

CONSUMO DE BEBIDAS ENERGÉTICAS E SUPLEMENTOS PRÉ-TREINO E O RISCO DE EVENTOS CARDIOVASCULARES EM ADULTOS JOVENS

CONSUMPTION OF ENERGY DRINKS AND PRE-WORKOUT SUPPLEMENTS AND THE RISK OF CARDIOVASCULAR EVENTS IN YOUNG ADULTS

Kaline Alencar Rodrigues¹, Maria Rita Felix Diniz², Daniele Lopes Gonçalves Ferro³.

Kaline Rodrigues, Medicina, Centro Universitário Uninovafapi, Maria Diniz, Medicina, Centro Universitário Uninovafapi, Daniele Gonçalves, Medicina Centro Universitário Uninovafapi.

Eixo Temático: Saúde

RESUMO

Introdução: O consumo de bebidas energéticas e suplementos pré-treino tem aumentado entre adultos jovens, especialmente entre indivíduos fisicamente ativos. Esses produtos são utilizados para aumentar disposição, concentração e desempenho físico e frequentemente apresentam cafeína e outros compostos estimulantes. Apesar dos benefícios percebidos, o uso excessivo ou associado a exercício intenso pode produzir efeitos cardiovasculares relevantes. **Objetivo:** Avaliar, por meio da literatura científica, a associação entre o consumo de bebidas energéticas e suplementos pré-treino e alterações cardiovasculares em adultos jovens, enfatizando mecanismos envolvidos e fatores associados ao risco de eventos adversos. **Método:** Foi realizada revisão da literatura nas bases PubMed, Scopus e MEDLINE, utilizando combinações dos descritores “energy drinks”, “pre-workout supplements”, “caffeine”, “cardiovascular effects”, “arrhythmia” e “young adults”. Foram considerados estudos experimentais, observacionais, relatos de caso, revisões sistemáticas e integrativas relacionados aos efeitos cardiovasculares desses produtos. **Resultados:** A literatura demonstra que bebidas energéticas podem aumentar agudamente frequência cardíaca e pressão arterial e promover alterações eletrocardiográficas, incluindo prolongamento do intervalo QTc. Revisão sistemática publicada em 2025 reuniu 37 estudos e 1.597 participantes, com idade média de 22,6 anos, identificando aumentos de frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e diastólica e alterações do QTc em parcela relevante dos estudos. Suplementos pré-treino apresentam resultados mais heterogêneos, em razão da composição variável e da presença de diferentes estimulantes, embora eventos adversos cardiovasculares tenham sido descritos. **Conclusão:** O consumo desses produtos pode produzir alterações cardiovasculares agudas, principalmente em exposições elevadas, uso combinado de estimulantes e associação com exercício intenso. A magnitude do risco de eventos graves ainda não está completamente estabelecida, sendo necessários estudos prospectivos de longo prazo.

Palavras-chave: Bebidas Energéticas. Suplementos Pré-Treino. Cafeína. Sistema Cardiovascular. Arritmias.

ABSTRACT

Introduction: Consumption of energy drinks and pre-workout supplements has increased among young adults, especially physically active individuals. These products are used to increase energy, concentration, and physical performance and often contain caffeine and other stimulant compounds. Despite perceived benefits, excessive use or use combined with intense exercise may produce relevant cardiovascular effects. **Objective:** To evaluate, through the scientific literature, the association between energy drink and pre-workout supplement consumption and cardiovascular changes in young adults, emphasizing underlying mechanisms and factors associated with the risk of adverse events. **Method:** A review literature was conducted in PubMed, Scopus, and MEDLINE, using combinations of the descriptors “energy drinks”, “pre-workout supplements”, “caffeine”, “cardiovascular effects”, “arrhythmia”, and

“young adults”. Experimental and observational studies, case reports, systematic and integrative reviews related to the cardiovascular effects of these products were considered. Results: The literature shows that energy drinks may acutely increase heart rate and blood pressure and cause electrocardiographic changes, including QTc prolongation. A systematic review published in 2025 included 37 studies and 1,597 participants, with a mean age of 22.6 years, identifying increases in heart rate, systolic and diastolic blood pressure, and QTc changes in a relevant proportion of studies. Pre-workout supplements show more heterogeneous findings because of their variable composition and the presence of different stimulants, although cardiovascular adverse events have been reported. Conclusion: Consumption of these products may cause acute cardiovascular changes, particularly with high exposure, combined stimulant use, and association with intense exercise. The magnitude of the risk of serious events remains incompletely established, and prospective long-term studies are needed.

Keywords: Energy Drinks. Pre-Workout Supplements. Caffeine. Cardiovascular System. Arrhythmias.

INTRODUÇÃO

Bebidas energéticas e suplementos pré-treino integram um mercado crescente de produtos destinados a aumentar energia, alerta, concentração e desempenho físico. As bebidas energéticas geralmente contêm cafeína associada a ingredientes como taurina, guaraná e vitaminas, enquanto os suplementos pré-treino apresentam formulações variadas, podendo incluir cafeína, creatina, beta-alanina, aminoácidos, nitratos e outros estimulantes.^{1,2}

A cafeína é um dos principais componentes responsáveis pelos efeitos fisiológicos desses produtos, atuando principalmente por meio do antagonismo dos receptores de adenosina e do aumento da atividade estimulante do sistema nervoso central. Seu consumo pode provocar alterações cardiovasculares, como elevação transitória da frequência cardíaca e da pressão arterial, além de modificações eletrocardiográficas. Em bebidas energéticas, a associação com outros componentes dificulta, entretanto, atribuir esses efeitos exclusivamente à cafeína.^{1,3,4}

O exercício físico constitui outro fator relevante, uma vez que o consumo desses produtos antes ou durante a atividade ocorre simultaneamente ao aumento fisiológico da demanda cardiovascular provocado pelo esforço. Estudos demonstram aumento da frequência cardíaca durante o exercício e elevação da pressão arterial sistólica após o consumo de bebidas energéticas cafeinadas.⁵ Nos suplementos pré-treino, a interpretação dos efeitos é mais complexa devido à grande diversidade de formulações, doses e combinações de ingredientes, havendo evidências cardiovasculares ainda conflitantes.⁶

Além das alterações hemodinâmicas agudas, relatos de casos associam temporalmente o consumo de bebidas energéticas e suplementos pré-treino a eventos cardiovasculares graves, incluindo arritmias, isquemia miocárdica e parada cardíaca. Embora esses relatos não estabeleçam

causalidade isoladamente, reforçam a necessidade de atenção diante do consumo elevado, da combinação de estimulantes e da presença de fatores predisponentes.^{7,8}

Diante da crescente utilização desses produtos e das lacunas relacionadas aos efeitos do consumo frequente e prolongado, especialmente entre adultos jovens, torna-se relevante avaliar seus possíveis impactos cardiovasculares. Assim, esta revisão teve como objetivo analisar a literatura científica sobre a associação entre o consumo de bebidas energéticas e suplementos pré-treino e alterações cardiovasculares em adultos jovens, com ênfase nos mecanismos envolvidos e nos fatores relacionados ao risco de eventos adversos.

MÉTODO

Foi realizada uma revisão da literatura, de caráter descritivo, com abordagem qualitativa, acerca dos efeitos cardiovasculares associados ao consumo de bebidas energéticas e suplementos pré-treino em adultos jovens. A busca bibliográfica foi realizada nas bases PubMed/MEDLINE e Scopus, utilizando combinações dos descritores em inglês “energy drinks”, “pre-workout supplements”, “caffeine”, “cardiovascular effects”, “arrhythmia” e “young adults”, articulados pelos operadores booleanos AND e OR. Foram priorizadas publicações recentes, especialmente entre 2020 e 2026, sem excluir estudos anteriores considerados relevantes para a fundamentação dos mecanismos cardiovasculares e da segurança dos produtos.

Foram considerados ensaios clínicos, estudos observacionais, revisões sistemáticas e relatos de caso que abordassem o consumo de bebidas energéticas ou suplementos pré-treino e desfechos cardiovasculares. Foram excluídos trabalhos sem relação direta com o tema, estudos exclusivamente pediátricos, publicações duplicadas e materiais que não apresentassem dados ou discussão pertinente aos efeitos cardiovasculares. Os achados foram organizados em três eixos temáticos: efeitos hemodinâmicos e eletrocardiográficos das bebidas energéticas; características e riscos cardiovasculares dos suplementos pré-treino; e fatores potencializadores, incluindo exercício intenso, doses elevadas, combinação de estimulantes e susceptibilidade individual.

RESULTADOS

Os estudos analisados indicam que as bebidas energéticas produzem efeitos cardiovasculares agudos mensuráveis, cuja magnitude varia conforme dose, composição e

características individuais. A revisão sistemática de Mandato et al. (2025), que reuniu 37 estudos e 1.597 participantes, com idade média de 22,6 anos, identificou aumentos estatisticamente significativos da frequência cardíaca em 60,9% dos estudos, da pressão arterial sistólica em 53,8% e da pressão arterial diastólica em 61,5%. Entre os estudos que avaliaram o intervalo QTc, parte apresentou prolongamento significativo.⁴

O prolongamento do QTc está relacionado à repolarização ventricular e pode aumentar a vulnerabilidade a arritmias em indivíduos predispostos. Entretanto, alterações agudas desse parâmetro não significam necessariamente ocorrência de eventos cardiovasculares graves, pois sua relevância clínica depende da magnitude da alteração e da presença de outros fatores de risco.^{3,4}

A cafeína constitui o principal componente farmacologicamente ativo desses produtos, embora bebidas energéticas também possam conter taurina, guaraná, ginseng e outros compostos. Essa combinação dificulta determinar se os efeitos cardiovasculares decorrem exclusivamente da cafeína ou da interação entre diferentes ingredientes.^{1,3}

A associação com o exercício também merece atenção. Meta-análise de ensaios clínicos identificou aumento da frequência cardíaca durante o exercício e elevação da pressão arterial sistólica em determinadas intensidades após o consumo de bebidas energéticas cafeinadas, sugerindo potencial modificação da resposta cardiovascular além daquela provocada pelo próprio esforço físico.⁵ Nos suplementos pré-treino, os resultados são menos uniformes. Esses produtos apresentam formulações variadas, podendo conter cafeína, creatina, beta-alanina, aminoácidos, nitratos e outros estimulantes. A utilização de misturas proprietárias e a ausência de padronização das doses dificultam a avaliação da relação dose-resposta e da segurança.^{2,6} A revisão integrativa de 2025, que analisou 24 estudos, encontrou resultados cardiovasculares conflitantes, influenciados por diferenças na composição, dose, estado de treinamento e características dos participantes.⁶

Apesar da heterogeneidade, eventos cardiovasculares graves foram descritos. Chami e Di Primio relataram dois casos de parada cardíaca extra-hospitalar após consumo de bebidas energéticas em adultos jovens.⁷ Embora relatos de caso não permitam estabelecer causalidade, eles contribuem para identificar eventos raros que podem não ser detectados em estudos de curta duração.

Também foram descritos eventos relacionados ao uso de suplementos pré-treino. Um relato identificou taquicardia sinusal, elevação de troponina e quadro compatível com isquemia por desequilíbrio entre oferta e demanda, com melhora após hidratação e suspensão do produto.⁸ Em relação aos suplementos contendo sinefrina, foram relatados casos de dor torácica, palpitações e síncope, associados a manifestações isquêmicas e arritmias, embora a participação da cafeína e de outros fatores não pudesse ser excluída.⁹

O padrão de consumo constitui outro fator relevante. Doses elevadas de cafeína, uso concomitante de bebidas energéticas e pré-treinos, associação com álcool e consumo antes de exercícios intensos podem aumentar a exposição a estimulantes. A International Society of Sports Nutrition destaca que bebidas energéticas frequentemente combinam cafeína com taurina, guaraná e outros ingredientes, sendo a cafeína um dos principais determinantes de seus efeitos ergogênicos.¹⁰ De modo geral, as evidências disponíveis concentram-se em efeitos agudos, permanecendo limitadas as informações sobre consumo crônico e risco cardiovascular cumulativo.^{4,6} Os resultados sustentam associação entre bebidas energéticas e alterações agudas da frequência cardíaca, pressão arterial e parâmetros eletrocardiográficos em adultos jovens. Para suplementos pré-treino, a evidência permanece mais heterogênea, embora eventos adversos tenham sido descritos. A maior preocupação parece estar relacionada ao aumento da carga total de estimulantes, especialmente quando esses produtos são associados entre si ou ao exercício intenso.

CONCLUSÃO

O consumo de bebidas energéticas pode produzir alterações cardiovasculares agudas em adultos jovens, incluindo elevação da frequência cardíaca e da pressão arterial e modificações eletrocardiográficas, como prolongamento do intervalo QTc. Suplementos pré-treino apresentam evidências mais heterogêneas em razão da diversidade de formulações, doses e combinações de estimulantes, mas relatos de eventos adversos indicam que não devem ser considerados isentos de risco. A associação com exercício intenso, doses elevadas, múltiplos produtos ou substâncias estimulantes e predisposição individual pode ampliar a preocupação clínica. Apesar dos achados, a literatura ainda não permite quantificar de maneira uniforme o risco de eventos cardiovasculares graves nem estabelecer com segurança os efeitos do consumo crônico. A principal contribuição da revisão é reforçar a necessidade de uso consciente, identificação de produtos e doses consumidas e atenção a indivíduos com fatores predisponentes. Estudos prospectivos, com acompanhamento

prolongado e padronização das formulações, são necessários para esclarecer o impacto cardiovascular cumulativo desses produtos em adultos jovens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guest NS, VanDusseldorp TA, Nelson MT, Grgic J, Schoenfeld BJ, Jenkins NDM, et al. International society of sports nutrition position stand: energy drinks and energy shots. *J Int Soc Sports Nutr.* 2023;20(1):2171314.
2. Harty PS, Zabriskie HA, Erickson JL, Molling PE, Kerksick CM, Jagim AR. Multi-ingredient pre-workout supplements, safety implications, and performance outcomes: a brief review. *J Int Soc Sports Nutr.* 2018;15:41.
3. Grgic J, Pickering C, Del Coso J, Schoenfeld BJ, Mikulic P. Caffeine supplementation and physical performance: an umbrella review of 21 published meta-analyses. *Br J Sports Med.* 2020;54(11):681-688.
4. Mandato J, Kola R, Tyson T, Laflin L, Bales R. The effects of energy drinks on the cardiovascular system: a systematic review. *Curr Cardiol Rep.* 2025;27: [article].
5. Guest NS, Corey P, Vescovi JD, et al. Effects of caffeinated energy drinks on cardiovascular responses during exercise in healthy adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2022;47(4): [pages].
6. Souza M, et al. Pre-workout supplements and their effects on cardiovascular health: an integrative review. *J Cardiovasc Dev Dis.* 2025;12(4):112.
7. Chami M, Di Primio S. Energy drink consumption can induce cardiovascular events, two case reports and a literature review. *Toxicol Anal Clin.* 2024;36(1):43-61.
8. Rodriguez Guerra MA, Urena Neme AP, Shaban M, Matos Noboa C, Trinh T. Pre-workout induced demand ischemia. *Cureus.* 2023;15(1):e33694.
9. Le Roux C, et al. Review of case reports on adverse events related to pre-workout supplements containing synephrine. *Int J Risk Saf Med.* 2023;34(2): [pages].
10. Guest NS, VanDusseldorp TA, Nelson MT, et al. International society of sports nutrition position stand: energy drinks and energy shots. *J Int Soc Sports Nutr.* 2023;20(1):2171314.