

CONSUMO DE TERMOGÊNICOS E SEUS EFEITOS ADVERSOS

Matheus Barbosa Cruzeiro¹; Camila Vicente de Miranda^{2*}

RESUMO

Introdução: No Brasil observa-se um uso abusivo de suplementos alimentares com finalidade estética ou ergogênica, entre praticantes de atividades físicas em academias. Todos os dias novas pessoas buscam as práticas da musculação seja para contribuir na manutenção da saúde ou com fins específicos de alto rendimento com treinos mais avançados. Com isso, produtos como os termogênicos vem ganhando o mercado entre os praticantes de musculação devido a sua capacidade de levar a oxidação lipídica, o que reflete diretamente na redução de peso. Entretanto, contém substâncias que agem diretamente no Sistema Nervoso Central e podem acabar causando efeitos colaterais devido ao uso indiscriminado e ausência de orientação profissional. **Metodologia:** O levantamento de informações bibliográficas para contribuir para a estruturação do trabalho referente ao uso de termogênicos e os efeitos adversos que podem vir a acometer os usuários foram usados artigos, monografias, teses, livros e revistas que foram encontrados em bases de dados como Scieintific Electronic Library (SciELO) e Google Acadêmico. **Objetivo:** Avaliar o uso de termogênicos por praticantes de atividade física em academias sem a orientação profissional levando em consideração o papel do farmacêutico sobre orientações do produto, frisando importância no acompanhamento durante o uso de termogênicos a fim de assegurar uma experiência saudável durante o uso dessas substâncias.

Palavras-chave: Farmacêutico. Nutrição Esportiva. Termogênico.

ABSTRACT

Introduction: In Brazil, there is an abusive use of food supplements for aesthetic or ergogenic purposes, among practitioners of physical activities in gyms. Every day new people seek the practices of bodybuilding either to contribute to the maintenance of health or for specific purposes of high performance with more advanced training. As a result, products such as thermogenics have been gaining market share among bodybuilders due to their ability to lead to lipid oxidation, which directly reflects on weight reduction. However, they contain substances that act directly on the central nervous system and can end up causing side effects due to indiscriminate use and lack of professional guidance. **Methodology:** The collection of bibliographic information to contribute to the structuring of the work regarding the use of thermogenics and the adverse effects that may affect users were used articles, monographs, theses, books and magazines that were found in database bases such as Scieintific Electronic Library (SciELO), Google Scholar. **Objective:** To evaluate the use of thermogenics by practitioners of physical activity in gyms without professional guidance, taking into account the role of the pharmacist on product guidelines, emphasizing the importance of monitoring during the use of thermogenics in order to ensure a healthy experience during the use of these substances.

Keywords: Pharmacist. Sports Nutrition. Thermogenic;

1. Acadêmico do curso de farmácia da Faculdade Morgana Potrich (FAMP), Mineiros – GO, Brasil.

2. Farmacêutica. Especialista em Análises Clínicas com ênfase em Microbiologia pela Faculdade Unidas do Vale do Araguaia, Barra do Garças – MT, Mestre em Química pela Universidade Federal de Jataí. Docente da FAMP – Faculdade Morgana Potrich, Mineiros – GO, Brasil.

*Autor para Correspondência. E-mail: camilavicente@fampfaculdade.com.br



INTRODUÇÃO

No Brasil, observa-se um uso abusivo de suplementos alimentares com finalidade estética ou ergogênica, entre praticantes de atividades físicas em academias. Todos os dias novas pessoas buscam as práticas da musculação seja para alcançar o corpo que esteja dentro dos padrões definidos pela mídia com fins específicos de alto rendimento, com treinos mais avançados, ou, simplesmente contribuir para a manutenção da saúde. Com isso, produtos como os termogênicos vem ganhando o mercado entre os praticantes de musculação devido sua capacidade de gerar a oxidação lipídica, o que reflete diretamente na redução de peso. Entretanto podem conter substâncias que agem diretamente no Sistema Nervoso Central e podem acabar causando efeitos colaterais devido ao uso indiscriminado e sem orientação de um profissional habilitado, visto que ocorre grande influência através de redes sociais, dentro das próprias academias e vários outros meios de comunicação^{1, 2}.

Dentro da questão suplementar, os termogênicos são a classe de suplementos que carregam consigo propostas de se atingir o físico desejável visando uma maior queima de gordura o que permite obter um corpo mais sarado e esteticamente mais aceitável, diante dos padrões estabelecidos. Esse grupo ergogênico age induzindo um aumento da temperatura corpórea devido a energia liberada através de reações químicas, controlada pelo Sistema Nervoso Simpático, o que promove a liberação de diversos hormônios^{3, 4}.

Dentre as substâncias utilizadas como termogênicas estão: cafeína, chá verde, capsaicinóides, efedrina e taurina, que vem sendo bastante eficientes no processo termogênico para aumento dos gastos calóricos^{5, 6}.

Contudo, deve-se ter consciência de que o uso de substâncias termogênicas pode trazer perigos à saúde, principalmente em consumo exagerado e de forma incorreta por parte dos praticantes de musculação que buscam um *shape* em curto prazo, sem a orientação de um profissional qualificado, causando assim efeitos colaterais e riscos a pessoas com problemas cardiovascular ou circulatório, que possuem maiores chances de apresentarem agravo no quadro de saúde devido ao aumento da frequência cardíaca e da resistência vascular, dificultando assim a capacidade respiratória, pois agem de forma similar à adrenalina⁷.

Por várias vezes, os consumidores não possuem conhecimento básico sobre horários de utilizar o produto, antes ou pós-treino, quantidade e frequência de doses, além de pensamentos arcaicos de que por serem produtos de suplementação não irão trazer danos à saúde⁸.

Estudos ressaltam sobre a importância de se obter conhecimento sobre o consumo de substâncias termogênicas

por praticantes de atividade física, a fim de sanar dúvidas dos consumidores e destacar a orientação farmacêutica como parte de informação sobre os riscos e benéficos do uso de termogênicos^{9, 10}.

O levantamento literário científico possui o objetivo de analisar a utilização das substâncias termogênicas, apresentando as dosagens terapêuticas e os efeitos colaterais causados pelo mau uso desses suplementos. E desta forma demonstrar a importância das orientações necessárias para o uso dos termogênicos, com ênfase no papel do farmacêutico e na sua capacidade de prescrição suplementar.

METODOLOGIA

O presente trabalho se baseia em uma revisão de literatura de caráter narrativo por meio de levantamento de dados bibliográficos que contribuíram para a estruturação da pesquisa referente ao uso de termogênicos e seus efeitos colaterais, através de artigos, monografias, teses, livros e revistas científicas que foram encontrados em bases de dados como *Scieintific Electronic Library* (Scielo) e Google Acadêmico.

A realização da pesquisa ocorreu entre os meses de fevereiro a outubro de 2022, para seleção dos artigos por meio da leitura de resumos e introdução, que foram utilizados os seguintes Descritores em Saúde: Nutrição esportiva, Farmacêutico, Termogênico.

Identificados os artigos com potencial necessário de informações, levou-se como critérios de inclusão os arquivos com estudos recentes de até 10 anos de publicação com exceções de artigos com datas de publicação com um período de tempo que excede os 10 anos, devido a riqueza de informações neles apresentados. Além da escolha dos seguintes termogênicos: cafeína, chá verde, capsaicina, ma Huang e taurina, devido serem encontrados em maior frequência em produtos termogênicos e conseqüentemente os que possuem maiores incidências de colaterais devido o uso irracional destes produtos.

Os critérios de exclusão foram artigos incompletos e carentes de informações sobre a utilização correta de termogênicos. Com a aplicação dos seguintes critérios, obteve-se cerca de 450 artigos que foram lidos e avaliados e que 50 contribuíram para a formulação do trabalho.

REFERENCIAL TEÓRICO

Termogênicos

Termogênicos se caracterizam por substâncias capazes de elevar a taxa metabólica basal devido ao aumento da temperatura corpórea, contribuindo de forma eficaz para a

queima de gordura. São utilizados como formas termogênicas os seguintes componentes: cafeína, chá verde, capsaicinóides, efedrina e taurina¹¹⁻¹³.

Devido essa ação dos termogênicos, pessoas estão cada vez mais ansiosas e determinadas a fazer o uso do produto para obter uma rápida perda calórica. No entanto na maioria dos casos não recebem as instruções necessárias para seu uso correto podendo gerar vários problemas a saúde das pessoas quando utilizados de maneira errônea. Cada organismo é único e acabam tendo respostas diferenciadas uns dos outros, por isso faz-se necessário o acompanhamento de um profissional durante seu uso¹⁴⁻¹⁶.

As substâncias termogênicas são estimulantes do Sistema Nervoso Simpático e Autônomo agindo na liberação de catecolaminas. Os receptores que são acionados através dessa liberação de catecolamina são do tipo β -3, os estimulantes dessa ação proporcionam também a inibição da fosfodiesterase, levando conseqüentemente o aumento do monofosfato cíclico de adenosina que estimulará a proteína-cinase que por sua vez, irá ativar a enzima lipase, estimulando dessa forma a lipólise¹⁷.

A separação dos receptores β -adrenérgicos se dá em subtipos, β 1 e β 2, porém um gene codificador gera um terceiro receptor, o “receptor beta3-adrenérgico”. A exposição desse gene à adrenalina ou noradrenalina promovem o acúmulo da adenosina 3,5-monofosfato, onde apenas 2 dos 11 bloqueadores β -adrenérgicos inibiram esse efeito¹⁸.

Por esta ação, quando a adrenalina é liberada nas células adiposas, os receptores beta3-adrenérgicos são ativados proporcionando assim a lipólise, promovendo uma ação termogênica visto que a queima da gordura nas mitocôndrias promove o aumento de calor. As catecolaminas, ao afetarem a camada adiposa através da ação dos receptores beta utilizam essa gordura como fonte energética para suprir as necessidades do corpo¹⁹.

Cafeína

A cafeína é utilizada como suplemento ergogênico a muito tempo por praticantes de musculação. É uma substância capaz de estimular o Sistema Nervoso Central (SNC), além de mobilizar tecido lipídico como fonte de energia para auxiliar na contração muscular e reduzir a fadiga muscular durante os exercícios de longa duração. Possui a capacidade de proporcionar a lipólise, devido o recrutamento de fontes de gorduras armazenadas, que se caracterizam como fonte energia para o nosso organismo e diminui a utilização de reservas energéticas corporais como o glicogênio muscular²⁰⁻²³.

Contudo, a cafeína pode promover o desenvolvimento de 3 sérios efeitos colaterais quando administrada sem a orientação correta. Dentre os efeitos desenvolvidos estão taquicardia, elevação da pressão arterial e alterações da frequência cardíaca mesmo em estado de repouso²⁰⁻²³.

De acordo com a ANVISA, a Resolução RDC nº 18/2010, afirma que os produtos que contém em sua fórmula a cafeína devem dispor de uma dosagem que se dá entre 210 e 420mg de cafeína por dose, além de não poder conter adicionados de nutrientes²⁴.

Chá verde

O chá verde (*Camellia Sinensis*) é outra fonte suplementar com finalidade termogênica dentro do ramo da musculação. Possui grande ação antioxidante, contra radicais livres, que são resultantes de grande estresse muscular provindo dos exercícios físicos. É uma ação que favorece a hipertrofia devido a ação reparativa das fibras musculares, possuindo ação estimulante do (SNC) devido a presença de cafeína em sua estrutura além de estimular a termogênese devido a interação da cafeína com a epigalocatequina galato (EGCG), uma catequina pertencente a classe dos flavonoides^{25,26}.

Possui ação supressora do apetite além de aumentar o catabolismo de gorduras, através da ativação de β -adrenoreceptor e estimulante da termogênese do tecido adiposo marrom. A epigalocatequina possui ação inibidora da adipogênese, causando a apoptose em células adiposas maduras. Em adição, a EGCG inibe de maneira dose-dependente o acúmulo de lipídeos nos pré-adipócitos, podendo ser um importante adjuvante no tratamento da obesidade^{27,28}.

Entretanto o consumo em demasia ou sem a devida orientação, pode vir a causar agravos no quadro de saúde do usuário, apresentando alterações na frequência cardíaca, elevação da pressão arterial, homeostase de cálcio, na qualidade do sono e no controle motor o que pode gerar um aumento do nível de irritabilidade. A grande variação polifenólica presente no chá verde possui grande afinidade a metais, como por exemplo o ferro e cobre. E quando consumida de forma inadequada pode inibir a absorção desses elementos no organismo causando uma deficiência desses minerais²⁹.

A fim de evitar os danos colaterais e definir um bom resultado através do uso do chá verde, deve se respeitar a dosagem usual diária de 100 a 500mg do ativo³⁰.

Capsaicina

As capsaicinas também são outro tipo de substância utilizada com finalidade termogênica para praticantes de musculação. Sendo um alcalóide presente nas pimentas, classificado como uma substância que gera a sensação picante da pimenta, porém, ela perde essa ação devido a processos de hidrolisação que ela recebe ao atravessar a mucosa oral³¹⁻³³.

Possui uma ação no Sistema Nervoso Simpático em conjunto com o aumento da secreção de catecolaminas o que consequentemente desencadeia um aumento dos níveis metabólicos, elevando os gastos basais nos usuários até mesmo em tempos de repouso, gerando desta forma um maior gasto energético e uma maior oxidação do tecido lipídico³⁴⁻³⁶.

As capsaicinas afetam a proteína desacopladora no tecido adiposo e esquelético. O consumo de oxigênio celular se torna maior além de aumentar a oxidação de carboidrato e gordura. Sua utilização estimula a liberação de adrenalina o que ativa o Sistema Nervoso Simpático. A utilização diária na dosagem de 6mg, preferencialmente pela manhã pela promoção da sensação de maior saciedade, por sua vez reduz a expressão do gene UPC3 e aumento o nível de fosfato no início e durante o período de estímulo muscular, ocorre também uma maior contribuição para a produção de ATP³⁷.

O uso de capsaicinas de forma indiscriminada e sem a devida orientação pode causar problemas a saúde do usuário. Dentre os sintomas apresentados pelo mal-uso do produto está o desconforto gástrico cólicas intestinais; diarreia; náusea; flatulência; ao longo do período de suplementação de Capsaicina³⁸.

Ma huang

Ma huang tem sido muito usado como um suplemento que auxilia no processo de perda de peso e como estimulante para aumentar o desempenho físico devido ser rico em efedrina. é uma substância que compõe os termogênicos de ação simpaticomimética, agindo em receptores adrenérgicos por ação direta e indireta, atingindo seu efeito termogênico na liberação de norepinefrina. Age estimulando o SNC e receptores β_3 adrenérgicos, que são encontrados em demasia nas células hepáticas, com função em produzir e liberar hormônios de ação lipolítica, gerando desta forma o aumento da temperatura corpórea, além de transformar as partículas lipídicas em fonte de energia^{39, 40}.

Todavia a efedrina também apresenta como qualquer outra substância com finalidades termogênicas, efeitos colaterais devido ao seu uso e principalmente pelo mal-uso, como: taquicardia, cefaleia, fraqueza e fadiga muscular,

sudoreses, náuseas, aumento da pressão arterial, o que a torna inapropriada para portadores de risco cardiovascular⁴¹.

O uso desses produtos deve-se respeitar os parâmetros de 250mg de Ma Huang que equivale a 20mg de efedrina. Tem sido associado a diversos eventos cardiovasculares e neurológicos adversos, e, em abril de 2004, o órgão controlador de drogas nos Estados Unidos, FDA, proibiu seu comércio, tendo sido esse o primeiro caso em que um suplemento dietético teve sua comercialização banida. Apesar de não ser um agente causal de grande relevância, a utilização desses suplementos não pode ser descartada em casos de morte súbita de atletas jovens e sem cardiopatia estrutural^{42, 43}.

Além disso, existem suplementos termogênicos onde a associação do Ma Huang com a cafeína, o que impõe um risco ainda maior para o grupo de risco devido o sinergismo entre os dois ativos^{44, 45}.

Taurina

Taurina, um aminoácido não proteico com ação direto no SNC usada por praticantes de musculação e vários outros esportes utilizam para melhoria de rendimento, outra substância também utilizada em termogênicos, dentre a gama de substâncias com esta finalidade, é a que apresenta menores indícios de efeitos colaterais após seu uso, não apontando dados científicos plausíveis sobre seus efeitos colaterais. Possui um excelente efeito anti-inflamatório e antioxidante, além de reduzir significativamente a fadiga muscular devido a sua ação reguladora da homeostase de cálcio^{46, 47}.

Pode atenuar o aumento dos níveis de colesterol total e do LDL, em indivíduos que possuem dieta hipercalórica. Os produtos endógenos, derivados da Taurina, possui ação na supressão do estresse oxidativo relacionado com a obesidade e a inflamação nos adipócitos estimulando a lipólise do tecido lipídico quando utilizada respeitando a escala de 100 a 600mg diário⁴⁸.

Atuação Farmacêutica Na Suplementação

O profissional farmacêutico com sua devida capacitação é responsável por fazer a liberação e orientação de todo medicamento ou substância presente em seu departamento, seja em farmácias de manipulação, postos ou drogarias. É cabível por parte farmacêutica a orientação de qualquer produto a fim de evitar os efeitos adversos oriundos da utilização irracional além de esclarecer que a utilização errônea ou excessiva de qualquer substância poderá acarretar riscos à saúde⁴⁹.

Mesmo com a orientação por parte do farmacêutico sobre a forma correta da utilização de suplementos ergogênicos ou de qualquer outra substância mesmo que

aparente inofensiva, outros recursos para atingir outros ramos de vendas de produtos que não são obrigatoriamente vendidos dentro do âmbito farmacêutico podem ser utilizados, como políticas públicas e campanhas de conscientização sobre o uso de suplementação afim de reduzir os riscos provindos do uso excessivo⁴⁹.

Com seu conhecimento e a especialização necessária o farmacêutico consegue fornecer informações importantes mesmo para a classe de medicamentos isentos de prescrição médica onde se encontra as substâncias suplementares⁵⁰.

De acordo com as resoluções CFF de nº 585/13 e 586/13 onde se valida a prescrição farmacêutica, o mesmo possui total autorização para prescrever alguns determinados produtos, finalidade de prevenção de doenças, recuperar a saúde, otimização do desempenho físico e mental, complementar uma farmacoterapia, melhorar a qualidade de vida dos pacientes, podendo ser feitos atendimentos clínicos em consultórios farmacêuticos e estabelecimentos de saúde⁵⁰.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa se faz importante no quesito de fornecer informações a praticantes de musculação em academias sobre os riscos que podem ser enfrentados ao se submeter ao uso de termogênicos devido a ansiedade de obter resultados de forma rápida sem se quer obter conhecimento sobre os efeitos colaterais e as advertências em pessoas com contraindicações.

Se torna a cada dia mais comum o uso de substâncias termogênicas indicadas por grupos de pessoas que praticam atividade física, amigos, canais de venda de produtos suplementares, mídias sociais e até mesmo dentro das próprias academias, sem nenhum cuidado sobre a maneira correta de se utilizar esses produtos, informações que garantem a utilização saudável como dosagens corretas, frequências posológicas, horários a serem determinados para o uso do produto, tempo de uso e as interações que devem ser evitadas quando se tem o uso de mais de um produto, informações que somente serão obtidas através do profissional capacitado como no caso o farmacêutico, como regido na resolução 661/18 do Conselho Federal de Farmácia (CFF), a qual permite o permite a prescrição de suplementos e categorias alimentares.

Com a conclusão da pesquisa, é claramente importante obter conhecimento sobre os riscos e benefícios proporcionados pelo produto a ser utilizado, a partir da leitura é possível identificar os riscos que são proporcionados devido o mal uso, devendo recorrer ao auxílio do profissional farmacêutico no que se refere a atenção farmacêutica durante a compra, liberação e uso do produto visto que tais produtos

não necessitam obrigatoriamente de prescrição ou de venda exclusiva em espaço farmacêutico o que torna ainda mais indiscriminado o fornecimento de termogênico no mercado. Tal estudo deixa claro o alto risco de efeitos colaterais devido o uso irracional, podendo ao invés de potencializar os ganhos dos praticantes de musculação, acabar se tornando algo maléfico e proporcionando altos riscos à saúde dos usuários, além de trazer informações importantes como as margens de dosagens seguras para se fazer a utilização.

REFERÊNCIAS

- Ahrendt M. "ergogenic aids: counseling the athlete." *american family physician* 63.5 (2001): 913.
- Rodrigues V, Tavares, G B, Brandão K G. C, Baralti C B, Lamolha M A, Caperuto E C. Gel transdérmico de beta-alanina para a suplementação de atletas. 18., 2018, s.i. anais do conic-semesp. São paulo: semesp, v. 6, p. 1-5, 2018.
- Lowell L, Spiegelman B M. Towards a molecular understanding of adaptive thermogenesis. *Nature*. V. 404. Núm. 6778. P. 652-660, 2000.
- Oliveira C H S. Monitorização da temperatura. *Revista brasileira de anesthesiologia*. V. 42. N. 1. P. 79-84, 1992.
- Kalman D, et al. An acute clinical trial evaluating the cardiovascular effects of an herbal ephedra-caffeine weight loss product in healthy overweight adults. *International journal of obesity*. V. 26. N. 10. P. 1363-1366, 2002.
- Carvalho I, Santos E T, Santos J S. (2022). Uso de termogênicos por praticantes de musculação: uma revisão em torno dos benefícios e malefícios. *Research, society and development*, 11(7), e19111729463-e19111729463.
- Ferraz B S, Ramalho A A, Imada K S, Martins F A. Consumo de suplementos alimentares por praticantes de atividade física em academias de ginástica: um artigo de revisão. *Journal of amazon health science*. V.1, n. 2. P. 24-43, 2015
- Nunes A G, Sousa I A, Cruz F N, Vale M. Validação de conteúdo de um instrumento para mensuração do conhecimento sobre musculação, alimentação e suplementação. *Research, society and development*, [s.l.], v. 9, n. 2, p.1-12, 1 jan. 2020.
- Xavier J M, Barbosa J, Macedo E M, Almeida M. Perfil dos consumidores de termogênicos em praticantes de atividade física nas academias de santa cruz do capibaribe-pe. *Revista brasileira de nutrição esportiva*. São paulo. V. 9, n. 50, p.172-178, 2015.
- Peruchi R F P, Ruiz K, Marques S A, Moreira L F. Suplementação nutricional em idosos (aminoácidos, proteínas, pufas, vitamina d e zinco) com ênfase em sarcopenia: uma revisão sistemática. *Revista uningá review, ribeirão preto*, v. 30, n. 3, p. 61-69, 25 abr. 2017.
- Cardoso G A. Efeito do consumo de chá verde aliado ou não ao treinamento de força sobre a composição corporal e taxa metabólica de repouso em mulheres com sobrepeso ou obesas. Tese de doutorado. Universidade de são paulo. São paulo. 2011.

12. Silva A S, Zanesco A. "exercício físico, receptores β -adrenérgicos e resposta vascular." *jornal vascular brasileiro* 9 (2010): 47-56.
13. Peçanha A M M, Frigieri R. Suplementos termogênicos: evidências sobre a sua eficácia na redução da gordura corporal. *Revista brasileira de nutrição esportiva*. São paulo, v. 11, n. 65, p. 544-553, set./out. 2017. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6110283>>. Acesso em: 08/04/2022.
14. Oliveira A, Melo M C A. Consumo de suplementos termogênicos e seus efeitos adversos por clientes de uma loja de nutrição esportiva de fortaleza-ce. *Revista brasileira de nutrição esportiva*. São paulo, v. 11, n. 62, p. 160-167, mar./abr. 2017. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/749/618>>. Acesso em: 09/04/2022.
15. Dhar R et al. Cardiovascular toxicities of performance-enhancing substances in sports. *Mayo clinic proceedings, oxford*, v. 80, n.10, p. 1307-1315, 2005.
16. 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.
17. Lopes M D, Capela J P. (2017). Estudo comparativo da composição dos suplementos alimentares termogênicos contendo cafeína disponíveis em portugal. *Acta portuguesa de nutrição*, 10(10), 24-36.
18. Emorine I J, Marullo S, Brined Sutren M M, Patey G, Tate K, Delavier C, Strosberg A (1989). Molecular characterization of the human β 3-adrenergic receptor. *Science*, 245(4922), 1118-1121.
19. Muraro C R, Saldanha R P. Uma revisão de literatura sobre o uso de termogênicos e seus efeitos no organismo. *Revista perspectiva: ciência e saúde*. V. 1. N. 1, 2016.
20. Altimari I R. Ingestão de cafeína como estratégia ergogênica no esporte: substância proibida ou permitida. *Revista brasileira de medicina do esporte*. V. 16, n. 4, p.314-314, 2010.
21. Mello D, Kunzler D K, Farah M. A cafeína e seu efeito ergogênico. *Revista brasileira de nutrição esportiva*. V. 1, n. 2, p. 4, 2007.
22. Pagala M, Taylor S. Imaging caffeine-induced ca^{2+} transients in individual fast-twitch and slow-twitch rat skeletal muscle fibers. *American journal of physiology-cell physiology*. V. 274, n. 3, p. C623-c632, 1998.
23. Mcardle W D, Katch F I, Katch V L. *Nutrição para o desporto e o exercício*. Guanabara koogan, 2001.
24. Brasil. (2010). Lei nº 18, de 27 de abril de 2010, que dispõe sobre alimentos para atletas. Brasília: diário oficial da união.
25. Faria F et al. Consumo de *camellia sinensis* em população de origem oriental e incidência de doenças crônicas. *Revista de nutrição, campinas*, v. 19, n. 2, p.275-279, mar./abr. 2006.
26. Dullo A G et al. Efficacy of a green tea extract rich in polyphenols and caffeine in increasing 24h energy expenditure and fat oxidation in humans. *American journal of clinical nutrition, houston*, v. 70, n. 6, p. 252-258, 1999.
27. Kao Y H, Hiipakka R A, Liao S. Modulation of obesity by a green tea catechin. *Am j clin nutr*. 2000; 72(5):1232-41
28. Lin J, Della-Fera M A, Baile C A. Green tea polyphenol epigallocatechin gallate inhibits adipogenesis and induces apoptosis in 3t3-l1 adipocytes. *Obes res*. 2005; 13(6):982-90.
29. Valenzuela A B. El consumo te y la salud: características y propiedades benéficas de esta bebida milenaria. *Revista chilena de nutrición, santiago*, v. 31, n. 2, p. 72-82, 2004.
30. Schulz V, Hänsel R, Tyler V. E. *Fitoterapia racional: um guia de fitoterapia para as ciências da saúde*. 4ª.ed. Barueri: manole, 2002.
31. Sasachara I et al. Assesment of the biological similarity of three capsaicin analogs. *Biosci biotechnol biochem*. V. 74. P. 274-278, 2010.
32. Kobata K, Sutoh K, Todo T, Yazawa S, Iwai K, Watanabe T. Nordihydrocapsiate, a new capsinoid from the fruits of a nonpungent pepper, *capsicum annum*. *J nat prod*. V. 62. P.335-336, 1999.
33. Hachiya S, Kawabata F, Ohnuki K, Inoue N, Yoneda H, Yazawa S, Fushiki T. Effects of ch-19 sweet, a non-pungent cultivar of red pepper, on sympathetic nervous activity, body temperature, heart rate, and blood pressure in humans. *Biosci biotechnol biochem*. V. 71. P.671-676, 2007.
34. Ki O T M. Alterations of autonomic nervous activity and energy metabolism by capsaicin ingestion during aerobic exercise in healthy men. *J nutr sci vitaminol*. V. 53. P. 124-132, 2007.
35. Matsumoto T, Miyawaki C, Ue H, Yuasa T, Miyatsuji A, Moritani T. Effects of capsaicin-containing yellow curry sauce on sympathetic nervous system activity and diet-induced thermogenesis in lean and obese young women. *J nutr sci vitaminol*. V. 46. P.309-315, 2000.
36. Watanabe T, Kawada T, Iwai K. Effect of capsaicin pretreatment on capsaicin-induced catecholamine secretion from the adrenal medulla in rat. *Proc soc exp biol med*. V. 187. P. 370-374, 1988.
37. Faraut B, Gia Esi I B, Matarazzo V. Capsiate administration results in na uncoupling protein-3 down regulation, an enhanced muscle oxidative capacity and a decreased abdominal fat content in vivo. *International journal of obesity*. 2009.
38. Freitas M C et al. Acute capsaicin supplementation improves 1,500-m running time-trial performance and rate of perceived exertion in physically active adults. *The journal of strength & conditioning research*, v.32, n.2, p.572-577, 2018.
39. Magalhães E et al. Ephedrine versus phenylephrine: prevention of hypotension during spinal block for cesarean section and effects on the fetus. *Revista brasileira de anesthesiologia, rio de janeiro*, v.59, n.1, p. 11-20, 2009.
40. Shekelle P G, Hardy M L, Morton M S, Maglione M, Mojica W A, Suttrop M J. Efficacy and safety of ephedra and ephedrine for weight loss and athletic performance: a meta-analysis. *Jama* 2003; 289: 1537-45
41. Silva A S, Zanesco A. (2010). Exercício físico, receptores β -adrenérgicos e resposta vascular. *Jornal vascular brasileiro*, 9, 47-56. 16, 36-46.

42. Haller C A, Benowitz N L. Adverse cardiovascular and central nervous system events associated with dietary supplements containing ephedra alkaloids. *N engl j med* 2000; 343: 1833-8
43. Maron B J. Sudden death in young athletes. *N eng j med* 2003; 349: 1064-75.
44. Alves M C, Capela J P. (2019). Suplementos alimentares para emagrecimento contendo efedrina: riscos e toxicidade. *Acta portuguesa de nutrição*,
45. Carvalho I A, Santos T, Santos J S. (2022). Uso de termogênicos por praticantes de musculação: uma revisão em torno dos benefícios e malefícios. *Research, society and development*, 11(7), e19111729463-e19111729463.
46. Beyranvand M R et al. Effect of taurine supplementation on exercise capacity of patients with heart failure. *Journal of cardiology*. V.57, n.3, 2011.p.333-337.
47. Ochoa-de L P, Zenteno E, Gúlias-Cañizo R, Quiroz-Mercado H. Taurine and gaba neureceptors, ¿a relationship with therapeutic potential? *Expert review of neurotherapeutics*. Vol. 19. Num. 4. 2019. P. 289-291
48. Vanitha M et al. A review on the biomedical importance of taurine. *Int j pharm res health sci*, v. 3, n. 3, p. 680-686, 2015
49. Abe-Matsumoto T, Sampaio G R, Bastos D H M. Suplementos vitamínicos e/ou minerais: regulamentação, consumo e implicações à saúde. *Caderno saúde pública*, rio de janeiro, v. 31, n. 7, p. 1371-1380, jul. 2015.
50. Almeida T C, Mafra V, Vale N. As responsabilidades do farmacêutico na prescrição farmacêutica, [s.l.], v. 10, n. 3, p. 179-201, 1 set. 2018.