

## REVISÃO INTEGRATIVA DOS RISCOS DE TERMOGÊNICOS COM SINEFRINA E CAFEÍNA PARA ADOLESCENTES

INTEGRATIVE REVIEW OF THE RISKS OF THERMOGENIC SUPPLEMENTS CONTAINING SYNEPHRINE AND CAFFEINE FOR ADOLESCENTS

REVISIÓN INTEGRATIVA DE LOS RIESGOS DE LOS TERMOGÉNICOS CON SINEFRINA Y CAFEÍNA EN ADOLESCENTES

Edivani Alves Ferreira Junior<sup>1</sup>

Camila Alves Roberto<sup>2</sup>

Mylena da Silva Thiengo<sup>3</sup>

Priscila Alves Balista<sup>4</sup>

**RESUMO:** O consumo não supervisionado de suplementos termogênicos à base de sinefrina e cafeína por adolescentes, motivado principalmente pela busca de padrões estéticos, emagrecimento rápido e melhora do desempenho físico, configura uma importante preocupação de saúde pública. Diante desse cenário, esta revisão integrativa, realizada nas bases Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline), no período de 2008 a 2025, teve como objetivo sintetizar as evidências científicas disponíveis sobre os efeitos adversos dessa combinação específica em adolescentes. A análise de seis estudos revelou que, embora a associação sinefrina-cafeína potencialize a oxidação lipídica, o gasto energético e o desempenho físico em adultos, ela também está associada a efeitos adversos cardiometabólicos, como taquicardia, hipertensão arterial e elevação glicêmica, além de alterações hepáticas importantes, incluindo citotoxicidade, estresse oxidativo e danos ao DNA, observados em ensaios clínicos e estudos *in vitro*.

**Palavras-chave:** Termogênicos. Sinefrina. Cafeína.

**ABSTRACT:** The unsupervised use of thermogenic supplements containing synephrine and caffeine among adolescents, primarily motivated by the pursuit of aesthetic standards, rapid weight loss, and enhanced physical performance, constitutes an important public health concern. In this context, this integrative review, conducted using the Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (LILACS) and Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) databases from 2008 to 2025, aimed to synthesize the available scientific evidence regarding the adverse effects of this specific combination in adolescents. The analysis of six studies demonstrated that, although the synephrine-caffeine combination may enhance lipid oxidation, energy expenditure, and physical performance in adults, it is also associated with adverse cardiometabolic effects, including tachycardia, hypertension, and elevated blood glucose levels, as well as significant hepatic alterations, such as cytotoxicity, oxidative stress, and DNA damage, as observed in clinical trials and *in vitro* studies.

**Keywords:** Thermogenics. Synephrine. Caffeine.

<sup>1</sup>Discente do curso de Farmácia no Centro Universitário Multivix de Vitória/ES.

<sup>2</sup>Discente do curso de Farmácia no Centro Universitário Multivix de Vitória/ES

<sup>3</sup>Discente do curso de Farmácia no Centro Universitário Multivix de Vitória/ES

<sup>4</sup>Docente do curso Farmácia no Centro Universitário Multivix de Vitória/ES.

**RESUMEN:** El consumo no supervisado de suplementos termogénicos a base de sinefrina y cafeína por adolescentes, motivado principalmente por la búsqueda de estándares estéticos, pérdida rápida de peso y mejora del rendimiento físico, constituye una importante preocupación de salud pública. En este contexto, esta revisión integradora, realizada en las bases de datos Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS) y Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) en el período de 2008 a 2025, tuvo como objetivo sintetizar la evidencia científica disponible sobre los efectos adversos de esta combinación específica en adolescentes. El análisis de seis estudios demostró que, aunque la asociación sinefrina-cafeína puede potenciar la oxidación lipídica, el gasto energético y el rendimiento físico en adultos, también se asocia con efectos adversos cardiometabólicos, como taquicardia, hipertensión arterial y elevación de los niveles de glucosa en sangre, además de alteraciones hepáticas significativas, incluyendo citotoxicidad, estrés oxidativo y daños en el ADN, observados en ensayos clínicos y estudios *in vitro*.

**Palabras clave:** Termogénicos. Sinefrina. Cafeína.

## INTRODUÇÃO

A prática de atividade física tem registrado um crescimento significativo em diversos países, impulsionada pelos seus inúmeros benefícios à saúde, que proporcionam melhor qualidade de vida, longevidade, fortalecimento do sistema ósseo e promoção geral do bem-estar (Organização Mundial da Saúde, 2020). Paralelamente a esse fenômeno, observa-se um aumento proporcional no consumo de suplementos alimentares. Um dos fatores que influencia esse crescimento é a falta de uma legislação mais rígida, que permite a livre comercialização de muitos suplementos sem a obrigatoriedade de prescrição ou acompanhamento de um profissional de saúde habilitado. Essa facilidade de acesso, por sua vez, incentiva o consumo frequente e, muitas vezes, inadequado (Sociedade Brasileira de Pediatria, 2022).

Nesse contexto, a busca por um físico ideal, intensificada pelos padrões estéticos amplamente disseminados nas redes sociais, tem levado um número crescente de adolescentes a adotarem estratégias rápidas para emagrecimento e definição muscular. Dentre as estratégias adotadas, destaca-se o uso de suplementos alimentares com propriedades termogênicas, particularmente aqueles que contêm compostos como a sinefrina e a cafeína. Essas substâncias são reconhecidas por seus efeitos estimulantes e pela promessa de acelerar o metabolismo basal, favorecendo, assim, a oxidação lipídica (Oliveira et al., 2021).

Torna-se crucial estabelecer uma distinção clara entre alimentos termogênicos e suplementos termogênicos. Os primeiros referem-se a itens alimentares que, por suas propriedades naturais, promovem um discreto aumento no gasto energético durante os processos de digestão e metabolismo; exemplos incluem canela, pimenta vermelha, gengibre e

o café. No entanto, o efeito termogênico destes alimentos é tão modesto que, sob uma perspectiva científica, não é considerado metabolicamente relevante. Em contrapartida, os suplementos termogênicos consistem em formulações industrializadas, frequentemente com compostos concentrados, que contêm substâncias estimulantes em dosagens elevadas, como sinefrina e cafeína anidra. Assim, enquanto os alimentos termogênicos integram uma dieta equilibrada, os suplementos podem acarretar riscos à saúde quando consumidos sem a devida orientação profissional, sobretudo por adolescentes (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2025).

A popularidade desses produtos, amplamente divulgada em ambientes virtuais, academias e por influenciadores digitais, contrasta com os riscos de seu uso indiscriminado, especialmente perigoso durante a adolescência, período de intensas transformações fisiológicas, hormonais e comportamentais. A convergência de fatores como a fácil aquisição, a pressão por padrões estéticos e a escassa informação técnica configura um cenário de elevada vulnerabilidade para esse público. Entre os suplementos mais preocupantes estão os termogênicos à base de sinefrina e cafeína, associados a efeitos adversos significativos como taquicardia, insônia, irritabilidade e hipertensão arterial. Em adolescentes, tais riscos são potencializados pela imaturidade de seus sistemas orgânicos, que ainda se encontram em desenvolvimento (Cruzeiro; Miranda, 2023).

3

Cabe destacar que a maior parte das evidências sobre os efeitos da combinação sinefrina-cafeína é proveniente de estudos realizados com adultos saudáveis. A extrapolação desses achados para adolescentes deve, portanto, ser feita com considerável reserva, uma vez que os sistemas nervoso e cardiovascular ainda se encontram em processo de desenvolvimento nesta fase, o que pode aumentar a suscetibilidade a efeitos adversos e interferir no curso normal de amadurecimento (Alves e Lima, 2009; Sociedade Brasileira de Pediatria, 2022). Ademais, o sistema de citocromos P<sub>450</sub>, envolvido no metabolismo da cafeína, pode exibir atividade variável durante a adolescência, alterando a farmacocinética dessas substâncias (Temple et al., 2017). A maturação ainda incompleta do córtex pré-frontal, região cerebral responsável pelo controle de impulsos e pela avaliação de riscos, pode tornar os adolescentes mais vulneráveis a efeitos neuropsiquiátricos adversos (Arain et al., 2013).

Diante desse contexto, este estudo objetiva avaliar os efeitos adversos decorrentes do consumo não supervisionado de suplementos termogênicos à base de cafeína e sinefrina por adolescentes. Especificamente, busca-se: identificar os principais fatores que influenciam o

consumo; verificar o nível de conhecimento dos riscos associados; relacionar os efeitos adversos mais frequentes; e discutir o papel da orientação profissional na mitigação desses riscos.

A relevância desta revisão justifica-se pela urgência em compreender os impactos do uso indiscriminado desses suplementos na população adolescente, visando contribuir para o desenvolvimento de estratégias de orientação e conscientização que promovam a segurança no uso desses produtos, especialmente considerando as particularidades fisiológicas e metabólicas inerentes a essa fase do desenvolvimento, bem como a carência de dados específicos para essa população (Christofaro et al., 2016).

## MÉTODOS

Este estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura, seguindo o método proposto por Whitemore e Knafl (2005), que estabelece seis etapas principais: (1) identificação da questão de pesquisa; (2) busca na literatura; (3) avaliação crítica dos estudos; (4) coleta de dados; (5) análise e síntese dos dados; e (6) apresentação dos resultados.

A revisão foi orientada pela pergunta: "Quais são as evidências científicas sobre os efeitos adversos da combinação de sinefrina e cafeína em adolescentes?". Devido à escassez de estudos focados exclusivamente nessa população, a análise incluiu também pesquisas com adultos, uma decisão metodológica que reconhece as diferenças fisiológicas entre os grupos, mas se apoia na semelhança dos mecanismos de ação adrenérgica.

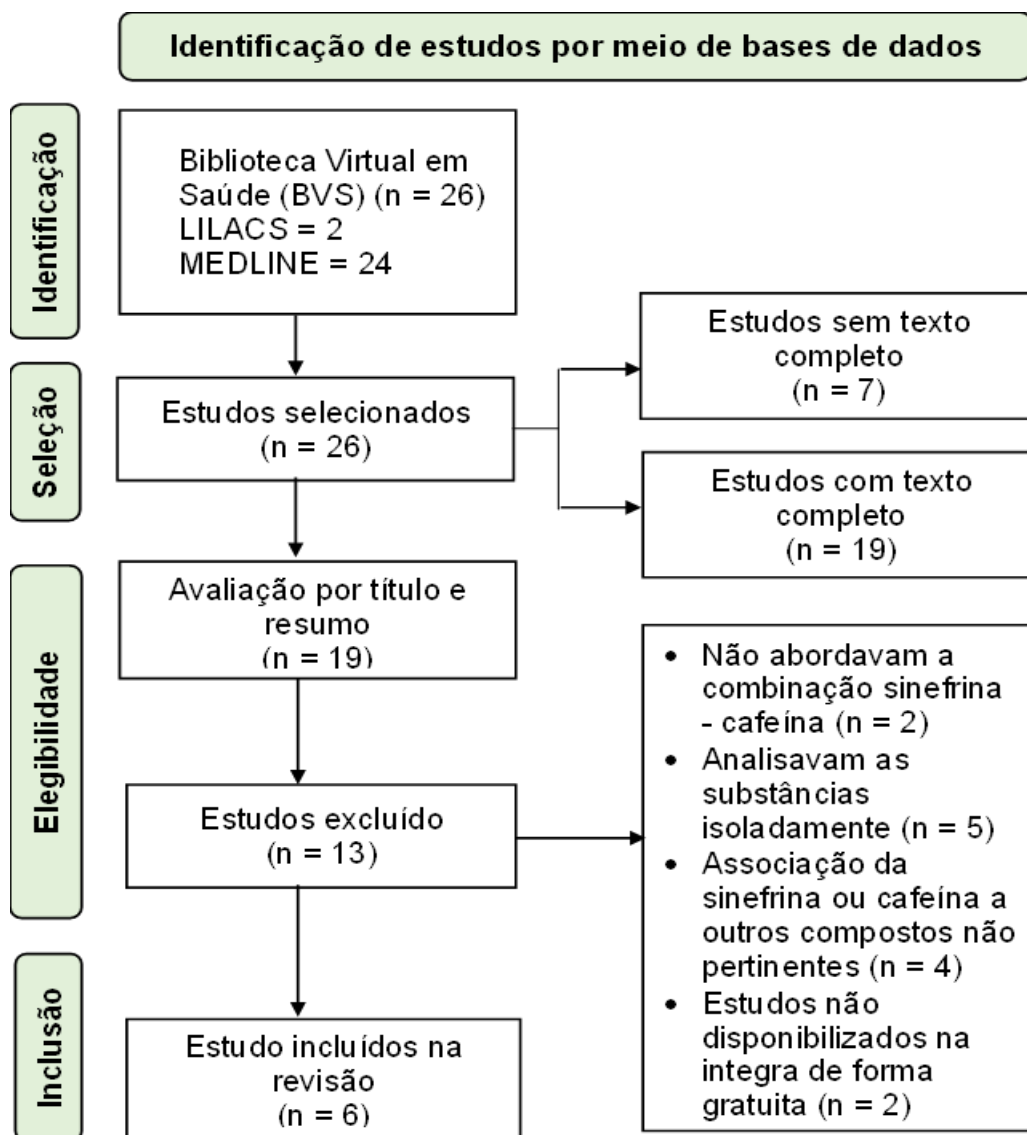
A busca foi realizada nas bases de dados Lilacs e Medline, por meio do portal da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), abrangendo o período de 2008 a 2025. Utilizaram-se os descritores controlados "Sinefrina" e "Cafeína", combinados pelo operador booleano AND. Uma busca adicional com os termos "Sinefrina", "Cafeína" e "Adolescentes" foi conduzida para verificar a existência de estudos específicos.

Os critérios de inclusão abrangeram estudos originais e de revisão, publicados em português, inglês ou espanhol, que abordassem os efeitos da combinação de sinefrina e cafeína em seres humanos. Foram excluídos estudos que analisavam as substâncias isoladamente, artigos com associações irrelevantes à pergunta de pesquisa e textos indisponíveis na íntegra.

O processo de seleção, detalhado no fluxograma do processo de seleção de estudos na Figura 1, identificou inicialmente 26 artigos. Após a remoção de duplicatas e a aplicação dos critérios de elegibilidade na leitura de títulos e resumos, 13 estudos foram excluídos, restando 6

artigos para análise final. Embora conduzidos com adultos, esses trabalhos fornecem a base de evidências sobre os efeitos da combinação.

Os dados dos estudos selecionados foram extraídos e sintetizados de forma sistemática no Quadro 1, que inclui autoria, ano, objetivos, metodologia, principais resultados e conclusões. A análise, orientada pela pergunta norteadora, visou sintetizar os efeitos adversos relatados e discutir suas implicações para adolescentes.



**Figura 1.** Fluxograma do processo de seleção de estudos  
**Fonte:** elaborado pelo autor.

Os dados dos estudos selecionados foram extraídos e sintetizados de forma sistemática no Quadro 1, contendo informações sobre autoria, ano, objetivos, metodologia, principais

resultados e conclusões. A análise foi orientada pela pergunta norteadora, com o objetivo de sintetizar os efeitos adversos relatados e discutir suas implicações para a população adolescente.

Título do estudo/ Autor/Ano	Objetivo	Método	Resultados	Conclusão
Synephrine and caffeine combination promotes cytotoxicity, DNA damage and transcriptional modulation of apoptosis-related genes in human HepG2 cells. Leão et al. (2021)	Avaliar efeitos da sinefrina e cafeína juntos em células hepáticas humanas	Estudo <i>in vitro</i> (HepG2)	Induziu apoptose, danos ao DNA e alteração da expressão gênica ligada a apoptose e reparo celular	Associação pode causar efeitos citotóxicos preocupantes
The effects of supplementation with P-Synephrine alone and in combination with caffeine on resistance exercise performance. Ratamess et al. (2015)	Examinar efeito da sinefrina isolada e combinada com cafeína em humanos	Ensaio clínico, duplo-cego, randomizado, placebo; 100 mg sinefrina e/ou 100 mg cafeína	Sinefrina aumentou a lipólise (glicerol sérico) e a oxidação de gordura, leve diminuição da pressão diastólica; combinação aumentou a glicemia e frequência cardíaca.	Sinefrina tem efeito lipolítico; associação com cafeína não teve efeito aditivo na oxidação de gordura, mas aumentou efeitos hemodinâmicos.
Effects of p-Synephrine and Caffeine Ingestion on Substrate Oxidation during Exercise. Gutiérrez-Hellín; Del Cardoso (2016)	Avaliar efeito da p-sinefrina na oxidação de gordura durante exercício	Estudo duplo-cego, randomizado, com delineamento cruzado; 3 mg/kg de p-sinefrina; exercício de ciclismo em intensidade crescente	Aumento da oxidação máxima de gordura de 0,29 → 0,40 g/min	A p-sinefrina potencializa oxidação de gordura sem alterar intensidade do exercício
Review of Case Reports on Adverse Events Related to Pre-workout Supplements Containing Synephrine. De Jonge et al. (2023)	Avaliar efeitos colaterais de suplementos contendo sinefrina e cafeína.	Revisão de casos clínicos	Relatos de dor no peito, síncope, palpitações, IAM, arritmias e AVC.	Associação sinefrina e cafeína é de alto risco cardiovascular.
Human pharmacology of a performance-enhancing dietary supplement under resting and exercise conditions. Haller et al., 2008	Avaliar farmacologia humana de suplemento com sinefrina + cafeína em repouso e exercício.	Ensaio clínico duplo-cego, 10 adultos saudáveis, suplemento contendo 21 mg sinefrina + 304 mg cafeína.	Exercício não alterou cinética dos compostos. O suplemento aumentou pressão arterial diastólica e glicemia pós-prandial; percepção de esforço reduzida.	Suplemento causa alterações hemodinâmicas e glicêmicas, apesar de reduzir percepção de fadiga; requer cautela em indivíduos suscetíveis.

Potential risks of dietary supplements for weight loss containing synephrine and caffeine available in Portugal. Cepêda, C. M.; Capela, J. P. (2025)	Avaliar a presença e as quantidades de sinefrina e cafeína declaradas nos rótulos de suplementos para emagrecimento comercializados online em Portugal.	Estudo observacional e descritivo baseado na análise de rótulos de suplementos disponíveis online.	Cerca de 65% dos suplementos continham quantidades superiores as recomendadas de Sinefrina e Cafeína.	Risco potencial à saúde, principalmente pelo uso combinado das duas substâncias e pela variabilidade entre os produtos.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Quadro 1:** Descrição de estudos selecionados

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca sistemática inicial nas bases Lilacs e Medline identificou 26 publicações. Após a aplicação rigorosa dos critérios de inclusão e exclusão predefinidos, 13 estudos foram descartados. A etapa subsequente consistiu na leitura dos resumos dos 13 estudos remanescentes, o que resultou na exclusão de mais 7 trabalhos por indisponibilidade de texto completo ou por não abordarem diretamente a interação entre sinefrina e cafeína. Assim, seis artigos compuseram a amostra final desta revisão.

Observou-se uma predominância de estudos clínicos e experimentais que investigam os efeitos metabólicos, hemodinâmicos e de segurança da combinação de sinefrina e cafeína em seres humanos, a maioria conduzida com populações adultas saudáveis. Esse perfil da amostra evidencia a necessidade de extrapolar os resultados para adolescentes com cautela, considerando suas particularidades fisiológicas e o estágio de desenvolvimento em que se encontram.

Cabe ressaltar a ausência de consenso científico sobre os riscos e benefícios dessa associação. Enquanto parte da literatura aponta o uso combinado de sinefrina e cafeína como seguro e benéfico para o desempenho físico, outros estudos alertam para potenciais riscos, especialmente sobre o sistema cardiocirculatório e a integridade celular.

Diante das propostas dos artigos analisados, os resultados foram organizados em dois eixos temáticos: (1) os efeitos sinérgicos da combinação sinefrina-cafeína nos sistemas hemodinâmico e metabólico; e (2) os riscos cardiometabólicos e hepáticos associados ao seu consumo. A discussão que se segue busca, portanto, interpretar tais evidências à luz da imaturidade fisiológica do adolescente, da pressão estética por ele vivenciada e do papel do farmacêutico como agente mitigador de riscos.

## Efeitos da sinergia entre sinefrina e cafeína

A p-sinefrina (também conhecida como para-sinefrina ou 4-sinefrina) é frequentemente caracterizada como um agente termogênico com propriedades não estimulantes, distinguindo-se por não induzir efeitos significativos no sistema cardiovascular. Em contraste, a cafeína é amplamente reconhecida como um termogênico estimulante. Apesar de seus mecanismos de ação distintos, a associação dessas substâncias em suplementos alimentares é comum, o que justifica a investigação aprofundada de seus efeitos sinérgicos (Stohs e Ratamess, 2017).

Nesse contexto, um ensaio clínico duplo-cego, randomizado e cruzado conduzido por Haller et al. (2008) avaliou os efeitos agudos de um suplemento contendo 21 mg de p-sinefrina e 304 mg de cafeína em 10 voluntários saudáveis (20–31 anos), tanto em repouso quanto durante exercício em cicloergômetro. Os resultados revelaram que, após 30 minutos de exercício a 75–80% da frequência cardíaca máxima, o grupo suplementado apresentou uma pressão arterial diastólica significativamente superior ( $71,7 \pm 8,7$  mmHg vs.  $63,0 \pm 4,9$  mmHg;  $p = 0,007$ ) e uma elevação da glicemia pós-prandial ( $121,0 \pm 31,6$  mg/dL vs.  $103,7 \pm 25,5$  mg/dL;  $p = 0,004$ ) em comparação ao placebo. Embora o consumo de oxigênio não tenha sido alterado, a percepção subjetiva de esforço foi reduzida, sugerindo um potencial efeito ergogênico. Estes achados são cruciais, pois indicam que a combinação pode induzir alterações hemodinâmicas e metabólicas relevantes, com implicações diretas para a segurança cardiovascular.

Complementarmente, Gutiérrez-Hellín e Del Coso (2018) investigaram os efeitos da ingestão aguda de cafeína (3 mg/kg), p-sinefrina (3 mg/kg) e da combinação de ambas na oxidação de substratos durante um exercício incremental em cicloergômetro, em 13 adultos saudáveis. Os resultados demonstraram que a taxa máxima de oxidação de gordura aumentou de  $0,30 \pm 0,12$  g/min (placebo) para  $0,44 \pm 0,15$  g/min com cafeína,  $0,43 \pm 0,19$  g/min com p-sinefrina e  $0,45 \pm 0,15$  g/min com a combinação, representando um aumento de aproximadamente 40% a 50% em relação ao controle. A intensidade correspondente ao volume máximo de oxigênio em que esse pico ocorreu permaneceu inalterada (aproximadamente 46%), sugerindo que as substâncias aumentaram a quantidade de gordura oxidada, mas não modificaram o ponto de máxima oxidação lipídica. Não foram observadas diferenças significativas no gasto energético total ou na frequência cardíaca durante o exercício, e a combinação não exibiu um efeito aditivo superior aos resultados obtidos isoladamente. Estes dados sugerem que tanto a cafeína quanto a p-sinefrina promovem o uso de gordura como fonte de energia durante o exercício submáximo, sem alterar a intensidade relativa do esforço.

Em contrapartida, Ratamess et al. (2015) conduziram um ensaio clínico experimental, randomizado, duplo-cego e controlado por placebo, utilizando p-sinefrina isolada (100 mg) ou em associação com cafeína (100 mg + 100 mg). A p-sinefrina isolada demonstrou elevar a lipólise, evidenciada pelo aumento do glicerol sérico em repouso e durante a recuperação, sem alterações significativas nos níveis de ácidos graxos livres. Após o exercício, observou-se um aumento no consumo de oxigênio, no gasto energético e na taxa de oxidação de gordura, acompanhado de uma leve redução da pressão arterial diastólica e média, sem modificações substanciais na frequência cardíaca. Quando associada à cafeína, a p-sinefrina apresentou resultados semelhantes em relação à lipólise e à oxidação de gordura, sem um efeito aditivo significativo. Contudo, em comparação ao uso isolado, a combinação resultou em uma elevação mais acentuada da glicemia e da frequência cardíaca durante o exercício.

Adicionalmente, um estudo *in vitro* de Leão et al. (2021) investigou os efeitos combinados de sinefrina e cafeína em células hepáticas humanas (HepG2), focando na viabilidade celular, dano ao DNA e expressão gênica associada à apoptose, ciclo celular e reparo do DNA. Sinefrina (0,03–30  $\mu\text{M}$ ) e cafeína (0,6–600  $\mu\text{M}$ ) isoladamente não demonstraram efeitos significativos na viabilidade celular ou indução de dano ao DNA. No entanto, a combinação em proporções típicas de suplementos termogênicos (e.g., 3  $\mu\text{M}$  de sinefrina + 90–600  $\mu\text{M}$  de cafeína) resultou em uma redução significativa da viabilidade celular, aumento do dano ao DNA e ativação da apoptose. Estes achados são preocupantes, pois sugerem que, embora as substâncias isoladas sejam relativamente seguras *in vitro*, sua combinação em altas doses pode induzir efeitos citotóxicos e genotóxicos, levantando sérias questões sobre a segurança de suplementos que as contêm, especialmente para indivíduos que fazem uso de termogênicos.

Corroborando esses achados, De Jonge et al. (2023) analisaram os efeitos colaterais associados ao uso de suplementos pré-treino contendo sinefrina, frequentemente combinada com cafeína. Os efeitos clínicos mais reportados incluíram dor no peito, palpitações, síncope e tontura, culminando em diagnósticos mais graves como doença isquêmica do coração, arritmias e acidentes vasculares cerebrais. Os autores enfatizam que a coadministração de cafeína, presente na maioria dos produtos analisados, atua como um fator de confusão significativo, visto que ambos os compostos possuem características estimulantes que podem gerar efeitos sinérgicos no sistema cardiovascular. Nesse cenário, a combinação de sinefrina e cafeína configura-se como uma associação de alto risco, indicando uma possível intensificação dos

efeitos negativos hemodinâmicos e elétricos cardíacos, particularmente em indivíduos com predisposição ou comorbidades cardiovasculares preexistentes.

Um estudo de Cepêda e Capela (2025) analisou 20 suplementos que combinam sinefrina e cafeína, revelando dados preocupantes sobre a dosagem. As doses medianas declaradas foram de 200 mg/dia de extrato de *Citrus aurantium* (equivalente a aproximadamente 11 mg de sinefrina pura) e 200 mg/dia de cafeína. Contudo, a análise demonstrou que cerca de 65% dos suplementos excediam os limites de sinefrina estabelecidos por autoridades europeias, enquanto aproximadamente 30% apresentavam doses de cafeína superiores a 200 mg/dia. Este cenário representa um risco potencial à saúde, especialmente considerando o uso combinado das substâncias ou em indivíduos com condições cardiovasculares preexistentes.

Em síntese, a combinação de sinefrina com cafeína pode, de fato, auxiliar na perda de peso e no ganho muscular. No entanto, é imperativo reconhecer que essa associação também pode induzir elevações na frequência cardíaca e na pressão arterial, além de potencialmente causar danos ao DNA, comprometendo a saúde do usuário. A ausência de fiscalização adequada na comercialização desses produtos agrava o problema do consumo excessivo. Portanto, é fortemente recomendado que o uso seja supervisionado por um profissional de saúde e esteja integrado a uma rotina de exercícios físicos e alimentação equilibrada. Adicionalmente, uma regulamentação mais rigorosa e campanhas de conscientização pública sobre os riscos associados a esses produtos são essenciais para a proteção da saúde coletiva (De Oliveira et al., 2017).

10

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados analisados, conclui-se que a associação sinefrina-cafeína, a despeito de seu comprovado potencial termogênico, demonstra estar vinculada a riscos cardiometabólicos e hepáticos consideráveis em estudos com a população adulta. A extrapolação criteriosa dessas evidências para o público adolescente – intrinsecamente mais vulnerável devido a fatores biológicos e intensamente exposto a pressões estéticas – projeta um cenário de potencial risco ampliado.

Nesse contexto, a escassez de pesquisas diretas com esse grupo etário, somada à facilidade de acesso a esses produtos, evidencia a necessidade premente de uma intervenção profissional qualificada. A atuação do farmacêutico, surge como um pilar fundamental nesse

cenário, cabendo a esse profissional a imprescindível função de orientar de forma clara e prescrever com segurança, mitigando os perigos do uso indiscriminado.

Portanto, recomenda-se, como desdobramentos práticos desta pesquisa: (1) o desenvolvimento de campanhas educativas que alertem sobre os riscos específicos dessas substâncias; (2) a adoção de medidas regulatórias mais rigorosas para a comercialização dirigida a menores de idade; e (3) o fomento a investigações futuras que elucidem a farmacologia e o perfil de segurança desses compostos especificamente na população adolescente.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). *Perguntas e respostas sobre suplementos alimentares*. 9. ed. Brasília: Anvisa, 16 jan. 2025.

ALMEIDA JUNIOR, F. J. *Correlação entre as respostas agudas e subagudas das variáveis hemodinâmicas e autonômicas cardíacas após teste de esforço físico com suplemento dietético termogênico em jovens treinados*. Dissertação (Graduação em Educação Física) – Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2022.

ALVES, C.; LIMA, R. V. B. Uso de suplementos alimentares por adolescentes. **Jornal de Pediatria**, v. 85, n. 4, p. 287-294, 2009.

ARAIN, M. et al. Maturation of the adolescent brain. **Neuropsychiatric Disease and Treatment**, v. 9, p. 449-461, 2013.

BAKHYYA, N. et al. Gesundheitliche Risiken von Synephrin in Nahrungsergänzungsmitteln [Risk assessment of synephrine in dietary supplements]. **Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz**, v. 60, n. 3, p. 323-331, 2017.

BATATA, J. R. C. *Suplementos Alimentares Utilizados no Contexto da Prática Desportiva*. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2022.

CEPÊDA, C. M.; CAPELA, J. P. Potential risks of dietary supplements for weight loss containing synephrine and caffeine available in Portugal. **Revista de Nutrição**, v. 38, 2025.

CHRISTOFARO, D. G. D. et al. Relationship between resting heart rate, blood pressure and pulse pressure in adolescents. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 108, n. 5, p. 405-410, 2017.

COUTO, S. K. et al. A influência da mídia nos padrões de beleza e seu impacto na autoestima das mulheres. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas**, n. 10, 2024.

CRUZEIRO, M. B.; MIRANDA, C. V. D. Consumo de termogênicos e seus efeitos adversos. **Revista Saúde Multidisciplinar**, v. 14, n. 1, 2023.

DE JESUS RAMOS, Q. et al. Suplementos alimentares: avaliação dos impactos do uso indiscriminado, adulteração e coadministração com medicamentos de uso contínuo. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 3, p. 1711-1729, 2022.

DE JONGE, M. L. L. et al. Review of case reports on adverse events related to pre-workout supplements containing synephrine. **Cardiovascular Toxicology**, v. 23, n. 1, p. 1-9, jan. 2023.

DE OLIVEIRA, T. W. N. et al. Laranja amarga (citrus aurantium) como coadjuvante no tratamento da obesidade. **Revista Saúde & Ciência**, v. 6, n. 2, p. 114-126, 2017.

GASPARÊLO, E. C.; ALMEIDA, J. O. Suplementos termogênicos: perfil dos usuários e possíveis efeitos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 19, n. 117, p. 424-435, 14 ago. 2025.

GOMES, C. B. et al. Uso de suplementos termogênicos à base de cafeína e fatores associados à qualidade de vida em praticantes de atividade física. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 8, n. 49, p. 695-704, 2014.

GUTIÉRREZ-HELLÍN, J.; DEL COSO, J. Effects of p-synephrine and caffeine ingestion on substrate oxidation during exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 50, n. 9, p. 1899-1906, 2018.

HALLER, C. A. et al. Human pharmacology of a performance-enhancing dietary supplement under resting and exercise conditions. **British Journal of Clinical Pharmacology**, v. 65, n. 6, p. 833-840, 2008.

LEÃO, T. K et al. Synephrine and caffeine combination promotes cytotoxicity, DNA damage and transcriptional modulation of apoptosis-related genes in human HepG2 cells. **Mutation Research – Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis**, v. 868/869, 2021.

MARTINS, A. C.; SILVA, R. M.; OLIVEIRA, L. F. Efeitos adversos de suplementos alimentares em adolescentes: uma revisão. **Revista Brasileira de Nutrição**, v. 33, n. 2, p. 123-130, 2020.

OLIVEIRA, S. R. S. de et al. Perfil do consumo de termogênicos por praticantes de atividade física em academias e identificação de possíveis efeitos adversos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 15, n. 92, p. 194-207, 22 out. 2021.

RATAMESS, N. A. et al. The effects of supplementation with P-synephrine alone and in combination with caffeine on resistance exercise performance. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 12, n. 1, 2015.

SILVA, J. A.; OLIVEIRA, M. R.; SANTOS, L. F. Uso de suplementos alimentares entre adolescentes: uma revisão. **Revista Brasileira de Nutrição**, v. 12, n. 3, p. 45-52, 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SBP). *SBP faz alerta sobre potenciais riscos da ingestão de cafeína à saúde de crianças e adolescentes*. 3 nov. 2022.

STOHS, S. J.; RATAMESS, N. A. Efeitos da p-sinefrina em combinação com cafeína: uma revisão. **Nutrição e Suplementos Alimentares**, v. 9, p. 87-96, 2017.

TEMPLE, J. L. et al. The safety of ingested caffeine: a comprehensive review. **Frontiers in Psychiatry**, v. 8, p. 1-20, 2017.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, p. 546–553, 2005.

WHO, WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global recommendations on physical activity for health*. 2020.