autores, resultaria em aproximadamente 750 mg de catequinas ingeridas diariamente. Já o grupo controle ingeriu a mesma quantidade de capsulas contendo o placebo composto por talco farmacêutico.

Ao final do estudo, os autores não observaram diferenças significativas entre os

grupos que consumiram chá verde e controle, concluindo que o extrato de chá verde não causou efeito adicional algum sobre medidas de peso e composição corporal das voluntárias.

Outro estudo que também utilizou o extrato de chá verde em sua intervenção foi o de Cardoso e colaboradores (2012), que observaram se havia diferenças significativas na taxa metabólica basal e na composição corporal antes e após a sua ingestão. A amostra do estudo foi composta por 36 mulheres obesas ou com sobrepeso sem problemas de tireoide, não fumantes, não alcoólatras, não gestantes ou lactantes e não atletas. Elas foram divididas em quatro grupos: 1 (chá verde), 2 (placebo), 3 (chá verde e treinamento de resistência) e 4 (placebo mais treinamento de resistência).

O suplemento do chá verde era composto de maltodextrina (7,5 g), chá verde (160 mg de polifenóis), polpa de laranja, vitamina C (13,5 mg), sódio (15 mg), zinco (2,1 mg), selênio (10,2 mg), corante clorofila e sucralose.

O placebo possuía a mesma composição nutricional e os mesmos ingredientes, com exceção do chá verde, e por isso não continha polifenóis. Durante o período de oito semanas, todos os voluntários consumiram 20 g por dia (10 g as 10:00 horas e 10 g as 16:00 horas) do suplemento que lhes foi entregue, que poderia ser chá verde ou placebo.

Os horários de ingestão foram padronizados para todos os grupos a fim de evitar possíveis interferências com os resultados. Os autores encontraram redução da massa corporal somente no grupo 1 (chá verde, sem exercícios). Apesar de não significativa, essa redução representou uma perda de gordura corporal, o que reduziu o percentual de gordura em média de 4,7%, perda que pode ser atribuída ao aumento da mobilização de gordura corporal como fonte de energia, o que preserva a massa corporal magra. O grupo que apresentou resultados significativos na redução do percentual de gordura corporal foi o grupo 3, que consumiu o suplemento junto ao treinamento resistido.

Apesar de não ter ocorrido diminuição significativa no peso corporal total, devido ao aumento na massa muscular proveniente dos exercícios resistidos, o grupo teve uma redução média de 10,3% no percentual de

gordura corporal, acompanhada por uma redução na circunferência da cintura. Nos demais grupos não houve diferenças entre antes e após a intervenção com o suplemento. Os resultados desse estudo sugerem que o chá verde promove alterações significativas na composição corporal, perda de peso, perda de gordura corporal, diminuição da circunferência da cintura e percentagem de gordura. Quando combinado com exercícios de treinamento de resistido, o chá verde parece apresentar uma maior redução nesses valores podendo, ainda, no caso do treinamento resistido, auxiliar na manutenção da massa magra no corpo.

Em outro estudo, realizado por Reis Filho e colaboradores (2012) foi avaliado os efeitos de um produto termogênico comercial sobre parâmetros bioquímicos e morfológicos em um homem obeso com idade de 36 anos, diagnosticado com esteatose hepática não alcoólica (EHNA) e resistência à insulina. O suplemento comercial era o TERMO Plus (Vitafor®, Brasil) cuja composição é extrato de chá verde, laranja amarga, guaraná, niacina, cromo quelato (GTF), insulina, aroma idêntico ao natural de laranja, corante cúrcuma, acidulante ácido cítrico, antioxidante ácido ascórbico, edulcorante sucralose e xilitol. O produto foi utilizado dissolvendo um sachê do suplemento (4g) em 100 ml de água a cada ingestão, duas vezes ao dia, uma hora antes do almoço (11 horas) e do jantar (18 horas), por oito semanas. Durante esse tempo, o indivíduo manteve sua rotina inalterada, não praticou exercícios físicos e ficou livre para escolher o que comer, sem limitações de calorias ingeridas ou tipos de alimentos. Como resultado, o produto termogênico melhorou vários parâmetros metabólicos relacionados à saúde. Houve alterações positivas relacionadas a EHNA, biomarcadores de inflamação, perfis glicêmico e lipídico. As alterações encontradas na composição corporal foram reduções de massa corporal total, IMC e circunferência da cintura e percentual de gordura total.

Diferente dos estudos anteriores, Helou e colaboradores (2013) utilizaram somente um substrato com o objetivo de encontrar alterações na lipólise, a cafeína. Para realizar o experimento os autores selecionaram 19 homens com idade média de 35 anos, praticantes de ciclismo indoor. Os participantes foram divididos de forma aleatória em dois grupos, o que consumiu

cápsulas de 5 mg/Kg de cafeína e o controle que consumiu cápsulas de placebo. Ambos os grupos ingeriram as cápsulas 30 minutos antes do teste. No dia anterior ao teste, os sujeitos da pesquisa foram orientados a consumirem dois kits de alimentação: o primeiro antes de dormir (na noite em que antecederesse o teste), composto por um iogurte de soja com 146 Kcal; o segundo na manhã seguinte, três horas antes da realização da pesquisa, que era composto por um suco de caixinha "Sufresh", uma barra de cereal "Nature Valley" e um queijo tipo "Polenguinho", totalizando 249 Kcal. Os indivíduos foram avaliados antes e após o teste, que consistiu em uma aula de ciclismo indoor de 30 minutos. Após o teste os autores constataram que não houve diferenças significativas nos valores de glicose, triglicerídeos, VLDL e LDL, contrário ao esperado, concluindo que a cafeína não influenciou no perfil lipídico e no metabolismo da glicose em praticantes de ciclismo indoor.

Os resultados de Belza e colaboradores (2017) comparados aos de Belza e Jessen (2005) sugerem que ao aumentar a quantidade das substâncias que compõem o suplemento podemos conseguir a esperada redução da gordura corporal, uma vez que as substâncias utilizadas nos estudos são semelhantes (extrato de chá verde) diferindo apenas nas suas quantidades.

No entanto, é válido lembrar que há sempre um limite de segurança que deve ser respeitado quando se trata dessas substâncias, já que as mesmas podem acarretar em desconfortos no sistema digestivo.

O estudo de Maki e colaboradores (2008) foi o que chegou mais próximo à mobilização da gordura corporal através de suplemento termogênico. Os autores foram mais específicos ao selecionar as substâncias do suplemento para realizar a intervenção, pois manipularam somente as catequinas do extrato de chá verde junto à cafeína, enquanto os demais estudos utilizaram o extrato de chá verde em sua composição original.

Como o resultado dessa pesquisa os autores observaram diminuição do peso corporal e redução da gordura abdominal. Dessa forma, podemos deduzir que as catequinas contidas dentro do chá verde são substâncias que estão mais próximas de auxiliar na redução da gordura corporal.

Já no trabalho de Coelho e colaboradores (2010), o suplemento utilizado (L-Carnitina) não tem as mesmas características termogênicas que as utilizadas nos trabalhos anteriores. Pois, os efeitos termogênicos do extrato de chá verde, utilizados em cinco dos artigos que compõem esta revisão, resultaram das interações entre catequinas, cafeína e noradrenalina. A função termogênica das catequinas funciona inibindo a enzima responsável por degradar a noradrenalina, a catecol-o-etiltransferase (COMT), prolongando o efeito da noradrenalina na termogênese. Já, a cafeína funciona inibindo a degradação do AMP-C, que é o mensageiro intracelular para a termogênese, mediada por noradrenalina, resultando em um aumento dos efeitos da noradrenalina na termogênese (Oliveira e colaboradores, 2010).

A L-carnitina, segundo Coelho e colaboradores (2010), atua como um transportador ou carreador de AGL, no entanto, aumentar suas concentrações através de suplemento alimentar não potencializa sua função transportadora, não produz alterações significativas na composição corporal, muito menos influência a redução da quantidade de gordura.

Outra substância que não apresentou efeitos significativos na composição corporal foi a cafeína utilizada no teste realizado por Helou e colaboradores (2013), que possuía a hipótese de que a cafeína estimula a lipólise através do aumento de liberação de catecolaminas.

Consequentemente, há uma maior oxidação dos ácidos graxos musculares, o que por sua vez poupa as reservas de carboidratos resultando em um incremento do exercício retardando a fadiga e diminuindo a gordura corporal.

Porém, acredita-se que aumentar a quantidade de cafeína através de suplementos não produz diminuição significativa nos valores de redução de gordura. Portanto, é válido lembrar que as pesquisas que investigaram a influência da cafeína sobre a lipólise geralmente verificam também os resultados através da mensuração dos ácidos graxos livres (AGL) e/ou glicerol. E no estudo citado acima, não foi possível realizar a mensuração desses marcadores plasmáticos, sendo realizada apenas a contagem de triglicerídeos. Essa limitação pode ter interferido

negativamente na avaliação do efeito da cafeína na lipólise e oxidação lipídica e, por conseguinte, na significância dos resultados.

Pensando em amenizar o risco de viés por interferência da diversidade metabólica dos voluntários sobre os resultados do chá verde durante a pesquisa, Cardoso e colaboradores (2012) decidiu que por um período de quatro semanas os voluntários comeriam 1.200 kcal/dia, com base nos hábitos alimentares individuais, sem qualquer outra fonte de polifenóis na dieta, exceto a do chá verde. Este período foi necessário para a adaptação metabólica dos voluntários, uma vez que durante esse tempo, a perda de peso ocorre seguida pela sua estabilização.

Ainda após esse protocolo de dieta os autores encontraram resultados mais expressivos que os de Belza e colaboradores (2005), no entanto, cabe lembrar que nesse estudo foram adicionados juntamente com o chá verde os exercícios físicos, que obviamente podem ter contribuído para valores tão altos na melhora da composição corporal dos indivíduos estudados, já que tais exercícios vêm sendo descritos por vários autores como um meio de intervenção eficaz e saudável em programas de emagrecimento (Silva Filho, 2013, Soares e colaboradores, 2014).

O único estudo que utilizou o chá verde e não obteve resultados significativos foi o de Oliveira e colaboradores (2010), onde utilizou quantidades semelhantes ou maiores do que as dos demais estudos e não obteve diferença na composição dos grupos estudados.

Porém, é válido ressaltar que os sujeitos dessa pesquisa eram mulheres ativas, enquanto os dos demais estudos que utilizaram chá verde eram sedentários e/ou diagnosticados com sobrepeso e obesidade, o que sugere que o chá verde cause um maior efeito quando ingerido por sedentários, do que quando ingerido por indivíduos fisicamente ativos.

REFERÊNCIAS

1-Belza, A.; Frandsen, E.; Kondrup, J. Body fat loss achieved by stimulation of thermogenesis by a combination of bioactive food ingredients: a placebo-controlled, double-blind 8-week intervention in obese subjects. *International*

journal of obesity. Vol. 31. Núm. 1. p.121-130. 2007.

2-Belza, A.; Jessen, A.B. Bioactive food stimulants of sympathetic activity: effect on 24-h energy expenditure and fat oxidation. *European journal of clinical nutrition*. Vol. 59. Núm. 6. p.733-741. 2005.

3-Cardoso, G.A.; Salgado, J.M.; Cesar, M.D.C.; Donado-Pestana, C.M. The effects of green tea consumption and resistance training on body composition and resting metabolic rate in overweight or obese women. *Journal of medicinal food*. Vol. 16. Núm. 2. p.120-127. 2013.

4-Carvalho, É. B.; Freire, M. C. V.; Neves, I. B.; Urtado, C. B. Efeito do chá verde na mobilização lipídica e estresse oxidativo. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 4. Núm. 19. p.78-90. 2010. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/167/165>>

5-Coelho, C. D. F.; Mota, J. F.; Ravagnani, F. C. D. P.; Burini, R. C. A suplementação de L-carnitina não promove alterações na taxa metabólica de repouso e na utilização dos substratos energéticos em indivíduos ativos. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. p.37-44. 2010.

6-Costa, N.M.; Raizel, R.; Santini, E.; dos Reis Filho, A. D. Suplementos alimentares para o emagrecimento: eficácia questionável. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 6. Núm. 31. p.25-32. 2012. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/212/259>>

7-Gomes, C. B.; Sá Barreto, A. F. C.; Almeida, M. M.; Mello, A. O. T.; Ide, B. N.; Santos, C. P. C. Uso de suplementos termogênicos a base de cafeína e fatores associados a qualidade de vida relacionada a saúde em praticantes de atividade física. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 8. Núm. 49. p.695-704. 2014. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/685/644>>

8-Helou, T.; Gonzalez, D.; Suzuki, V. Influência da cafeína na lipólise e metabolismo da glicose durante uma aula de ciclismo indoor.

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. Vol. 7. Núm. 39. 2013. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/390/376>>

9-Liz, C.M.; e colaboradores. Aderência à prática de exercícios físicos em academias de ginástica. *Motriz. Revista de Educação Física. UNESP*. Vol. 16. Num. 1. p.181-188. 2009.

10-Maki, K. C.; Reeves, M. S.; Farmer, M.; Yasunaga, K.; Matsuo, N.; Katsuragi, Y.; Blumberg, J. B. Green tea catechin consumption enhances exercise-induced abdominal fat loss in overweight and obese adults. *The Journal of nutrition*. Vol. 139. Núm. 2. p.264-270. 2009.

11-Oliveira, D. B.; Santos, T. M. S.; Navarro, A. C. Efeito do consumo do extrato de chá verde no emagrecimento em praticantes de exercício resistido. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 4. Núm. 24. p.454-461. 2012. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/216/205>>

12-Powers, S.; Howley, E.T. *Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. 8ª edição. Manole. 2014.

13-Reis Filho, A. D.; Amaral Filho, J. C.; Santini, E.; Ravagnani, C.D.F.C.; Voltarelli, F. A.; Fett, C. A. Efeitos de um produto termogênico sobre parâmetros bioquímicos e morfológicos relacionados à saúde: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 6. Núm. 33. p.168-177. 2012. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/284/298>>

14-Silva Filho, J.N. Objetivos de alunos que iniciaram a prática de exercícios físicos numa academia de Porto Velho-RO: Estudo Transversal. *Revista CPAQV-Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida*. Vol. 7. Núm. 1. 2015.

15-Silva Filho, J. N. Treinamento de força e seus benefícios voltados para um emagrecimento saudável. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 7. Núm. 40. 2013. Disponível em:

<<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/525/499>>

16-Silva, P.S.; Navarro, F. Efeitos da ingestão de chá verde sobre a oxidação lipídica no sedentarismo e no exercício. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 1. Núm. 3. p.45-60. 2007. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/26/25>>

17-Soares, E. D.; Oliveira, J. C. B.; Godoi Filho, J. R. M.; Ferreira, R. A.; Silva Filho, J. N. Treinamento resistido na redução da porcentagem de gordura corporal: uma revisão baseada em evidências. *Revista CPAQV-Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida*. Vol. 7. Núm.1. 2015.

18-Volpato, G.L. Publicação científica. 2a. ed. Tipomic Gráfica e Editora, Botucatu, SP, 2003. 143p.

19-Who. World Health Organization. Obesity and overweight. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheet/fs311/en/>>. Acessado em 17/04/2016.

E-mails dos autores:

allan08maycon@hotmail.com

ricardo.frigeri@gmail.com

jose_nunes_99@hotmail.com

Recebido para publicação em 26/07/2016

Aceito em 15/01/2017

Primeira versão em 08/09/2017

Segunda versão em 09/09/2017