

SUPLEMENTOS TERMOGÊNICOS REDUZEM O PESO OU PREJUDICAM A SAÚDE?

*Thermogenic supplements reduce
weight or harmful health?*

Martha Kelly Silva ¹

Daniel dos Santos²

David Michel de Oliveira³

¹Especialista em Fisiologia do Exercício e Nutrição Esportiva – UNIFRAN/Franca-SP, CEPI4.400-000, Brasil.

²Professor Doutor do Curso de Educação Física - UNIFRAN/Franca-SP, Brasil. Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde. Doutorado em Alimentos e Nutrição – UNESP.E.

³Professor Adjunto do Departamento de Educação Física/ Unidade Especial de Ciências da Saúde/Universidade Federal de Goiás/UFG Regional Jataí-GO, Brasil – CEP 75803-495. Doutorado em Alimentos e Nutrição – UNESP.

Recebido em: 01/12/2018

Aceito em: 28/02/2019

SILVA, Martha Kelly, SANTOS, Daniel dos e OLIVEIRA, David Michel de. Suplementos termogênicos reduzem o peso ou prejudicam a saúde? *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 1, p. 213-223, 2019.

RESUMO

Introdução: os recursos ergogênicos nutricionais (RENs) são substâncias utilizadas por praticantes de exercício físico e atletas para melhora do desempenho. Dentre os diversos tipos destes Ren's, os suplementos termogênicos e emagrecedores vêm sendo amplamente utilizados devido aos seus efeitos no aumento da oxidação de metabolismo de lipídios que impactam na redução da composição corporal, entretanto contêm substâncias que agem no sistema nervoso central e podem causar efeitos colaterais e estão sendo amplamente utilizadas de forma indiscriminada e sem orientação. **Objetivo:** descrever em síntese os principais efeitos dos recursos

ergogênicos emagrecedores identificando suas principais consequências à saúde humana. **Metodologia:** foi realizada revisão narrativa de literatura acessando artigos científicos encontrados nas bases de dados Scielo, Google Acadêmico e Pubmed, pesquisando pelos seguintes descritores: *suplementação, emagrecimento, efeitos ergogênicos, efeitos colaterais*. **Desenvolvimento:** Os suplementos termogênicos emagrecedores que agem no sistema nervoso central; efedrina, 1,3-dimetilamilamina promovem muitos efeitos colaterais e risco cardíaco. A cafeína quando bem administrada apresenta efeitos desejáveis, entretanto tem variações individuais e L-Carnitina, demonstrou efeitos metabólicos na oxidação de lipídios, entretanto não estão totalmente esclarecidos. **Conclusão:** Sugere-se não consumir estes suplementos termogênicos e emagrecedores com ação no sistema nervoso, pois podem causar morte. Por outro lado, a adoção de estilo de vida saudável pode contribuir para o emagrecimento.

Palavras-chave: Suplementos. Emagrecimento. Efeitos. Consequências. Saúde.

ABSTRACT

Introduction: *ergogenic nutritional resources (REN's) are substances used by physical exercise practitioners and athletes to improve performance. Among the various types of Ren's, thermogenic and weight loss supplements have been widely used due to their effects on the increase of oxidation of lipid metabolism that impact on the reduction of body composition, but it contains substances that act on the central nervous system and can cause effects collaterals and are being widely used indiscriminately and without guidance.* **Objective:** *to describe in brief the main effects of the ergogenic resources, identifying the main consequences in human health.* **Methodology:** *a literature review was carried out by accessing scientific articles found in the Scielo, Google Academic and Pubmed databases, the following descriptors were used: supplementation, weight loss, ergogenic effects, side effects.* **Development:** *Thermogenic weight loss supplements that act on the central nervous system; ephedrine, 1,3-dimethylamylamine promote many side effects and heart risk. While well-administered caffeine has desirable effects, however, it has individual variations and L-Carnitine has demonstrated metabolic effects on lipid oxidation, but they are not fully understood.* **Conclusion:** *However, it is suggested not to consume these thermogenic and weight loss*

SILVA, Martha Kelly, SANTOS, Daniel dos e OLIVEIRA, David Michel de. Suplementos termogênicos reduzem o peso ou prejudicam a saúde? *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 1, p. 213-223, 2019.

SILVA, Martha Kelly, SANTOS, Daniel dos e OLIVEIRA, David Michel de. Suplementos termogênicos reduzem o peso ou prejudicam a saúde? *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 1, p. 213-223, 2019.

supplements with action in the nervous system because they are at risk of death. On the other hand, adopting a healthy lifestyle can contribute to weight loss.

Keywords: *Supplements. Weight loss. Effects. Consequences. Health*

INTRODUÇÃO

O consumo de recursos ergogênicos nutricionais (RENs) vem aumentando de forma significativa por praticantes de atividades físicas e atletas dos mais diversos tipos de modalidades. Tais produtos podem ser utilizados como estratégias nutricionais que promovem melhora do desempenho e até mesmo para promover a manutenção da saúde (ARAÚJO, ANDREOLO, SILVA, 2002).

Conceitualmente, os REN's são nutrientes produzidos artificialmente, que tem como objetivo atender as necessidades dietéticas de indivíduos cujo aporte nutricional é insuficiente para a prática de exercício físico (BRASIL, 2010). Além de suprir necessidades energéticas, estas substâncias contribuem para o aumento e a manutenção da massa muscular, auxiliam na redução de peso corporal e retardam a sensação de fadiga física e mental (ELIASON *et al.*, 1997; ALVES, 2002; SANTOS, 2002).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), é o órgão responsável pela regularização destes produtos, e sugere que estas substâncias sejam consumidas por praticantes de atividade físicas ou atletas, desde que os mesmos não ultrapassem as recomendações de ingestão diária e não sejam utilizados em substituição às principais refeições (BRASIL, 2010; ANVISA, 2012).

Dentre os REN's mais consumidos para efeitos desejáveis na composição corporal, os suplementos termogênicos emagrecedores são substâncias que prometem aumentar a oxidação de lipídios e auxiliar na perda de gordura corporal, entretanto, além de causar efeitos lipolíticos, atuam no sistema nervoso central, o que resulta em várias consequências e até mesmo em risco de morte (LINHARES e LIMA, 2006). Não existe consenso científico entre REN's, tampouco sobre os efeitos dos suplementos emagrecedores na perda de peso, mas existe alto consumo por indivíduos que objetivam a redução da massa corporal (ALVES, 2002; SCHNEIDER, 2008; NOGUEIRA, SOUZA e BRITO, 2013; JEUKENDRUP e RANDELL, 2011).

Diante disso, um estudo sumário sobre os principais efeitos dos suplementos termogênicos emagrecedores, poderia contribuir para determinar a adequada prescrição nutricional ou até mesmo contraindicação

para indivíduos que buscam a perda de peso. Portanto, o objetivo desta revisão foi descrever os principais efeitos dos suplementos termogênicos emagrecedores e possíveis consequências à saúde humana.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa realizada por consulta em livros e artigos pesquisados nas bases de dados: *Scielo*, *Google Acadêmico* e *Pubmed*. Para a busca foram empregados os seguintes unitermos: "suplementação, emagrecimento, efeitos ergogênicos, colaterais". Estes descritores foram testados na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) para melhor seleção de periódicos. Os artigos selecionados foram lidos, analisados e tiveram seus conteúdos apresentados na sequência.

DESENVOLVIMENTO

Os recursos ergogênicos nutricionais (RENs), também conhecidos como "suplementos nutricionais", são nutrientes produzidos artificialmente e compostos por vitaminas, minerais, carboidratos, aminoácidos e ácidos graxos poli-insaturados. Contribuem para a atender as necessidades energéticas de indivíduos praticantes de atividade física ou atletas (BRASIL, 2010).

O termo "ergogênicos" vem da etimologia grega, "ergon" trabalho; e "gennan", portanto estes produtos podem contribuir para o anabolismo do tecido muscular, gerar energia em processos metabólicos, combater ao acúmulo de substâncias que interferem na produção de energia, auxiliar na redução de peso corporal, aumentar a disponibilidade de substratos energéticos e retardar a sensação de fadiga física e mental, além de melhorar a eficiência mecânica por meio da redução da massa gorda (ELIASON *et al.*, 1997; ALVES, 2002; SANTOS, 2002).

A ANVISA é o órgão responsável pela regulamentação destes produtos no país. Tem sua atuação baseada em determinações legais e sua principal função é controlar o processo de fabricação, disponibilização, distribuição e comercialização, verificando a qualidade e a segurança dos produtos (BRASIL, 2010; HERNANDES e NAHAS *et al.*, 2009).

Os suplementos termogênicos e emagrecedores são um tipo de RENs que estimula o metabolismo, elevando os componentes do gasto energético; taxa metabólica basal, taxa metabólica de repouso e metabolismo, durante o exercício físico, que, por sua vez, pode au-

SILVA, Martha Kelly, SANTOS, Daniel dos e OLIVEIRA, David Michel de. Suplementos termogênicos reduzem o peso ou prejudicam a saúde? *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 1, p. 213-223, 2019.

SILVA, Martha Kelly, SANTOS, Daniel dos e OLIVEIRA, David Michel de. Suplementos termogênicos reduzem o peso ou prejudicam a saúde? *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 1, p. 213-223, 2019.

mentar a oxidação de substratos energéticos auxiliando na perda de peso (LINHARES e LIMA, 2006). Para tanto, os termogênicos estimulam o sistema nervoso central e ativam os receptores beta-adrenérgicos, que atuam sobre o metabolismo, resultando no processo de lipólise. Entretanto, não estão estabelecidos seus mecanismos e nem seus efeitos crônicos (ZAHN *et al.*, 1999, JEUKENDRUP e RANDELL, 2011).

As substâncias que compõem os termogênicos, em regra geral, são absorvidas no intestino delgado e disponibilizadas rapidamente para a corrente sanguínea, o que aumenta a liberação dos adreno-receptores β , que por sua vez, estimulam a liberação da adrenalina no organismo. Com a liberação adrenérgica, ocorre o aumento da frequência cardíaca e da temperatura corporal, em resposta à aceleração do metabolismo (DHAR *et al.* 2005; APPEL *et al.* 2012).

A efedrina é uma substância que compõe os termogênicos e tem característica bioquímica simpaticomimética não-catecolamínica, que age nos receptores alfa e beta adrenérgicos tanto por ação direta como por indireta, e, desta forma, produz seus efeitos a partir da liberação de norepinefrina. O uso da efedrina e seus efeitos emagrecedores baseiam-se na estimulação do sistema nervoso e dos receptores β_3 adrenérgicos (encontrados nos adipócitos e no fígado), que, quando estimulados, aumentam a produção do hormônio lipolítico promovendo aumentos da taxa metabólica e da temperatura corporal, o dispêndio energético e a utilização de lipídios como fonte de energia. Entretanto, a literatura reporta que seu uso pode causar efeitos colaterais, como: taquicardia, cefaleia, taquifilaxia, aumento da pressão arterial, palpitações, sudorese, náuseas, tremores, fraqueza muscular, dentre outros, sendo contraindicado para indivíduos portadores de fatores de risco cardiovasculares (MAGALHÃES *et al.*, 2009).

McBride *et al.* (2004), avaliaram o efeito do suplemento termogênico à base de efedrina e cafeína sobre o sistema cardiovascular - especificamente no mecanismo de despolarização e repolarização ventricular - e a pressão arterial sistólica, e observaram que após a administração do suplemento, os participantes tiveram aumento da pressão e também do prolongamento do intervalo QT e onda P, apresentando potencialidade para desenvolver arritmias ventriculares e atriais, e risco de morte súbita (MOSS, 1993).

Possíveis efeitos colaterais e consequências do uso da efedrina foram relatados por 140 indivíduos, nos quais foram identificadas as seguintes alterações: aumento da pressão arterial, palpitações, taquicardia, arritmia, infarto do miocárdio, parada cardíaca ou morte súbita (HALLER E BENOWITZ, 2000)

A cafeína é uma substância lipossolúvel, classificada como metilxantina, rapidamente absorvida pelo trato intestinal, atingindo seus

níveis de pico no plasma entre 30 a 120 minutos após a ingestão. Afeta quase todos os sistemas do organismo, sendo o sistema nervoso central, o mais evidente. Possui mecanismos de ação bem estabelecidos em nível celular, sendo eles a mobilização de cálcio do retículo sarcoplasmático, a inibição da enzima fosfodiesterase, o antagonismo dos receptores de adenosina e a ação na bomba de sódio e potássio potencializando a contração muscular. Quando consumida em baixas quantidades, atua na diminuição da sonolência, alivia a fadiga, a aumenta respiração, liberação das catecolaminas, frequência cardíaca e metabolismo, entretanto, em altas dosagens pode causar irritabilidade, insônia, tremores e desidratação. (CONLEE, 1991; SAWYNOK e YAKSH, 1993; BRAGA e ALVES, 2000).

A 1,3-dimetilamilamina (DMAA) é um estimulante do sistema nervoso, que estruturalmente se assemelha às anfetaminas. Tem ação vasoconstritora, broncodilatadora e hipertensora. Estes mecanismos sugerem aumentar a captação de oxigênio e podem ser utilizados em atividades físicas prolongadas. O DMAA foi originalmente usado como um descongestionante nasal, mas na atualidade pode ser encontrado em produtos nutricionais e energéticos. Entretanto, esta substância pode provocar vários efeitos colaterais como agitação, cefaleia, náuseas, aumento significativo da pressão arterial, hemorragia cerebral, hepatotoxicidade, dentre outros. (THEVIS *et al.*, 2010; VORCE *et al.*, 2011; RADHA KRISHNA *et al.*, 2011; ANVISA, 2013).

A L-Carnitina é um suplemento amplamente utilizado por praticantes de atividade física para perda de peso. É uma substância naturalmente presente nas carnes vermelhas e em produtos lácteos, e que foi desenvolvida frente ao princípio bioquímico que explica a ação dos ácidos graxos de cadeia longa que permeiam o sítio mitocondrial da β -oxidação ligando-se à carnitina, a molécula de acil-Coa que forma a acilcarnitina de cadeia longa, que atravessa a membrana mitocondrial e acelera o metabolismo glicérol. No interior da matriz mitocondrial, a acil-Coa é regenerada, tornando substrato disponível para oxidação e a carnitina permite que outra molécula de Acil-Coa seja carregada para o interior da mitocôndria, acelerando a lipólise (ALVES, 2002).

Alguns efeitos ergogênicos já foram encontrados em indivíduos saudáveis, tais como: aumento da oxidação de ácidos graxos; a redução da depleção de glicogênio; retardo da fadiga; redução da síntese de ácido graxo devido à diminuição de acetil coenzima A. Este último efeito ocorre por meio da ativação enzima piruvato desidrogenase, convertendo piruvato a Acetil-Coa desviando a síntese de ácido láctico; redução da incidência de dores musculares, provavelmente devido à vasodilatação sugerida com sua suplementação (BIESEK, ALVES E GUERRA, 2010).

SILVA, Martha Kelly, SANTOS, Daniel dos e OLIVEIRA, David Michel de. Suplementos termogênicos reduzem o peso ou prejudicam a saúde? *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 1, p. 213-223, 2019.

SILVA, Martha Kelly, SANTOS, Daniel dos e OLIVEIRA, David Michel de. Suplementos termogênicos reduzem o peso ou prejudicam a saúde? *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 1, p. 213-223, 2019.

Entretanto, várias enzimas estão envolvidas neste processo, e são reguladas por diversos hormônios, podendo interferir nas suas concentrações plasmáticas. Durante o exercício físico, sua permeabilidade no músculo é limitada, tornado seus efeitos discutíveis (COELHO *et al.* 2005).

Os suplementos emagrecedores têm sido associado a alterações hemodinâmicas, como palpitações, diminuição no débito cardíaco e resistência vascular periférica, que podem ocasionar patologias como hipertensão arterial e miocardite (WIENER *et al.*, 1990; SHEKELLE *et al.*, 2003, HOFFMAN *et al.*, 2006 APPEL *et al.*, 2012).

A ANVISA e outros órgãos reguladores de vários outros países tem alertado e restringido o uso de substâncias como efedrina e dimetilfenetilamina (DMAA), de forma integral ou na composição de outras formulações, comumente utilizadas em várias combinações destes produtos por apresentaram riscos à saúde dos usuários. Na figura 1. são apresentados os principais efeitos dos suplementos termogênicos e emagrecedores.

Figura 1 - Principais efeitos das substâncias que compõe os suplementos termogênicos

Autor e Ano	Substância	Efeitos	Consequências
Haller e Benowitz, 2000; Moss, 1993; Mcbride <i>et al.</i> 2004; Magalhães <i>et al.</i> 2009.	Efedrina	↑ Taxa metabólica ↑ Temperatura corporal ↑ dispêndio energético ↑ oxidação de lipídios	Taquicardia Cefaleia Taquifilaxia, ↑ pressão arterial Palpitações Sudorese Náuseas Tremores Risco de morte súbita
Conlee, 1991; Sawynok e Yaksh, 1993; Braga e Alves, 2000	Cafeína	↑ mobilização de cálcio ↔ enzima fosfodiesterase ↑ contração muscular ↓ sonolência ↑ tolerância a fadiga ↑ liberação das catecolaminas ↑ Frequência respiratória ↑ Frequência cardíaca ↑ Metabolismo	Irritabilidade Insônia Tremores Desidratação

	1,3-dimetilaminalamina (DMAA)	vasoconstricção bronco-dilatação ↑ captação de O ₂	Agitação Cefaleia Náuseas ↑ pressão arterial Hemorragia cerebral
Coelho <i>et al</i> (2005)	L-Carnitina	↑ oxidação de ácidos graxos ↓ depleção de glicogênio; retardo da fadiga ↓ síntese de ácido graxo ↓ redução de dores musculares	Não foram encontrados achados sobre efeitos colaterais

Legenda: ↑= aumento; ↔=inibição; ↓= redução.

CONCLUSÃO

Analisando as informações dispostas na literatura revisada, observou-se que suplementos termogênicos geram consequências à saúde humana, predispondo risco cardíaco e morte. Portanto, do ponto de vista clínico, é contraindicado sua prescrição e consumo para a perda de peso. Contudo, é bem estabelecido cientificamente que a prática regular de atividade física e alimentação equilibrada são eficientes estratégias para redução do peso corporal e ganhos à saúde.

SILVA, Martha Kelly, SANTOS, Daniel dos e OLIVEIRA, David Michel de. Suplementos termogênicos reduzem o peso ou prejudicam a saúde? *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 1, p. 213-223, 2019.

SILVA, Martha Kelly,
SANTOS, Daniel dos
e OLIVEIRA, David
Michel de. Suplementos
termogênicos reduzem
o peso ou prejudicam
a saúde? *SALUSVITA*,
Bauru, v. 38, n. 1,
p. 213-223, 2019.

REFERÊNCIAS

ALVES, L.A. Recursos ergogênicos nutricionais. **Revista Mineira de Educação física**, Belo Horizonte, v.10, n.1, 2002, p. 23-50.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Consumo e saúde: Suplementos alimentares – fique atento. 2013. Disponível em: <http://justica.gov.br/seus-direitos/consumidor/educacao-para-o-consumo/boletim-consumo-e-saude/anexos/consumo-e-saude-no30-suplementos-alimentares-fique-atento-versao-final-22-04-2013.pdf>, Brasília, Acesso em: 19 abril 2016.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Diário Oficial da União**, Brasília, 127 - Seção 1 terça-feira, 3 de julho, 2012.

APPEL, D. et al. Thermogenic supplement use does not alter characteristics of sudden death in the young. **Pacing and Clinical Electrophysiology**, Atlanta, v. 35, n.11, p. 1332-1337, 2012.

ARAÚJO, L.R., ANDREOLO, J., SILVA, M. S. Utilização de suplemento alimentar e anabolizante por praticantes de musculação nas academias de Goiânia-GO. **Revista Brasileira de Ciência. e Movimento**, Goiânia, v.10, n.3, p. 13-18, 2002

BARROS NETO, T. L. A controvérsia dos agentes ergogênicos: estamos subestimando os efeitos naturais da atividade física? **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v. 45, n.2, p. 121-122, 2001.

BIESEK, S., ALVES, L. A., GUERRA, I. **Estratégias de nutrição e suplementação no esporte**. 2ed. Rev Amp, Barueri, SP: Manole, 2010.

BRAGA, L. C., ALVES, M. P. A cafeína como recurso ergogênico nos exercícios de *endurance*. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v.8, n.3, p. 33-37, 2000.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIAS NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Diário Oficial da União nº 79**, Brasília, abr/2010, 2010.

COELHO, C. F. et al. Aplicações clínicas da suplementação de L-carnitina. **Revista de Nutrição**, Campinas, [s.l.], v. 18, n. 5, p.651-659, out. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-52732005000500008>.

CONLEE, R. Amphetamine, caffeine and cocaine. In: D.R. Lamb,

M.H. Williams (Eds). **Ergogenics: enhancement of performance in exercise and sport**, New York: Benchmark Press, p.285-310, 1991.

DHAR, R. et al. Cardiovascular toxicities of performance-enhancing substances in sports. **Mayo Clinic Proceedings**, Oxford, v. 80, n.10, p. 1307-1315, 2005.

ELIASON, C. et al. Dietary supplement users: demographics, product use, and medical system interaction. **The Journal of the American Board of Family Practice**, Milwaukee, v. 10, n.4, p. 265-271, 1997.

HALLER, C., BENOWITZ, N. Adverse cardiovascular and central nervous system events associated with dietary supplements containing ephedra alkaloids. **New England Journal of Medicine**, Boston, v.343, n.25, p. 1833-1838, 2000

HERNADES, A.J. NAHAS, R.M. et al. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina no Esporte**, São Paulo, Suplemento, v. 15, n.3, Mai/Jun, p. 3-12, 2009.

HOFFMAN, J. et al. Thermogenic effect from nutritionally enriched coffee consumption. **Journal International Society of Sports Nutrition**, Texas, v.3, n.1, p. 35-41, 2006.

JEUKENDRUP, A., RANDELL, R. Fat burners: nutrition supplements that increase fat metabolism. **Obesity Reviews**, England, v.12, n.10, p. 841-851, 2011.

LINHARES, T. C., LIMA, R. M. Prevalência do uso de suplementos alimentares por praticantes de musculação nas academias de Campos dos Goytacazes/RJ, Brasil. **Vértices**, Rio de Janeiro, v.8, n.1, p. 101-122, 2006.

MAGALHÃES, E. et al. Ephedrine versus phenylephrine: prevention of hypotension during spinal block for cesarean section and effects on the fetus. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v.59, n.1, p. 11-20, 2009.

MCBRIDE, B. F. et al. Electrocardiographic and hemodynamic effects of a multicomponent dietary supplement containing ephedra and caffeine: a randomized controlled trial. **Journal of the American Medical Association**, Chicago, v.291, n.2, p. 216-221, 2004.

MOSS, A. J. Measurement of the QT interval and the risk associated with QT c interval prolongation: a review. **The American Journal of Cardiology**, New York v.72, n.6, p. 23-25, 1993.

SILVA, Martha Kelly, SANTOS, Daniel dos e OLIVEIRA, David Michel de. Suplementos termogênicos reduzem o peso ou prejudicam a saúde? **SALUSVITA**, Bauru, v. 38, n. 1, p. 213-223, 2019.

SILVA, Martha Kelly, SANTOS, Daniel dos e OLIVEIRA, David Michel de. Suplementos termogênicos reduzem o peso ou prejudicam a saúde? *SALUSVITA*, Bauru, v. 38, n. 1, p. 213-223, 2019.

NOGUEIRA, F.R.S; SOUZA, A.; BRITO, A. Prevalência do uso e efeitos de recursos ergogênicos por praticantes de musculação nas academias brasileiras: uma revisão sistematizada. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Florianópolis, v.18, n.1, 2013, p. 16-30.

PENTEL, P. Toxicity of over-the-counter stimulants. **Journal of American Medical Association**, Chicago, v.252, n.14, p. 1898-1903, 1984.

RADHA K.Y. et al. Acute liver failure caused by ‘fat burners’ and dietary supplements: a case report and literature review. **Canadian Journal of Gastroenterology**, Oakville, v. 25, n.3, p. 157-160, 2011.

SANTOS, M.A. A.; SANTOS, R.P. Uso de suplementos alimentares como forma de melhorar a performance nos programas de atividade física em academias de ginástica. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.16, n.2, p. 174-185, 2002.

SAWYNOK, J.; YAKSH, T.L. Caffeine as an analgesic adjuvant: a review of pharmacology and mechanisms of action. **Pharmacological Reviews**, Baltimore, v.45, n.1, p. 43-51, 1993.

SHEKELLE, P. G. et al. Efficacy and safety of ephedra and ephedrine for weight loss and athletic performance: a meta-analysis. **Journal of American Medical Association**, Chicago, v.289, n.12, p. 1537-1545, 2003.

THEVIS, M. et al. Stimulants and doping in sport. **Endocrinology and metabolism clinics of North America**, Philadelphia, v.39, n.1, p. 89-105, 2010.

VORCE, S. P. et al. Dimethylamylamine: a drug causing positive immunoassay results for amphetamines. **Journal of Analytical Toxicology**, Oxford, v.35, n.3, p. 183-187, 2011.

WIENER, I., TILKIAN, A.G., PALAZOLLO, M. Coronary artery spasm and myocardial infarction in a patient with normal coronary arteries: temporal relationship to pseudoephedrine ingestion. **Catheterization and Cardiovascular Diagnosis**, New York, v.20, n.1, p. 51-53, 1990.

ZAHN, K. A., LI, RAYMOND. L., PURSSEL, R. A. Cardiovascular toxicity after ingestion of “herbal ecstasy”. **The Journal of Emergency Medicine**, New York, v.17, n.2, p. 289-291, 1999.

