

ENTRE O ESTÍMULO E O RISCO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE OS EFEITOS DAS BEBIDAS ENERGÉTICAS NO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

BETWEEN STIMULATION AND RISK: AN INTEGRATIVE REVIEW OF THE EFFECTS OF ENERGY DRINKS ON THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM

ENTRE LA ESTIMULACIÓN Y EL RIESGO: UNA REVISIÓN INTEGRADORA DE LOS EFECTOS DE LAS BEBIDAS ENERGÉTICAS EN EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Emilly de Azevedo Leite¹

Livia Carneiro Silva²

Luciana Thaís Rangel Souza³

RESUMO: Esse artigo buscou analisar as evidências científicas acerca dos impactos do consumo de BEs sobre o SNC. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada nas bases PubMed, LILACS e SciELO, incluindo publicações em português e inglês, entre janeiro de 2021 e julho de 2026. Foram identificados 32 estudos, dos quais um foi removido por duplicidade. Após a triagem e a aplicação dos critérios de elegibilidade, 19 estudos foram avaliados quanto à pertinência e nove compuseram a amostra final da revisão. Os achados demonstraram efeitos cognitivos pontuais, principalmente relacionados à atenção, ao estado de alerta e ao tempo de reação, sobretudo em situações de fadiga. Entretanto, esses benefícios não foram uniformes entre os diferentes domínios cognitivos. Em contrapartida, o consumo frequente ou excessivo foi associado a alterações do sono, ansiedade, irritabilidade e outras repercussões neurocomportamentais, especialmente em jovens e em situações de privação de sono. Infere-se que as bebidas energéticas promovem efeitos estimulantes transitórios, mas seu consumo habitual ou excessivo requer cautela devido aos possíveis impactos no sono, comportamento e saúde mental.

1

Palavras-chave: Psicoestimulação. Neurocomportamento. Excitabilidade Neuronal. Desempenho.

ABSTRACT: This article aimed to analyze scientific evidence regarding the impacts of energy drink consumption on the central nervous system (CNS). It is an integrative literature review conducted using the PubMed, LILACS, and SciELO databases, covering publications in Portuguese and English from January 2021 to July 2026. Thirty-two studies were identified, one of which was removed due to duplication. Following screening and the application of eligibility criteria, 19 studies were assessed for relevance, and nine comprised the review's final sample. The findings demonstrated specific cognitive effects—primarily related to attention, alertness, and reaction time—especially during states of fatigue. However, these benefits were not uniform across different cognitive domains. Conversely, frequent or excessive consumption was associated with sleep disturbances, anxiety, irritability, and other neurobehavioral consequences, particularly among young people and in situations of sleep deprivation. It is concluded that energy drinks produce transient stimulant effects, but their habitual or excessive consumption warrants caution due to potential impacts on sleep, behavior, and mental health.

Keywords: Psychostimulation. Neurobehavior. Neuronal excitability. Performance.

¹Graduanda em Medicina pela AFYA – Faculdade de Ciências Médicas de Itabuna (2023–2029).

²Graduanda em Medicina pela AFYA – Faculdade de Ciências Médicas de Itabuna (2023–2029).

³Professora orientadora. Docente do Curso de Medicina da Afya Faculdade de Ciências Médicas de Itabuna. Graduada em Odontologia, especialista em Prótese Dentária e em Saúde Pública com ênfase em Saúde da Família, mestre em Saúde da Família e doutoranda em Ciências da Saúde pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

RESUMEN: Este artículo tuvo como objetivo analizar la evidencia científica sobre los efectos del consumo de bebidas energéticas en el sistema nervioso central (SNC). Se trata de una revisión integradora de la literatura realizada mediante las bases de datos PubMed, LILACS y SciELO, que abarcó publicaciones en portugués e inglés desde enero de 2021 hasta julio de 2026. Se identificaron treinta y dos estudios, uno de los cuales fue descartado por duplicidad. Tras la selección inicial y la aplicación de los criterios de elegibilidad, se evaluó la relevancia de 19 estudios, de los cuales nueve conformaron la muestra final de la revisión. Los hallazgos demostraron efectos cognitivos específicos —principalmente relacionados con la atención, el estado de alerta y el tiempo de reacción—, especialmente en situaciones de fatiga. No obstante, dichos beneficios no fueron uniformes en los distintos dominios cognitivos. Por el contrario, el consumo frecuente o excesivo se asoció con alteraciones del sueño, ansiedad, irritabilidad y otras consecuencias neuroconductuales, particularmente entre los jóvenes y en situaciones de privación de sueño. Se concluye que las bebidas energéticas producen efectos estimulantes transitorios, pero su consumo habitual o excesivo exige cautela debido a sus posibles repercusiones en el sueño, el comportamiento y la salud mental.

Palabras clave: Psicoestimulación. Neurocomportamiento. Excitabilidad neuronal. Rendimiento.

INTRODUÇÃO

As Bebidas Energéticas (BEs), classificadas como bebidas não alcoólicas funcionais, surgiram inicialmente na Europa e na Ásia na década de 1960, ganhando popularidade global com o lançamento da marca *Red Bull*® na Áustria em 1987. Desde então, o consumo dessas bebidas tem aumentado em todo o mundo, especialmente entre adolescentes e adultos jovens, sendo frequentemente associado à busca pelo aumento dos níveis de energia, melhora do desempenho físico e cognitivo e compensação da privação de sono (Kamar SA *et al.*, 2020; Vargiu R *et al.*, 2021).

A composição das BEs pode variar de acordo com a formulação e o fabricante, incluindo, entre seus principais componentes, cafeína, taurina, vitaminas do complexo B, como nicotinamida, piridoxina e riboflavina, além de extratos vegetais e outros ingredientes sintéticos ou de origem natural. Esses componentes são incorporados às formulações com diferentes finalidades e podem contribuir para suas características sensoriais e funcionais, sobretudo para os efeitos estimulantes associados ao consumo dessas bebidas (Brown J *et al.*, 2020).

Entre os componentes das BEs, a cafeína e a taurina têm recebido atenção em razão de seus possíveis efeitos sobre o Sistema Nervoso Central (SNC). Deng H *et al.* (2025) sugerem

que a associação entre essas substâncias pode influenciar aspectos como a concentração, o tempo de reação e o estado emocional. Costantino A *et al.* (2023) apontam, ainda, que a taurina pode exercer efeito modulador sobre algumas respostas relacionadas à cafeína. Entretanto, os efeitos estimulantes decorrentes dessa associação permanecem heterogêneos na literatura e devem ser interpretados com cautela, considerando as diferentes concentrações dos componentes, formulações disponíveis e padrões de consumo (Deng H *et al.*, 2025).

Apesar de serem consumidas principalmente por seus efeitos estimulantes, o consumo excessivo de BEs tem sido ligado à manifestação de diversos efeitos negativos. No campo neurológico e neurocomportamental, são notáveis mudanças no padrão de sono, ansiedade, inquietação, dor de cabeça e, em casos mais sérios, convulsões e outras manifestações neuropsiquiátricas. Além disso, são relatadas consequências sistêmicas, como taquicardia e aumento da pressão arterial, indicando que os efeitos associados ao consumo dessas bebidas podem afetar diversos sistemas do corpo. Nesse cenário, Boyina R e Dodoala S (2020), em um estudo experimental com ratos jovens, observaram mudanças comportamentais e nos níveis de neurotransmissores após a exposição à combinação de ingredientes encontrados em bebidas energéticas, particularmente em quantidades elevadas. Embora esses resultados não podem ser diretamente aplicados a seres humanos, eles destacam a importância de mais pesquisas sobre os possíveis efeitos neurocomportamentais associados à exposição excessiva aos ingredientes dessas bebidas.

Embora as BEs possam trazer benefícios potenciais em termos de estado de alerta, atenção e desempenho cognitivo, há evidências que indicam possíveis efeitos negativos sobre o SNC. A ocorrência e a gravidade desses efeitos podem variar de acordo com a quantidade consumida, a frequência de uso, a composição das bebidas e as características individuais dos consumidores (Nadeem IM *et al.*, 2020; Dobrek L 2025; Düring SW; Møller PTB; Hovmand OR, 2025). Nesse contexto, considerando o aumento no uso desses produtos e a diversidade dos resultados encontrados na literatura, é importante compilar e avaliar as evidências científicas sobre suas consequências neurológicas e neurocomportamentais.

Assim, o objetivo deste estudo é examinar, com base na literatura científica, os efeitos do consumo de bebidas energéticas no sistema nervoso central, destacando as principais consequências neurológicas e neurocomportamentais relatadas.

MÉTODOS

Este estudo configura-se como uma revisão integrativa da literatura, de caráter descritivo, que possibilita reunir, analisar e sintetizar as evidências científicas disponíveis sobre a temática. A revisão foi orientada pela seguinte questão norteadora: “Quais são as evidências científicas acerca dos efeitos do consumo de bebidas energéticas sobre o Sistema Nervoso Central (SNC)?”. Diante disso, foram estabelecidos critérios para identificar, selecionar e analisar as publicações científicas pertinentes ao tema, visando à síntese das evidências disponíveis sobre as repercussões do consumo de bebidas energéticas no SNC.

O levantamento bibliográfico foi realizado em agosto de 2026, em três bases de dados *onlines* relevantes para a área da saúde: *National Library of Medicine* (PubMed), *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Para a formulação da questão norteadora, utilizou-se a estratégia PICO, na qual P (População) correspondeu aos indivíduos expostos ao consumo de bebidas energéticas; I (Fenômeno de Interesse), aos efeitos do consumo sobre o sistema nervoso central; e Co (Contexto), aos diferentes padrões de consumo e exposição às bebidas energéticas. A estratégia foi estruturada considerando as recomendações do Joanna Briggs Institute, conforme descritas por Aromataris E *et al.* (2024), e subsidiou a elaboração das estratégias de busca apresentadas no quadro 1.

4

Quadro 1. Estratégia de busca estabelecida para cada base de dados utilizada. Itabuna-BA, Brasil, 2026.

BASE DE DADOS	ESTRATÉGIA DE BUSCA
PubMed	("Energy drinks") AND ("brain" OR "nervous system" OR "neurobehavioral manifestations" OR "cognition" OR "cognitive function")
LILACS	("bebidas energéticas" OR "energéticos") AND ("sistema nervoso" OR "cognição" OR "memória" OR "atenção" OR "ansiedade" OR "sono")
SciELO	("bebidas energéticas" OR "energéticos") AND ("cognição" OR "sistema nervoso" OR "comportamento" OR "atenção")

Fonte: Elaboradas pelos próprios autores.

Para ampliar a compreensão dos possíveis efeitos das bebidas energéticas sobre o SNC, foram estabelecidos como desfechos de interesse os aspectos cognitivos, comportamentais,

neurológicos e neuropsicológicos, considerando as diferenças de indexação entre as bases consultadas, foram utilizados termos livres relacionados à questão norteadora, conforme as estratégias apresentadas no quadro 01. Posteriormente, verificou-se a correspondência dos termos empregados com os vocabulários controlados *Medical Subject Headings* (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), para fins de descrição e padronização metodológica, sem modificação retrospectiva das estratégias de busca originalmente executadas.

Após a realização das buscas, os registros recuperados nas três bases foram reunidos para organização do processo de seleção e remoção das duplicatas. Em seguida, procedeu-se à triagem mediante leitura dos títulos e resumos e aplicação dos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. Os estudos considerados potencialmente elegíveis foram submetidos à leitura na íntegra, nessa etapa foram submetidos à leitura do texto completo, com nova aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Os motivos de exclusão na etapa de leitura do texto completo foram registrados individualmente e posteriormente apresentados no fluxograma de seleção dos estudos.

Foram incluídas publicações nos idiomas português e inglês, publicadas entre janeiro de 2021 e julho de 2026, que apresentassem resultados relacionados aos efeitos das bebidas energéticas ou de seus componentes característicos sobre o SNC, desde que pertinentes à questão norteadora. Foram considerados desfechos de interesse a cognição, atenção, memória, tempo de reação, sono, ansiedade, depressão e outras repercussões neurológicas, neuropsicológicas ou neurocomportamentais associadas ao consumo.

Em razão da natureza integrativa da revisão e da possibilidade de reunir evidências provenientes de diferentes delineamentos, foram considerados estudos primários e natureza observacional ou experimental, incluindo estudos transversais, de coorte, ensaios clínicos e estudos qualitativos, desde que pertinentes à questão de pesquisa. Também foram incluídos estudos secundários, como revisões sistemáticas, metanálises, revisões de escopo e revisões narrativas, quando apresentassem sínteses relevantes acerca dos desfechos investigados. Para minimizar a sobreposição de evidências, estudos primários e secundários foram identificados e analisados separadamente durante a organização e síntese dos resultados.

Os estudos secundários foram utilizados para contextualização, identificação de convergências e divergências e compreensão do conjunto de evidências disponível, não sendo

seus resultados contabilizados como evidências primárias independentes. Essa distinção foi considerada durante a extração, organização e síntese dos achados, especialmente diante da possibilidade de estudos primários também estarem contemplados nas revisões incluídas.

Foram excluídas publicações cujo foco estivesse restrito ao desempenho físico ou aos efeitos cardiovasculares, metabólicos ou toxicológicos das bebidas energéticas, sem avaliação de desfechos relacionados ao SNC. Também foram excluídos documentos que não correspondessem aos delineamentos definidos nos critérios de elegibilidade, incluindo diretrizes, consensos, editoriais, cartas ao editor, resumos de eventos, dissertações, teses, relatos de caso e séries de casos, bem como publicações cujo texto completo não estivesse disponível para análise. Durante a etapa de leitura integral, os motivos específicos para exclusão foram registrados individualmente.

Os dados dos estudos incluídos foram extraídos e organizados em planilha elaborada no *Microsoft Excel*®, contemplando autoria, ano de publicação, periódico, objetivo, delineamento metodológico, população ou amostra, características da exposição às bebidas energéticas e principais resultados relacionados ao SNC. Quando disponíveis, também foram registradas informações referentes à faixa etária, frequência e quantidade de consumo. A extração foi realizada por dois pesquisadores e posteriormente conferida por um terceiro pesquisador, com a finalidade de verificar a consistência e a completude das informações registradas.

Para favorecer a comparabilidade entre os estudos, os delineamentos metodológicos foram apresentados de maneira padronizada, respeitando a classificação adotada em cada publicação. Os principais resultados foram registrados de forma descritiva e restritos aos achados apresentados pelos próprios estudos, enquanto a interpretação e a comparação crítica das evidências foram realizadas na etapa de síntese e discussão dos resultados.

Após a extração dos dados, realizou-se análise descritiva e síntese narrativa das evidências. Os estudos foram inicialmente categorizados de acordo com sua natureza, em primários e secundários, e posteriormente agrupados segundo os principais desfechos relacionados ao SNC. A síntese buscou identificar convergências, divergências e lacunas na literatura, com atenção aos efeitos sobre cognição, atenção, memória, tempo de reação, sono, ansiedade, depressão e demais repercussões neurocomportamentais identificadas.

O processo de identificação, triagem, avaliação de elegibilidade e inclusão dos estudos foi apresentado por meio de fluxograma elaborado com base nas recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020). O PRISMA 2020 foi utilizado como referência para conferir maior transparência à apresentação do processo de identificação e seleção das publicações, mantendo-se a caracterização metodológica do estudo como revisão integrativa da literatura.

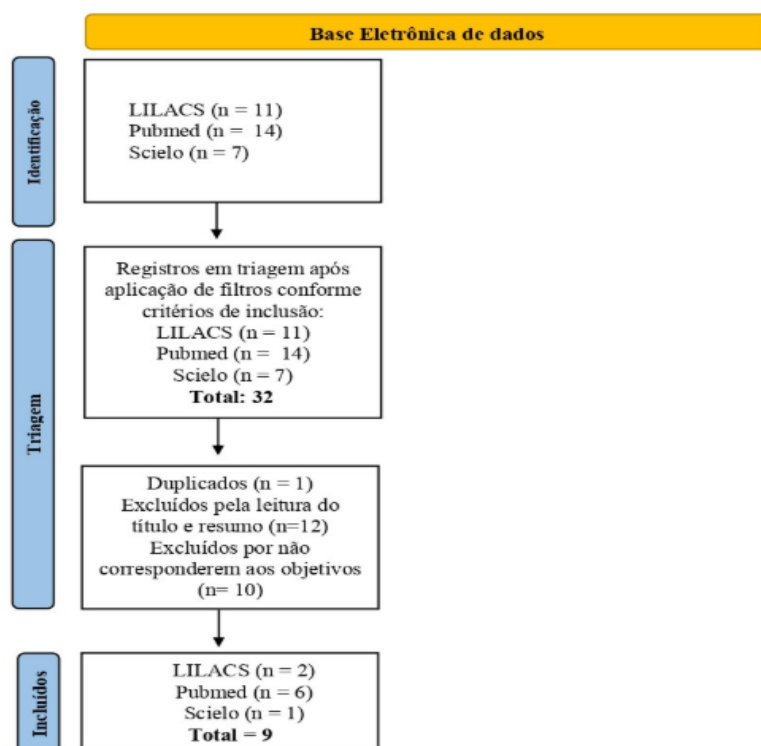
Cabe salientar que o ChatGPT Plus (OpenAI)[®] foi utilizado como ferramenta de apoio à revisão gramatical e estilística do manuscrito e à organização textual da metodologia. As sugestões produzidas pela ferramenta foram avaliadas, revisadas e validadas pelos autores, que permanecem integralmente responsáveis pelo conteúdo científico apresentado.

RESULTADOS

A busca nas bases de dados resultou na identificação de 32 estudos. Após a organização dos registros, foi identificada e removida uma publicação duplicada, permanecendo 31 estudos para a etapa de triagem. A leitura dos títulos e resumos resultou na exclusão de 12 estudos que não atenderam aos critérios de elegibilidade. Os 19 estudos restantes foram avaliados quanto à sua pertinência à questão norteadora e aos critérios previamente estabelecidos, sendo 10 excluídos nessa etapa, resultando em nove artigos incluídos na amostra final desta revisão. O percurso de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão encontra-se apresentado na figura 01, enquanto as características metodológicas e os principais achados dos estudos selecionados estão sintetizados no quadro 02.

Os nove estudos incluídos apresentaram heterogeneidade quanto aos delineamentos metodológicos, contemplando estudos primários observacionais e qualitativos, bem como estudos secundários, incluindo revisões narrativas, revisão sistemática com metanálise e metanálise em rede. As publicações concentraram-se entre 2021 e 2025 e abordaram, principalmente, desfechos relacionados à atenção, tempo de reação, sono, ansiedade e outras manifestações cognitivas e neurocomportamentais. Essa diversidade metodológica foi considerada na interpretação dos achados, especialmente quanto às limitações para o estabelecimento de relações causais e à comparabilidade entre os resultados.

Figura 1. Fluxograma de seleção dos estudos. Itabuna-BA, Brasil, 2026.



Fonte: Fluxograma (adaptado) de seleção dos estudos segundo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).

Fonte: PRISMA (2026)

Quadro 02. Quadro sinóptico dos estudos incluídos na revisão integrativa, segundo objetivos, metodologia e principais resultados. Itabuna-BA, Brasil, 2026.

Id	Título	Autor(es)/ano	Periódico	Objetivo	Abordagem metodológica	Principais resultados
1	Effects of caffeine and caffeinated beverages in children, adolescents and young adults: short review	Soós et al., 2021.	International journal of environmental research and public health	Revisar os efeitos da cafeína e das bebidas cafeinadas em crianças, adolescentes e adultos jovens.	Revisão narrativa breve da literatura, baseada na seleção e análise de estudos publicados sobre cafeína e bebidas cafeinadas em crianças, adolescentes e adultos jovens. A síntese concentrou-se em desfechos cognitivos, comportamentais, psicomotores e	Os autores relatam ausência de benefícios consistentes para o desenvolvimento cerebral e cognitivo em jovens, além de associação com irritabilidade, ansiedade, distúrbios do sono, alterações psicomotoras e comportamentos de risco. O consumo frequente de bebidas energéticas foi relacionado a efeitos neurocomportamentais negativos.

					relacionados ao sono, sem realização de metanálise.	
2	Mental performance and sport: caffeine and co-consumed bioactive ingredients	Kennedy d.o., wightman e.l., 2022.	Sports medicine	Avaliar os efeitos da cafeína e de ingredientes bioativos consumidos em conjunto sobre o desempenho mental.	Revisão narrativa de estudos experimentais, clínicos e neurocognitivos, voltada à avaliação dos efeitos da cafeína e de ingredientes bioativos consumidos em conjunto sobre o desempenho mental. Os autores realizaram síntese qualitativa dos achados referentes à atenção, vigilância, memória, função executiva e fadiga mental.	A cafeína demonstrou melhorar o estado de alerta, atenção sustentada e velocidade de resposta, especialmente em situações de fadiga. Entretanto, os efeitos sobre memória de trabalho, função executiva e memória de longo prazo foram inconsistentes. Ingredientes associados às bebidas energéticas podem modular alguns desses efeitos cognitivos.
3	Effects of nutritional interventions on accuracy and reaction time with relevance to mental fatigue in sport, military, and aerospace populations : a systematic review and meta-analysis	Oliver <i>et al.</i> , 2022.	International journal of environmental research and public health	Investigar os efeitos de intervenções nutricionais sobre precisão e tempo de reação relacionados à fadiga mental.	Revisão sistemática com metanálise, conduzida conforme metodologia estruturada de busca, seleção e avaliação de estudos. Foram incluídos 14 estudos experimentais envolvendo intervenções nutricionais e desfechos relacionados à precisão e ao tempo de reação em contextos de fadiga mental, com análise quantitativa dos	O consumo de bebidas energéticas apresentou pequeno efeito positivo no tempo de reação, enquanto outras intervenções, incluindo cafeína isolada, não demonstraram efeito consistente. Os autores sugerem que a combinação de ingredientes das bebidas energéticas pode contribuir para melhorias discretas no desempenho cognitivo sob fadiga mental.

					efeitos combinados.	
4	The dark side of energy drinks: a comprehensive review of their impact on the human body	Costantino <i>et al.</i> , 2023.	Nutrients	Examinar os efeitos do consumo agudo e crônico de bebidas energéticas sobre a saúde humana, com ênfase nos sistemas cardiovascular e nervoso.	Revisão narrativa abrangente da literatura, conduzida a partir da análise de estudos experimentais, observacionais, clínicos e toxicológicos, envolvendo pesquisas em humanos e modelos animais. Os autores realizaram síntese qualitativa das evidências sobre os efeitos agudos e crônicos das bebidas energéticas nos sistemas cardiovascular, neurológico e psiquiátrico.	O consumo excessivo de bebidas energéticas foi associado a alterações neurovegetativas, distúrbios do sistema nervoso, dependência, ansiedade, insônia, convulsões, vasculopatia cerebral e episódios psicóticos. Os autores destacam que a cafeína é o principal componente neuroestimulante responsável pelos efeitos observados.
5	Qualidade do sono e sonolência de estudantes de diferentes ciclos de medicina	Bernardi a.b., ott a., souza d.m., 2024.	Journal of health npeps	Avaliar a qualidade do sono e a presença de sonolência em estudantes de medicina de diferentes ciclos do curso, investigando a associação com o consumo de bebidas energéticas.	Estudo observacional, transversal e quantitativo, realizado com 285 estudantes de medicina. Os dados foram coletados por meio de questionários padronizados sobre qualidade do sono, sonolência diurna e hábitos de consumo de bebidas energéticas.	Foi observada elevada frequência de má qualidade do sono (65,8%) e sonolência anormal (67,7%). Os consumidores de bebidas energéticas apresentaram maior relato de alterações do sono, desorientação e dificuldades relacionadas ao adormecimento, sugerindo associação entre o consumo dessas bebidas e prejuízos ao sono e ao funcionamento neurocomportamental.
6	Aspectos relacionados ao perfil de consumo de bebidas energéticas	Bressan <i>et al.</i> , 2024.	Arquivos de ciências da saúde da unipar	Investigar o perfil de consumo de bebidas energéticas entre	Estudo observacional, transversal e quantitativo, conduzido com 599 acadêmicos de	A prevalência de consumo de bebidas energéticas foi de 74,1%. Entre os participantes, 64,5% relataram efeitos adversos, destacando-se palpitações,

	por acadêmicos de medicina			estudantes de medicina e identificar efeitos adversos associados ao seu uso.	medicina de uma universidade brasileira. As informações foram obtidas por questionário estruturado sobre frequência de consumo, motivação para o uso e efeitos percebidos.	ansiedade e insônia. Os resultados indicam associação entre maior consumo de energéticos e manifestações neuropsicológicas e comportamentais, especialmente ansiedade e alterações do sono.
7	Trajetórias turbinadas no ensino superior: aprimoramento cognitivo e desempenho acadêmico de estudantes de medicina	Silva c.r., silva i.r., neves a.l.m., 2024.	Revista brasileira de educação médica	Compreender como estudantes de medicina utilizam estratégias de aprimoramento cognitivo e de aumento da produtividade acadêmica, incluindo o uso de substâncias estimulantes.	Pesquisa qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, baseada em entrevistas semiestruturadas com estudantes de medicina. Os dados foram submetidos à análise temática de conteúdo.	Os participantes relataram buscar maior concentração, produtividade e desempenho acadêmico por meio de estratégias de estimulação cognitiva. Embora os benefícios fossem temporários, foram observados efeitos negativos sobre a saúde mental, como aumento do estresse, ansiedade, pressão acadêmica e impactos nas relações interpessoais.
8	Caffeine and taurine: a systematic review and network meta-analysis of their individual and combined effects on physical capacity, cognitive function, and physiological markers	Deng <i>et al.</i> , 2025.	Journal of the international society of sports nutrition	Comparar os efeitos da cafeína, da taurina e da combinação de ambos sobre capacidade física, função cognitiva e marcadores fisiológicos.	Revisão sistemática com metanálise em rede, comparando cafeína, taurina e sua combinação, a partir de estudos experimentais e clínicos sobre função cognitiva, capacidade física e marcadores fisiológicos.	A cafeína mostrou melhora na atenção e no tempo de reação, enquanto a taurina apresentou efeitos menos consistentes. A combinação de ambas demonstrou possível benefício cognitivo adicional, embora haja heterogeneidade entre os estudos.

9	Frequently asked questions and misconceptions about energy drinks: what does the scientific evidence really show?	Antonio <i>et al.</i> , 2025.	Nutrients	Esclarecer dúvidas e equívocos sobre os efeitos das bebidas energéticas com base nas evidências científicas disponíveis.	Revisão narrativa com síntese crítica de estudos clínicos, experimentais e observacionais sobre bebidas energéticas, com foco em desempenho cognitivo, tempo de reação, sono, ansiedade e efeitos neuropsiquiátricos.	As bebidas energéticas podem melhorar temporariamente atenção, alerta e tempo de reação, mas seus efeitos variam conforme dose e tolerância. O consumo excessivo pode estar associado a ansiedade, alterações do sono e efeitos neuropsiquiátricos.
---	---	-------------------------------	-----------	--	---	---

Fonte: LEITE AE; SILVA CL; SOUZA RTL, 2026

Os resultados foram organizados em três eixos temáticos, considerando a convergência dos principais desfechos identificados nos estudos: (1) efeitos em crianças, adolescentes e adultos jovens; (2) efeitos sobre o desempenho cognitivo e mecanismos neurofisiológicos; e (3) repercussões sobre o sono e a saúde mental. Essa organização possibilitou integrar evidências provenientes de diferentes delineamentos e populações, favorecendo a comparação dos achados e a identificação de convergências, divergências e lacunas relacionadas aos efeitos do consumo de BEs sobre o SNC.

12

Efeitos na adolescência e infância

Os estudos analisados evidenciaram particular interesse pelos efeitos da cafeína e das bebidas energéticas em crianças, adolescentes e adultos jovens, especialmente quanto às repercussões sobre o sono, o comportamento e as funções cognitivas. Soós R *et al.* (2021) destacam que, nessas faixas etárias, o consumo de cafeína e de bebidas cafeinadas pode estar associado a alterações do sono, irritabilidade, ansiedade e manifestações comportamentais, sem evidências consistentes de benefícios duradouros sobre o desenvolvimento cerebral ou cognitivo.

Nesse contexto, observa-se que o consumo dessas bebidas entre adolescentes e adultos jovens pode estar relacionado à busca por maior disposição, prolongamento do tempo dedicado aos estudos e melhora percebida do desempenho acadêmico. Embora esses produtos sejam amplamente divulgados como promotores de energia, concentração e produtividade, as

evidências analisadas nesta revisão indicam que seus benefícios cognitivos parecem ser predominantemente transitórios e dependentes do contexto de consumo. Soós R *et al.* (2021), ao analisarem os efeitos da cafeína e de bebidas cafeinadas, destacam a ausência de evidências consistentes de que o consumo regular dessas substâncias produza melhorias cognitivas duradouras em crianças, adolescentes e adultos jovens. Em contrapartida, são descritas associações com irritabilidade, ansiedade, alterações psicomotoras e distúrbios do sono. Esses achados reforçam a necessidade de considerar os possíveis benefícios estimulantes em conjunto com as repercussões adversas associadas ao consumo.

Entre as substâncias presentes nas BEs, a cafeína é um dos principais componentes e apresenta mecanismos de ação neurofisiológica relacionados aos efeitos estimulantes dessas bebidas. De acordo com Costantino A *et al.* (2023), a cafeína atua como antagonista dos receptores de adenosina, promovendo aumento da atividade simpática e maior liberação de neurotransmissores relacionados ao estado de alerta. Embora essa resposta fisiológica contribua para a redução temporária da sensação de fadiga e para o aumento da vigilância, o consumo excessivo pode estar associado a alterações neurovegetativas importantes, incluindo ansiedade, insônia, dependência, convulsões e outros distúrbios neuropsiquiátricos em indivíduos predispostos. No entanto, considerando que as BEs são constituídas de diferentes substâncias, não é possível atribuir exclusivamente à cafeína todos os efeitos observados após seu consumo. Dessa forma, os efeitos clínicos e comportamentais associados às BEs devem ser interpretados considerando não apenas os mecanismos de ação da cafeína, mas também a composição do produto, a quantidade consumida e as características individuais dos consumidores.

Além dos aspectos fisiológicos, os estudos demonstram que fatores sociais e acadêmicos podem exercer papel relevante nesse padrão de consumo. Antonio J *et al.* (2025) observaram que muitos indivíduos recorrem às BEs na tentativa de compensar a privação de sono e aumentar temporariamente o desempenho cognitivo. Embora os autores reconheçam melhora transitória da atenção, do estado de alerta e do tempo de reação, destacam que esses efeitos dependem da dose ingerida, da tolerância individual e da composição da bebida, não sendo suficientes para compensar os prejuízos decorrentes da redução do tempo de descanso. Os achados sugerem, portanto, uma relação complexa entre privação de sono e consumo de bebidas

estimulantes, uma vez que a necessidade de permanecer em vigília pode favorecer o consumo, enquanto o uso frequente dessas bebidas também pode estar associado a alterações na qualidade do sono e na recuperação fisiológica.

Essa realidade torna-se evidente no ambiente universitário. O estudo qualitativo desenvolvido Silva, CR; Silva, IR; Neves, ALM (2024) revelou que estudantes de medicina frequentemente associam estratégias de estimulação cognitiva à necessidade de manter elevados níveis de produtividade diante das exigências acadêmicas. Entre as estratégias relatadas pelos participantes estavam o consumo de cafeína e de bebidas energéticas. Apesar de perceberem melhora temporária da concentração e da disposição, os participantes também descreveram aumento do estresse, ansiedade e pressão psicológica, evidenciando que o consumo dessas substâncias está inserido em um contexto mais amplo de sobrecarga emocional e competitividade. Assim, o uso de BEs nesse grupo não deve ser interpretado exclusivamente como uma escolha individual, mas também à luz das demandas acadêmicas e dos fatores psicossociais associados ao cotidiano universitário.

De forma integrada, os estudos analisados sugerem que o consumo de BEs durante a adolescência e o início da vida adulta não deve ser compreendido apenas pelos efeitos imediatos sobre o estado de alerta. As evidências indicam que o consumo frequente tem sido associado a alterações na qualidade do sono, no equilíbrio emocional e no funcionamento neurocomportamental, particularmente em contextos marcados por estresse e privação de descanso. Embora benefícios pontuais relacionados à atenção possam ser observados, esses efeitos parecem transitórios e não permitem inferir benefícios cognitivos duradouros, reforçando a importância de estratégias educativas voltadas à promoção do consumo consciente e à prevenção do uso indiscriminado dessas bebidas.

Efeitos sobre o desempenho cognitivo e mecanismos neurofisiológicos

Sob a perspectiva do desempenho cognitivo, os estudos incluídos demonstram que alguns efeitos benéficos podem ser observados, embora apresentem magnitude e consistência variáveis conforme o domínio cognitivo investigado e o contexto de consumo. Kennedy DO e Wightman EL (2022) verificaram que a cafeína promove melhora consistente da atenção sustentada, da vigiância e da velocidade de resposta, principalmente em situações de fadiga

mental. Entretanto, os autores não encontraram resultados igualmente consistentes para funções cognitivas mais complexas, como memória de trabalho, memória de longo prazo e função executiva. Esses achados sugerem que os efeitos cognitivos da cafeína e de ingredientes bioativos consumidos conjuntamente podem variar conforme o domínio cognitivo avaliado, não sendo possível extrapolar os resultados observados para uma melhora global do desempenho cognitivo.

Em comparação, Oliver LS *et al.* (2022), em revisão sistemática com metanálise, identificaram apenas discreta melhora no tempo de reação associada ao consumo de BEs em indivíduos submetidos à fadiga mental. Em contrapartida, a cafeína administrada de forma isolada não apresentou resultados consistentes para esse desfecho, sugerindo que a interação entre diferentes ingredientes presentes nessas bebidas pode exercer influência sobre determinados processos cognitivos. Ainda assim, os possíveis benefícios sobre o tempo de reação devem ser interpretados considerando a condição de fadiga mental e as características das intervenções avaliadas.

A possível participação da taurina nesse processo também foi investigada por Deng H *et al.* (2025). Ao comparar os efeitos isolados da cafeína, da taurina e da associação entre ambas, os autores observaram que a cafeína apresentou resultados mais consistentes sobre atenção e tempo de reação, enquanto a taurina demonstrou efeitos menos uniformes. Embora a combinação entre esses compostos tenham apresentado potencial benefício adicional em alguns desfechos cognitivos, a elevada heterogeneidade metodológica dos estudos analisados impede conclusões definitivas quanto à superioridade dessa associação. Essa heterogeneidade esteve relacionada às diferenças nas doses utilizadas, nas formulações avaliadas e nas características das populações estudadas, reforçando a necessidade de cautela na interpretação dos efeitos da combinação entre cafeína e taurina sobre a função cognitiva.

Assim, a comparação entre os estudos mostra maior concordância em relação aos efeitos sobre atenção, vigilância e tempo de reação do que em relação às funções cognitivas mais complexas. Kennedy DO e Wightman EL (2022) encontraram efeitos mais pronunciados da cafeína em relação à atenção sustentada, vigilância e velocidade de resposta. Por outro lado, Oliver LS *et al.* (2022) notaram apenas uma leve melhora no tempo de reação após o consumo de BEs em situações de fadiga mental. Deng H *et al.* (2025) mostraram efeitos da cafeína mais

consistentes do que os da taurina, embora a relação entre as duas tenha apresentado resultados potencialmente positivos em alguns desfechos.

Essas variações podem estar ligadas às doses administradas, às composições das bebidas, às condições do experimento, às características dos grupos estudados e aos métodos empregados para medir o desempenho cognitivo. Dessa forma, os resultados não apoiam a ideia de uma melhora cognitiva global resultante do consumo de BEs, mas indicam possíveis efeitos específicos e temporários, especialmente em relação à atenção, estado de alerta e tempo de reação. Resultados menos homogêneos ainda estão associados a funções mais complexas, como memória de trabalho, memória de longo prazo e função executiva.

Efeitos na saúde mental

As repercussões das BEs sobre o sono e a saúde mental estiveram entre os desfechos frequentemente abordados nos estudos incluídos nesta revisão. Ansiedade, distúrbios do sono, irritabilidade, estresse e prejuízos relacionados ao bem-estar emocional foram descritos em diferentes investigações, embora com variações relacionadas às populações, aos padrões de consumo e aos delineamentos empregados. Dessa forma, esses achados devem ser analisados considerando tanto os possíveis mecanismos neurobiológicos quanto os fatores comportamentais e psicossociais associados ao consumo.

Entre os mecanismos envolvidos, destaca-se a interação entre o consumo das BEs e diferentes manifestações relacionadas ao estado emocional e ao sono. Costantino A *et al.* (2023) descrevem que manifestações como ansiedade, insônia e, em indivíduos suscetíveis, alterações neuropsiquiátricas mais graves podem estar relacionadas à hiperestimulação do SNC e às alterações neurovegetativas associadas ao consumo excessivo. Em consonância com esses achados, Bressan T *et al.* (2024), em pesquisa envolvendo acadêmicos de medicina, identificaram ansiedade e insônia entre os efeitos adversos frequentemente relatados pelos consumidores de BEs. A convergência desses achados aponta para a relevância dessas manifestações na investigação das repercussões do consumo dessas bebidas. Entretanto, diferenças nos delineamentos e nas formas de mensuração dos desfechos exigem cautela na comparação direta dos resultados e, particularmente nos estudos observacionais, não permitem estabelecer relações causais.

Essa dinâmica torna-se particularmente evidente no ambiente universitário. O estudo de Bernardi, AB; Ott, A; Souza, DM (2024) identificou elevada prevalência de má qualidade do sono e sonolência diurna entre estudantes de medicina, verificando que os consumidores de BEs relataram maior dificuldade para iniciar o sono, episódios de desorientação e pior percepção da qualidade do descanso. Por se tratar de estudo transversal, esses achados demonstram associação entre o consumo de BEs e alterações relacionadas ao sono, mas não permitem estabelecer a direção ou a causalidade dessa relação. Além disso, características da própria rotina acadêmica, como elevada carga de atividades, estresse e privação de sono, podem atuar como fatores de confusão, uma vez que também podem favorecer tanto o consumo de estimulantes quanto a pior qualidade do sono.

Em consonância com esses achados, Bressan T *et al.* (2024) verificaram elevada prevalência de consumo de BEs entre acadêmicos de medicina, sendo ansiedade, insônia e palpitações os efeitos adversos mais frequentemente relatados pelos participantes. Por se tratarem de manifestações autorreferidas, não é possível afirmar que tenham sido desencadeadas exclusivamente pelo consumo de bebidas energéticas. Assim, esses resultados devem ser interpretados como associações e percepções relatadas pelos participantes, e não como efeitos clinicamente comprovados ou relações causais.

17

Quando os achados relacionados à saúde mental e ao sono são confrontados com os possíveis benefícios cognitivos, evidencia-se uma relação que requer interpretação cautelosa. Antonio J *et al.* (2025) reconhecem efeitos transitórios sobre atenção, estado de alerta e tempo de reação, mas ressaltam que esses resultados variam conforme a dose, a tolerância individual e a composição das bebidas. Nesse sentido, possíveis benefícios cognitivos pontuais devem ser ponderados diante das repercussões adversas descritas, sobretudo quando o consumo ocorre de forma frequente ou excessiva.

De maneira integrada, os estudos analisados apontam que as repercussões associadas ao consumo de BEs sobre o sono e a saúde mental devem ser compreendidas a partir da interação entre mecanismos neurobiológicos, hábitos de vida e fatores psicossociais. Embora possam ocorrer efeitos transitórios sobre o estado de alerta e determinados domínios cognitivos, os estudos também descrevem associações com ansiedade, alterações do sono, estresse e outras manifestações neurocomportamentais. Contudo, a natureza dos estudos disponíveis e a

presença de potenciais fatores de confusão não permitem estabelecer, de forma isolada, uma relação causal entre o consumo dessas bebidas e o desenvolvimento dessas manifestações.

De modo geral, a síntese das evidências mostra que os efeitos das BEs no SNC são variados e dependem de fatores como composição da bebida, quantidade consumida, frequência de uso, características pessoais e contexto de consumo. Apesar de terem sido identificados possíveis efeitos transitórios positivos em relação à atenção, estado de alerta e tempo de reação, os resultados relacionados a funções cognitivas mais complexas continuam inconsistentes. Por outro lado, mudanças associadas ao sono, ansiedade e outras manifestações neurocomportamentais foram frequentemente observadas. No entanto, a diversidade de delineamentos, populações estudadas, doses e formulações analisadas dificulta a comparação direta entre os estudos e a avaliação da magnitude desses efeitos. Além disso, a existência de estudos transversais e de desfechos autorrelatados limita a possibilidade de estabelecer relações causais. Essas lacunas destacam a demanda por pesquisas longitudinais e experimentais, com uma exposição mais padronizada, que possam separar os efeitos das bebidas energéticas dos relacionados à cafeína, taurina e outros componentes isoladamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

18

O estudo realizado evidenciou que o consumo de BEs está associado a diferentes repercussões sobre o SNC, que variam de acordo com o padrão de consumo, a dose, o desfecho avaliado e a população estudada. No que se refere aos efeitos cognitivos, foram identificados benefícios pontuais e transitórios relacionados à atenção, ao estado de alerta e ao tempo de reação, principalmente em situações de fadiga. Todavia, esses efeitos não se mostraram uniformes entre os diferentes domínios cognitivos, indicando que os possíveis benefícios associados ao consumo dessas bebidas apresentam alcance limitado e dependem do contexto em que são avaliados.

No âmbito da saúde mental, ansiedade, distúrbios do sono e irritabilidade estiveram entre as manifestações associadas ao consumo de bebidas energéticas nos estudos analisados. Além disso, dependência, alterações relacionadas à excitabilidade neuronal e manifestações neuropsiquiátricas também foram descritas, embora em contextos heterogêneos de investigação, o que exige cautela na interpretação desses achados. Dessa forma, as evidências

disponíveis permitem identificar possíveis repercussões associadas ao consumo de bebidas energéticas, mas não sustentam, de maneira geral, uma relação causal entre seu uso e o desenvolvimento desses desfechos.

Portanto, os achados reforçam a importância de ampliar ações de educação em saúde que favoreçam o consumo consciente e a compreensão dos possíveis efeitos associados às bebidas energéticas. Recomenda-se atenção especial aos contextos em que essas bebidas são utilizadas com a finalidade de prolongar a vigília, compensar a privação de sono ou aumentar a produtividade, considerando sua possível associação com alterações na qualidade do descanso e no bem-estar. Assim, a literatura analisada aponta para a necessidade de uma abordagem equilibrada, que reconheça os efeitos cognitivos pontuais descritos nos estudos, mas também considere as possíveis repercussões relacionadas ao consumo frequente ou excessivo. Adicionalmente, evidencia-se a necessidade de estudos longitudinais e experimentais que possibilitem maior compreensão da relação entre o consumo de BEs e os diferentes desfechos relacionados ao SNC.

REFERÊNCIAS

1. 25 AUTORES - ANTONIO, J et al. Frequently asked questions and misconceptions about energy drinks: what does the scientific evidence really show? *Nutrients*, v. 17, n. 1, p. 67, 2025.
2. 5 AUTORES - AROMATARIS E, et al. JBI Manual for Evidence Synthesis. Adelaide: JBI, 2024.
3. 3 AUTORES - BERNARDI, A. B.; OTT, A.; SOUZA, D. M. Qualidade do sono e sonolência de estudantes de diferentes ciclos de medicina. *Journal Health NPEPS*, v. 9, n. 2, 2024.
4. 6 AUTORES - BOOLANI A. Caffeine-Containing, Adaptogenic-Rich Drink Modulates the Effects of Caffeine on Mental Performance and Cognitive Parameters: A Double-Blinded, Placebo-Controlled, Randomized Trial. *Nutrients*, v. 12, n. 7, p. 1922, 2020.
5. 2 AUTORES - BOYINA R; DODOALA S. Evaluation of the Neurobehavioural Toxic Effects of Taurine, Glucuronolactone, and Gluconolactone Used in Energy Drinks in Young Rats. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, v. 17, n. 6, p. 659–666, 2020.
6. 4 AUTORES - BRESSAN, T et al. Aspectos relacionados ao perfil de consumo de bebidas energéticas por acadêmicos de medicina. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, v. 28, n. 2, p. 1023–1037, 2024.

7. 8 AUTORES - BROWN J. Supplemental taurine during adolescence and early adulthood has sex-specific effects on cognition, behavior and neurotransmitter levels in C57BL/6J mice dependent on exposure window. *Neurotoxicology and Teratology*, v. 79, p. 106883, 2020.
8. 7 AUTORES - COSTANTINO A et al. The Dark Side of Energy Drinks: A Comprehensive Review of Their Impact on the Human Body. *Nutrients*, v. 15, n. 18, p. 3922, 2023.
9. 5 AUTORES - DENG, H et al. Caffeine and taurine: a systematic review and network meta-analysis of their individual and combined effects on physical capacity, cognitive function and physiological markers. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, v. 22, n. 1, p. 2566371, 2025.
10. 1 AUTOR - DOBREK, L. The review on adverse effects of energy drinks and their potential drug interactions. *Nutrients*, v. 17, n. 15, p. 2435, 2025.
11. 3 AUTORES - DÜRING, SW; MØLLER, PTB; HOVMAND, OR. Psychotic symptoms following consumption of energy drinks: a systematic review. *Nordic Journal of Psychiatry*, v. 79, n. 5, p. 325–332, 2025.
12. 3 AUTORES - KAMAR, SA; MALAK HWA; SAAD SA. Effect of caffeinated energy drinks on the structure of hippocampal cornu ammonis I and dentate gyrus of adult male albino rats. *Anat Cell Biol*, v. 53, n. 3, p. 330–341, 2020.
13. 2 AUTORES - KENNEDY, DO; WIGHTMAN, EL. Mental performance and sport: caffeine and bioactive ingredients consumed together. *Sports Medicine*, v. 52, suppl. 1, p. 69–90, 2022.
14. 6 AUTORES - NADEEM, IM et al. Energy drinks and their adverse health effects: a systematic review and meta-analysis. *Sports Health*, v. 13, n. 3, p. 265–277, 2021.
15. 7 AUTORES - OLIVER, LS et al. Effects of nutritional interventions on accuracy and reaction time with relevance to mental fatigue in sporting, military and aerospace populations: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 1, p. 307, 2022.
16. 3 AUTORES - SILVA, CR; SILVA, IR; NEVES, ALM. Trajetórias turbinadas no ensino superior: aprimoramento cognitivo e desempenho acadêmico de estudantes de Medicina. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 48, n. 4, p. e122, 2024.

17. 5 AUTORES - SOÓS, R et al. Effects of caffeine and caffeinated beverages in children, adolescents and young adults: short review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 23, p. 12389, 2021.
18. 7 AUTORES - VARGIU R et al. Chronic Red Bull Consumption during Adolescence: Effect on Mesocortical and Mesolimbic Dopamine Transmission and Cardiovascular System in Adult Rats. *Produtos farmacêuticos (Basileia)*, v. 14, n. 7, p. 609, 2021.