

Repercussões cardiovasculares e metabólicas associadas ao consumo de bebidas energéticas em adultos jovens

Cardiovascular and metabolic repercussions associated with energy drink consumption in young adults

Adal Santiago Mendoza Salazar¹
Daniel Turibio Rodrigues¹
Eduardo Augusto Vaz Ribeiro¹
Marcus Vinicius Moreira Barbosa²

RESUMO: **Introdução:** O consumo de bebidas energéticas tem aumentado significativamente entre adultos jovens, despertando preocupação devido aos possíveis efeitos cardiovasculares e metabólicos associados aos seus componentes, especialmente cafeína, taurina e açúcares. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada na base de dados PubMed, incluindo estudos publicados entre 2015 e 2025. Foram selecionados ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas que avaliaram os efeitos das bebidas energéticas em adultos jovens saudáveis. Ao final, 8 estudos compuseram a análise, sendo 7 ensaios clínicos randomizados e 1 revisão sistemática com meta-análise. **Resultados:** Os estudos demonstraram aumento agudo da pressão arterial sistólica e diastólica, alterações eletrofisiológicas, especialmente prolongamento do intervalo QTc, além de elevação transitória da glicemia e dos níveis de insulina após o consumo das bebidas. Também foram observadas alterações na modulação autonômica cardíaca e possível intensificação do estresse cardiovascular durante o exercício físico. **Discussão:** Os achados sugerem que os efeitos observados não dependem exclusivamente da cafeína, indicando possível interação entre os diferentes componentes presentes nas bebidas energéticas. Entretanto, a heterogeneidade metodológica e o predomínio de estudos de curta duração limitam conclusões definitivas sobre os efeitos crônicos. **Considerações Finais:** As bebidas energéticas promovem alterações cardiovasculares e metabólicas mensuráveis em adultos jovens saudáveis, reforçando a necessidade de estudos longitudinais e maior cautela quanto ao consumo frequente dessas bebidas.

Palavras-chave: Adultos jovens. Bebidas energéticas. Cafeína. Metabolismo. Sistema cardiovascular.

¹ Acadêmico do Curso de Medicina – Afya Porto Nacional

² Docente do Curso de Medicina – Afya Porto Nacional (Orientador)

ABSTRACT: Introduction: Energy drink consumption has increased significantly among young adults, raising concerns about the possible cardiovascular and metabolic effects associated with their components, especially caffeine, taurine, and sugars. **Methodology:** This is an integrative literature review conducted using the PubMed database, including studies published between 2015 and 2025. Randomized clinical trials and systematic reviews evaluating the effects of energy drinks on healthy young adults were selected. A total of 8 studies were included in the final analysis, comprising 7 randomized clinical trials and 1 systematic review with meta-analysis. **Results:** The studies demonstrated acute increases in systolic and diastolic blood pressure, electrophysiological alterations, particularly QTc interval prolongation, as well as transient increases in blood glucose and insulin levels after energy drink consumption. Changes in cardiac autonomic modulation and a possible intensification of cardiovascular stress during physical exercise were also observed. **Discussion:** The findings suggest that the observed effects are not exclusively dependent on caffeine, indicating a possible interaction among the different components present in energy drinks. However, methodological heterogeneity and the predominance of short-term studies limit definitive conclusions regarding chronic effects. **Final Considerations:** Energy drinks promote measurable cardiovascular and metabolic changes in healthy young adults, reinforcing the need for longitudinal studies and greater caution regarding the frequent consumption of these beverages. **Keywords:** Caffeine. Cardiovascular system. Energy drinks. Metabolism. Young adults.

1 INTRODUÇÃO

O consumo de bebidas energéticas tem aumentado significativamente nas últimas décadas, especialmente entre adultos jovens e estudantes universitários. Esses produtos são amplamente comercializados com a promessa de aumentar o estado de alerta, reduzir a fadiga e melhorar o desempenho físico e cognitivo. Esse crescimento no consumo tem despertado preocupação na comunidade científica, principalmente devido aos possíveis efeitos fisiológicos associados aos componentes presentes nessas bebidas (GUALBERTO et al., 2024). As bebidas energéticas são formulações complexas que geralmente contêm altas concentrações de cafeína associadas a outros compostos bioativos, como taurina, glucoronolactona, vitaminas do complexo B, extratos vegetais e elevadas quantidades de açúcar. Embora a cafeína seja considerada o principal agente estimulante responsável pelos efeitos ergogênicos dessas bebidas, evidências sugerem que a combinação com outros componentes pode produzir efeitos fisiológicos adicionais ou potencialmente sinérgicos no organismo (SHAH et al., 2017). Do ponto de vista cardiovascular, diversos estudos têm demonstrado que o

consumo agudo de bebidas energéticas pode provocar alterações hemodinâmicas e eletrofisiológicas, incluindo aumento da pressão arterial, elevação da frequência cardíaca e prolongamento do intervalo QTc (GRINBERG et al., 2022). Ensaios clínicos randomizados indicam que essas alterações podem ocorrer mesmo em indivíduos jovens e saudáveis, sugerindo impacto fisiológico mensurável mesmo em curto prazo (SHAH et al., 2017; BASRAI et al., 2019). Além disso, revisões sistemáticas recentes apontam um aumento consistente, embora moderado, da pressão arterial após o consumo dessas bebidas (GUALBERTO et al., 2024; GRINBERG et al., 2022).

Além dos efeitos cardiovasculares, alterações metabólicas também têm sido descritas. Estudos experimentais demonstram elevação transitória da glicemia e modificações na resposta insulínica após ingestão dessas bebidas, indicando possível interferência no metabolismo energético (BASRAI et al., 2019). Paralelamente, investigações sobre a modulação autonômica cardíaca sugerem que o consumo de bebidas energéticas pode afetar a recuperação cardiovascular após esforço físico, evidenciando impacto na regulação autonômica do sistema cardiovascular (PORTO et al., 2022; CLARK et al., 2020).

Apesar da ampla literatura disponível sobre os efeitos da cafeína isolada, ainda existe debate acerca do papel da interação entre os diferentes componentes presentes nas bebidas energéticas. Evidências indicam que algumas alterações cardiovasculares, como o prolongamento do intervalo QTc, podem ser mais pronunciadas após o consumo dessas bebidas quando comparadas à ingestão de cafeína isolada, sugerindo possível efeito sinérgico entre seus constituintes (SHAH et al., 2017). Por outro lado, estudos que avaliaram bebidas energéticas descafeinadas demonstraram ausência de efeitos estimulantes significativos, reforçando o papel central da cafeína, mas sem excluir a contribuição de outros compostos na modulação dos efeitos fisiológicos (GARCIA-ALVAREZ et al., 2020).

Diante do aumento expressivo do consumo dessas bebidas e das evidências emergentes sobre seus possíveis efeitos cardiovasculares e metabólicos, torna-se relevante sintetizar criticamente os achados disponíveis na literatura. Nesse contexto, a presente revisão integrativa tem como objetivo analisar os efeitos do consumo de bebidas energéticas sobre parâmetros cardiovasculares e metabólicos

em adultos jovens saudáveis, com ênfase nas possíveis interações entre a cafeína e outros componentes presentes nessas formulações.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, método que permite a síntese de resultados de estudos empíricos e teóricos, possibilitando uma compreensão abrangente sobre os efeitos do consumo de bebidas energéticas no sistema cardiovascular e metabólico.

A condução desta revisão seguiu seis etapas: (1) identificação do tema e formulação da questão norteadora; (2) definição dos critérios de inclusão e exclusão; (3) busca na literatura; (4) categorização dos estudos; (5) análise crítica dos resultados; e (6) apresentação da síntese do conhecimento.

A questão norteadora foi elaborada com base na estratégia PICO, sendo: população (P) — adultos jovens saudáveis; intervenção (I) — consumo de bebidas energéticas; comparação (C) — ausência de consumo ou consumo de cafeína isolada; e desfechos (O) — alterações cardiovasculares e metabólicas. Assim, definiu-se a seguinte pergunta: *“Quais são os efeitos do consumo de bebidas energéticas, em comparação ao placebo ou à cafeína isolada, sobre parâmetros cardiovasculares (como pressão arterial, frequência cardíaca e eletrocardiograma) e metabólicos (?) em adultos jovens saudáveis?”*

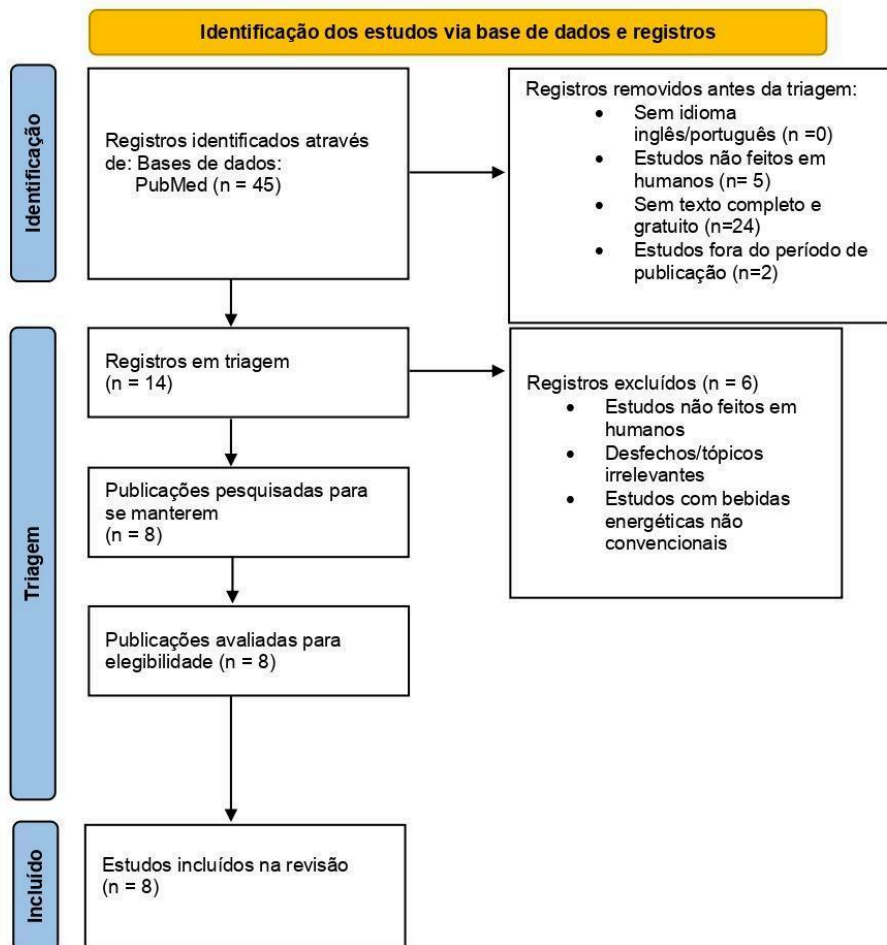
A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados **PubMed**, no período de abril/2026, abrangendo estudos publicados entre 2015 e 2025. Foram utilizados os seguintes descritores controlados e seus correspondentes em inglês, combinados por operadores booleanos: ("Energy drink*" OR "Energy Drinks"[Mesh]) AND (caffeine OR "Caffeine"[Mesh]) AND (placebo OR control OR "caffeine alone") AND ("blood pressure" OR "heart rate" OR electrocardiograph* OR glucose OR insulin) AND ("young adult*" OR "healthy adult*").

Foram incluídos estudos que atenderam aos seguintes critérios: (1) ensaios clínicos randomizados e revisão sistemática; (2) uso de bebidas energéticas

tradicionais (3) população composta por adultos jovens saudáveis; (4) avaliação de desfechos cardiovasculares (como pressão arterial, frequência cardíaca e parâmetros eletrocardiográficos) e/ou metabólicos (como glicemia e insulina); (5) artigos disponíveis na íntegra; e (6) publicados em português ou inglês.

Foram excluídos: (1) estudos com populações específicas (crianças, idosos, atletas ou indivíduos com comorbidades relevantes); (2) artigos de opinião, editoriais, cartas ao editor e relatos de caso; (3) estudos que avaliaram apenas desempenho cognitivo sem correlação fisiológica; e (4) duplicatas.

Dessa forma, a busca inicial identificou 45 estudos. Após a aplicação dos filtros referentes ao período de publicação, idioma, disponibilidade de resumo e texto completo gratuitos e estudos realizados em humanos, permaneceram 14 registros para triagem. Em seguida, realizou-se a leitura dos títulos e resumos, sendo excluídos 6 estudos por não atenderem aos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. As principais razões para exclusão incluíram estudos realizados em modelos animais, avaliação de bebidas termogênicas ou bebidas energéticas não tradicionais, associação entre bebidas energéticas e álcool e estudos com foco predominantemente em desfechos cognitivos sem avaliação cardiovascular ou metabólica compatível com os objetivos da revisão. Ao final do processo de seleção, 8 estudos foram incluídos na análise final, sendo 7 ensaios clínicos randomizados e 1 revisão sistemática com meta-análise. O processo de seleção foi organizado por meio de fluxograma conforme as recomendações do PRISMA 2020.



Source: Page MJ, et al. BMJ 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71.

This work is licensed under CC BY 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Para a extração dos dados, foi elaborado um instrumento contendo: autor/ano, delineamento do estudo, tamanho da amostra, características da população, tipo de intervenção, principais desfechos avaliados e resultados encontrados. Os dados foram analisados de forma descritiva e comparativa, permitindo a identificação de padrões, convergências e divergências entre os estudos.

Por fim, os resultados foram sintetizados de forma qualitativa, com ênfase nos efeitos cardiovasculares e metabólicos associados ao consumo de bebidas energéticas, bem como nas limitações metodológicas dos estudos incluídos.

3 RESULTADOS

Os ensaios clínicos incluídos apresentaram amostras variando entre aproximadamente 15 e 34 participantes, compostas predominantemente por adultos jovens saudáveis e, em alguns casos, por indivíduos fisicamente ativos. Além disso, a revisão sistemática incluída reuniu 17 ensaios clínicos randomizados, os quais totalizaram 296 adultos saudáveis. As intervenções consistiram principalmente no consumo agudo de bebidas energéticas comerciais, geralmente comparadas a placebo ou à ingestão de cafeína isolada.

Observou-se importante heterogeneidade metodológica entre os estudos, especialmente em relação à composição das bebidas avaliadas, com diferenças nas concentrações de cafeína, taurina, açúcares e outros compostos bioativos, bem como no volume ingerido e no contexto de avaliação, que incluiu condições de repouso e situações de exercício físico. Além disso, os protocolos experimentais e os desfechos analisados apresentaram considerável variabilidade entre os estudos. Apesar dessas diferenças, a maioria das pesquisas concentrou-se na análise de efeitos agudos, com monitoramento de parâmetros cardiovasculares e metabólicos nas horas subsequentes ao consumo.

No que se refere aos efeitos cardiovasculares, os estudos demonstraram, de forma relativamente consistente, elevação da pressão arterial sistólica e diastólica após o consumo de bebidas energéticas. Shah et al. (2017) identificaram aumento significativo da pressão arterial, com elevação média da pressão sistólica superior à observada no grupo controle, mesmo em indivíduos jovens e saudáveis. Resultados semelhantes foram descritos por Basrai et al. (2019), que também evidenciaram aumento pressórico após o consumo agudo dessas bebidas. Além disso, Banks et al. (2024) e Clark et al. (2020) observaram alterações hemodinâmicas adicionais, incluindo elevação discreta da frequência cardíaca e aumento da sobrecarga cardiovascular em determinadas condições experimentais. A meta-análise conduzida por Grinberg et al. (2022) reforça esses achados ao demonstrar que bebidas energéticas contendo cafeína promovem aumento significativo de parâmetros cardiovasculares, particularmente durante o exercício físico, sugerindo potencial amplificação do estresse cardiovascular em situações de maior demanda

fisiológica. Entretanto, a magnitude dessas alterações variou consideravelmente entre os estudos incluídos.

Em relação aos efeitos eletrofisiológicos, alterações eletrocardiográficas constituíram um dos principais achados desta revisão. Shah et al. (2017) e Fletcher et al. (2017) demonstraram prolongamento significativo do intervalo QTc após o consumo de bebidas energéticas, com magnitude superior à observada após a ingestão de cafeína isolada. Esse achado possui relevância clínica potencial, considerando que o prolongamento do QTc está associado ao aumento do risco de arritmias ventriculares potencialmente fatais. Os estudos de Banks et al. (2024) também reforçaram a ocorrência de alterações eletrofisiológicas transitórias relacionadas ao consumo dessas bebidas. Contudo, a magnitude das alterações observadas foi relativamente modesta na maioria dos estudos, e sua relevância clínica em indivíduos saudáveis ainda permanece incerta. A diferença observada entre bebidas energéticas completas e cafeína isolada sugere possível efeito sinérgico entre a cafeína e outros componentes presentes nessas formulações, como taurina e aditivos bioativos. Outros parâmetros eletrocardiográficos foram avaliados, porém sem consistência suficiente para conclusões definitivas.

No âmbito metabólico, os achados indicam que o consumo de bebidas energéticas está associado a alterações agudas no metabolismo glicêmico. Basrai et al. (2019) demonstraram elevação transitória da glicemia e dos níveis de insulina após a ingestão dessas bebidas, sugerindo redução aguda da sensibilidade insulínica. Em complemento, Bloomfield et al. (2026) evidenciaram que formulações contendo isomaltulose podem modular a resposta glicêmica pós-prandial, promovendo menor elevação da glicose em comparação às bebidas energéticas tradicionais ricas em açúcares simples. Esses resultados indicam que os efeitos metabólicos observados não dependem exclusivamente da cafeína, sendo também influenciados pela composição dos carboidratos presentes nas bebidas. Contudo, os estudos disponíveis avaliaram predominantemente respostas agudas, limitando conclusões sobre possíveis repercussões metabólicas a longo prazo.

A comparação direta entre bebidas energéticas e cafeína isolada foi abordada principalmente por Fletcher et al. (2017) e Shah et al. (2017). Os resultados demonstraram que, embora a cafeína desempenhe papel central nos efeitos

hemodinâmicos observados, as bebidas energéticas promoveram alterações mais pronunciadas, especialmente no prolongamento do intervalo QTc e na elevação da pressão arterial. Esse padrão sugere que a cafeína isolada pode não explicar integralmente os efeitos fisiológicos observados, reforçando a hipótese de interação entre os diferentes componentes dessas bebidas. Entretanto, os estudos disponíveis ainda não permitem determinar de forma precisa a contribuição individual de cada componente presente nas formulações.

De forma geral, os estudos incluídos sugerem possível interação entre a cafeína e compostos não estimulantes presentes nas bebidas energéticas. Esse efeito torna-se particularmente evidente nos desfechos eletrofisiológicos, sobretudo no prolongamento do intervalo QTc, mais acentuado após o consumo das bebidas completas em comparação à cafeína isolada. Além disso, a associação entre cafeína, açúcares e outros compostos bioativos parece influenciar tanto a resposta pressórica quanto o metabolismo glicêmico, potencializando os efeitos fisiológicos dessas bebidas.

Por fim, evidências provenientes dos estudos de Grinberg et al. (2022), Peveler et al. (2017) e Clark et al (2020). sugerem que o consumo de bebidas energéticas associado ao exercício físico pode potencializar o estresse cardiovascular, especialmente por alterações na modulação autonômica e na resposta hemodinâmica. Contudo, a heterogeneidade dos protocolos de exercício e das bebidas avaliadas limita a comparabilidade direta entre os estudos. Ainda assim, esse aspecto possui relevância clínica potencial, considerando o uso frequente dessas bebidas como pré-treino, sobretudo em indivíduos submetidos a maior demanda cardiovascular.

Tabela 1 – Caracterização dos estudos incluídos e principais achados sobre os efeitos das bebidas energéticas

Autor (ano)	Delimitação	Amostra	Intervenção	Comparador	Desfechos	Principais resultados
Shah et al. (2017)	Ensaio clínico randomizado	~34 adultos jovens	Bebida energética (alto volume)	Placebo	PA, FC, QTc	Aumento significativo da PA e prolongamento do QTc
Basrai et al. (2019)	Ensaio clínico randomizado	~18 adultos jovens	Bebida energética comercial	Placebo	PA, glicemia, insulina	Elevação da PA, glicemia e insulina
Banks et al. (2024)	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, crossover	~20–30 adultos jovens	Bebidas energéticas comerciais	Placebo	Desempenho físico, PA, FC, segurança cardiovascular	Alterações hemodinâmicas agudas e efeitos cardiovasculares transitórios
Grinberg et al. (2022)	Revisão sistemática e meta-análise	17 ECRs	Bebidas energéticas com cafeína	Placebo	PA, FC durante exercício	Aumento de PA e FC durante exercício

Bloomfield et al. (2026)	Ensaio clínico randomizado	~20–30 adultos	Bebida com isomaltulose + cafeína	Bebida energética tradicional	Glicemia pós-prandial	Redução do pico glicêmico em comparação às bebidas tradicionais
Clark et al. (2020)	Ensaio clínico randomizado, duplo cego	17 adultos	Bebida energética antes do exercício	Controle/placebo	Variabilidade e da FC, recuperação cardiovascular	Alterações na variabilidade da frequência cardíaca e recuperação pós-exercício
Peveler et al. (2022)	Ensaio clínico experimental crossover randomizado	15 adultos jovens e fisicamente ativos	Red Bull, Monster e 5 hour Energy antes do exercício	Placebo (Squirt)	PA sistólica/diastólica, FC, VO ₂ , percepção de esforço	Aumento significativo da pressão arterial sistólica em repouso e durante exercício; sem melhora de VO ₂ , FC ou desempenho
Fletcher et al. (2017)	Ensaio clínico randomizado	18 adultos jovens	Bebida energética (946mL)	Cafeína isolada	QTc, PA, FC	Prolongamento do QTc superior ao da cafeína isolada

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Autor (ano)	Δ PAS (mmHg)	Δ PAD (mmHg)	Δ FC (bpm)	Δ QTc (ms)	Metabolismo
Shah et al. (2017)	↑ ~6–10 mmHg	↑ ~4–6 mmHg	↑ discreto	↑ ~18–20 ms	—
Basrai et al. (2019)	↑ ~5–7 mmHg	↑ ~3–5 mmHg	variável	—	↑ glicemia (~20–30 mg/dL); ↑ insulina
Banks et al. (2024)	↑ discreto a moderado	↑ discreto	↑ leve	alterações transitórias	—
Grinberg et al. (2022)	↑ significativo	↑ significativo	↑ significativo	—	—
Bloomfield et al. (2026)	—	—	—	—	↓ pico glicêmico vs sacarose
Clark et al. (2020)	↑ discreto durante exercício	discretas alterações	alteração da variabilidade da FC	—	sem alterações metabólicas relevantes

Peveler et al. (2017)	↑ ~69 mmHg (PAS durante exercício repouso)	sem alteração significativa	↑ discreto em algumas bebidas	—	sem alteração significativa no VO ₂ /metabolismo energético
Fletcher et al. (2017)	↑ ~5 mmHg	↑ ~3mmHg	↑ leve	↑ ~10 ms (maior que a cafeína)	—

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

4 DISCUSSÃO

Os achados desta revisão indicam que o consumo de bebidas energéticas exerce efeitos agudos significativos sobre o sistema cardiovascular e o metabolismo, mesmo em indivíduos jovens e saudáveis. Entre os principais efeitos observados, destacam-se o aumento da pressão arterial e o prolongamento do intervalo QTc, parâmetros frequentemente associados ao maior risco de eventos cardiovasculares adversos. Entretanto, a relevância clínica dessas alterações ainda não está completamente estabelecida, especialmente devido ao predomínio de estudos de curta duração, realizados em populações saudáveis e com amostras reduzidas.

O aumento pressórico observado de forma relativamente consistente entre os estudos sugere que bebidas energéticas possuem potencial de induzir resposta hemodinâmica aguda, provavelmente relacionada à ação estimulante da cafeína associada a outros compostos bioativos presentes nessas formulações. Shah et al. (2017) e Basrai et al. (2019) demonstraram elevação significativa da pressão arterial após o consumo dessas bebidas, enquanto Grinberg et al. (2022), por meio de revisão sistemática e meta-análise, reforçaram a existência desse efeito, particularmente em situações associadas ao exercício físico. Contudo, a magnitude das alterações variou entre os estudos, possivelmente em decorrência das

diferenças metodológicas relacionadas à composição das bebidas, doses administradas e contexto experimental.

No âmbito eletrofisiológico, o prolongamento do intervalo QTc observado por Shah et al. (2017) e Fletcher et al. (2017) merece destaque por representar um marcador associado ao risco de arritmias ventriculares potencialmente fatais. Embora as alterações identificadas tenham sido relativamente discretas na maioria dos estudos, o fato de terem sido mais pronunciadas após o consumo de bebidas energéticas completas, em comparação à cafeína isolada, sugere possível interação entre a cafeína e outros componentes presentes nessas formulações, como taurina, açúcares e aditivos bioativos. Entretanto, os mecanismos fisiológicos envolvidos nessa possível interação ainda permanecem pouco esclarecidos, e os estudos disponíveis não permitem determinar a contribuição individual de cada componente.

Além disso, os estudos de Banks et al. (2024), Clark et al. (2020) e Peveler et al. (2017) ampliam a compreensão dos efeitos dessas bebidas em contextos de exercício físico, sugerindo potencial intensificação do estresse cardiovascular e alterações na modulação autonômica após o consumo de bebidas energéticas. Esses achados possuem relevância prática importante, considerando o uso frequente dessas bebidas como recurso ergogênico entre indivíduos fisicamente ativos. Contudo, a heterogeneidade dos protocolos de exercício, das formulações avaliadas e dos parâmetros analisados limita a comparabilidade direta dos resultados e dificulta conclusões definitivas acerca do impacto dessas bebidas sobre o desempenho físico e a segurança cardiovascular durante o exercício.

No âmbito metabólico, Basrai et al. (2019) demonstraram aumento transitório da glicemia e dos níveis de insulina após o consumo de bebidas energéticas, sugerindo redução aguda da sensibilidade insulínica. De forma complementar, Bloomfield et al. (2026) evidenciaram que a composição dos carboidratos presentes nas bebidas influencia significativamente a resposta glicêmica pós-prandial, uma vez que formulações contendo isomaltulose promoveram menor elevação da glicose quando comparadas às bebidas energéticas tradicionais ricas em açúcares simples. Esses achados sugerem que os efeitos metabólicos dessas bebidas não dependem exclusivamente da cafeína, mas também da quantidade e qualidade dos carboidratos associados. Ainda assim, a ausência de estudos longitudinais impede

estabelecer possíveis repercussões metabólicas do consumo crônico dessas bebidas.

Outro aspecto relevante refere-se à importante heterogeneidade metodológica observada entre os estudos incluídos. Foram identificadas diferenças substanciais na composição das bebidas energéticas, nas concentrações de cafeína e açúcares, nos volumes administrados, nos protocolos experimentais e nas características das populações avaliadas. Além disso, a maioria dos estudos apresentou pequeno tamanho amostral, frequentemente inferior a 40 participantes, limitando o poder estatístico e a generalização dos achados. Essa variabilidade metodológica dificulta comparações diretas entre os estudos e reforça a necessidade de maior padronização em pesquisas futuras.

Apesar dessas limitações, os achados convergem ao demonstrar que bebidas energéticas não são fisiologicamente inertes, sendo capazes de induzir alterações cardiovasculares, eletrofisiológicas e metabólicas mensuráveis no organismo. Embora os efeitos observados sejam predominantemente agudos e, em muitos casos, transitórios, ainda permanece incerto o impacto cumulativo do consumo frequente e prolongado dessas bebidas, especialmente quando associado a exercício físico intenso, privação de sono ou consumo concomitante de outras substâncias estimulantes.

Dessa forma, ressalta-se a necessidade de estudos longitudinais, com amostras maiores e protocolos metodológicos mais padronizados, que permitam avaliar os efeitos do consumo crônico de bebidas energéticas e investigar, de maneira mais específica, a contribuição individual de seus diferentes componentes. Tais evidências são fundamentais para subsidiar recomendações clínicas mais consistentes e estratégias de saúde pública voltadas ao consumo seguro dessas bebidas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão integrativa permitiu sintetizar as evidências disponíveis acerca dos efeitos do consumo de bebidas energéticas sobre parâmetros

cardiovasculares e metabólicos em adultos jovens saudáveis, atendendo ao objetivo inicialmente proposto. De modo geral, os estudos analisados demonstraram que o consumo agudo dessas bebidas está associado a alterações fisiológicas mensuráveis, especialmente aumento da pressão arterial, prolongamento do intervalo QTc e modificações no metabolismo glicêmico. Contudo, a magnitude e a relevância clínica dessas alterações ainda não estão completamente estabelecidas, sobretudo em razão da predominância de estudos de curta duração e realizados em populações saudáveis.

Os achados sugerem que os efeitos observados não podem ser atribuídos exclusivamente à cafeína, uma vez que bebidas energéticas completas apresentaram alterações mais pronunciadas do que a cafeína isolada em alguns estudos. Dessa forma, os resultados sustentam a hipótese de possível interação entre a cafeína e outros componentes presentes nessas formulações, como taurina, açúcares e compostos bioativos, especialmente no que se refere aos efeitos hemodinâmicos e eletrofisiológicos. Entretanto, os estudos disponíveis ainda não permitem determinar de forma precisa a contribuição individual de cada componente nem os mecanismos fisiológicos envolvidos nessas interações.

Além disso, observou-se que fatores como composição das bebidas, concentração de açúcares, volume ingerido e associação com exercício físico podem influenciar a magnitude das respostas fisiológicas observadas, potencializando o estresse cardiovascular em determinadas situações. Esse aspecto possui relevância prática importante, considerando o uso frequente dessas bebidas como recurso ergogênico e estimulante entre adultos jovens e indivíduos fisicamente ativos. Ainda assim, a heterogeneidade dos protocolos experimentais e das formulações avaliadas limita comparações diretas entre os estudos.

Apesar da relativa consistência dos achados, esta revisão identificou importantes limitações na literatura disponível, incluindo heterogeneidade metodológica entre os estudos, pequeno tamanho amostral na maioria dos ensaios clínicos e predomínio de avaliações de efeitos agudos em indivíduos saudáveis. Além disso, a escassez de estudos longitudinais impede conclusões mais robustas acerca dos efeitos do consumo crônico dessas bebidas e de suas possíveis repercussões cardiovasculares e metabólicas em longo prazo. Dessa forma, a

generalização dos resultados para populações com comorbidades cardiovasculares, metabólicas ou para outras faixas etárias deve ser realizada com cautela.

Diante disso, destaca-se a necessidade de estudos futuros, especialmente longitudinais, com amostras maiores e maior padronização metodológica, que investiguem os efeitos do consumo crônico de bebidas energéticas e avaliem de maneira mais isolada e controlada a contribuição dos diferentes componentes presentes nessas formulações. Tais investigações são fundamentais para ampliar a compreensão sobre os possíveis riscos associados ao consumo dessas bebidas e subsidiar recomendações clínicas e estratégias de promoção da saúde voltadas ao consumo mais seguro desses produtos.

REFERÊNCIAS

BANKS, N. F.; ROGERS, E. M.; HELWIG, N. J.; SCHWAGER, L. E.; ALPERS, J. P.; SCHULTE, S. L.; TRACHTA, E. R.; LOCKWOOD, C. M.; JENKINS, N. D. M. Efeitos agudos do consumo de bebidas energéticas comerciais no desempenho físico e na segurança cardiovascular: um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo e cruzado. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, v. 21, n. 1, p. 2297988, 2024. DOI: 10.1080/15502783.2023.2297988.

BASRAI, M. et al. Energy drinks induce acute cardiovascular and metabolic changes pointing to potential risks for young adults: a randomized controlled trial. *The Journal of Nutrition*, 2019.

BLOOMFIELD, P. M.; GANT, N. Bebidas estimulantes à base de isomaltulose podem melhorar as respostas metabólicas pós-prandiais sem comprometer os benefícios cognitivos associados às bebidas energéticas com cafeína. *Nutrients*, v. 18, n. 7, p. 1163, 2026. DOI: 10.3390/nu18071163

CLARK, N. W.; HERRING, C. H.; GOLDSTEIN, E. R.; STOUT, J. R.; WELLS, A. J.; FUKUDA, D. H. Comportamento da variabilidade da frequência cardíaca durante o exercício e recuperação a curto prazo após o consumo de bebida energética em homens e mulheres. *Nutrients*, v. 12, n. 8, p. 2372, 2020. DOI: 10.3390/nu12082372.

FLETCHER, E. A.; LACEY, C. S.; AARON, M.; KOLASA, M.; OCCIANO, A.; SHAH, S. A. Ensaio clínico randomizado e controlado comparando o consumo de bebidas energéticas de alto volume com o consumo de cafeína sobre os parâmetros eletrocardiográficos e hemodinâmicos. *Journal of the American Heart Association*, v. 6, n. 5, e004448, 2017. DOI: 10.1161/JAHA.116.004448.

GARCIA-ALVAREZ, A. et al. A randomized, placebo-controlled crossover trial of a decaffeinated energy drink shows no significant acute effect on mental energy. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2020.

GRINBERG, N.; BENKHEDDA, K.; BARBER, J.; KRAHN, A. D.; LA VIEILLE, S. Efeitos das bebidas energéticas com cafeína nas respostas cardiovasculares durante o exercício em adultos saudáveis: uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados controlados. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, v. 47, n. 6, p. 618-631, 2022. DOI: 10.1139/apnm-2021-0807

GUALBERTO, P. I. B. et al. Acute effects of energy drink consumption on cardiovascular parameters in healthy adults: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Nutrition Reviews*, 2024.

PEVELER, W. W.; SANDERS, G. J.; MARCZINSKI, C. A.; HOLMER, B. Effects of energy drinks on economy and cardiovascular measures. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 31, n. 4, p. 882–887, 2017. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001553.

PORTO, A. A. et al. Acute effects of energy drink on autonomic and cardiovascular parameters recovery. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2022.

SHAH, S. A. et al. Randomized controlled trial of high-volume energy drink versus caffeine consumption on ECG and hemodynamic parameters. *Journal of the American Heart Association*, 2017.