

O Consumo de Bebidas Energéticas e seus Efeitos à Saúde

The Consumption of Energy Drinks and their Health Effects

Teng, Tatiana K^{1*}, Yonamine, Maurício^{1**}

¹Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, Brazil;

*✉ tatikteng@gmail.com, **✉ yonamine@usp.br

Resumo

Introdução: Acredita-se que as bebidas energéticas possam trazer benefícios físicos e mentais, e são cada vez mais populares entre jovens. No entanto, o seu consumo gera preocupações quanto aos riscos para a saúde, pelo excesso de cafeína ingerida, interação desconhecida de seus ingredientes e seus efeitos adversos. **Objetivo:** essa revisão tem como objetivo investigar na literatura os efeitos das bebidas energéticas e seus padrões de consumo na atualidade. **Material e Métodos:** foram pesquisados estudos nas bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science, datados entre 2006 a 2019. **Resultados:** Bebidas energéticas podem apresentar benefícios ao desempenho físico e mental, porém, mais estudos devem ser conduzidos para confirmar tais efeitos. Os eventos adversos do consumo agudo de bebidas energéticas incluem sintomas do sistema nervoso, cardiovasculares e gastrointestinais e a ingestão de bebidas energéticas com álcool também podem gerar riscos. O consumo excessivo e crescente de cafeína preocupa muitas instituições e órgãos governamentais, levando a medidas de regulamentação do consumo e venda de bebidas energéticas. **Conclusões:** as bebidas energéticas podem oferecer benefícios, mas os riscos de seu consumo devem ser levados em consideração. O consumo excessivo de bebidas energéticas por populações cada vez mais jovens é preocupante, e é importante que os países adotem políticas efetivas de controle de vendas e consumo para evitar eventos adversos graves.

Palavras-chave: Bebidas energéticas; Cafeína; Taurina; Consumo; Riscos.

Keywords: Energy Drinks; Caffeine; Taurine; Consumption; Risks.

1. INTRODUÇÃO

Bebidas energéticas são bebidas não alcóolicas, consumidas com a intenção de aumentar a energia, melhorar o desempenho físico, reduzir a fadiga e oferecer mais foco e alerta mental. A maioria das bebidas energéticas apresenta composição semelhante, contendo a cafeína como principal ingrediente (Higgins *et al.*, 2010; Sankararaman *et al.*, 2018).

As bebidas energéticas tiveram origem na década de 1960 na Ásia e Europa, e atualmente é uma bebida muito popular, contando com ampla variedade de marcas e produtos. Inicialmente, as bebidas energéticas eram consumidas por atletas, mas recentemente começaram a ser vendidas para adolescentes e jovens adultos (Reissig *et al.*, 2009; Heckman *et al.*, 2010). Nos últimos anos, preocupações surgiram quanto à segurança do consumo de bebidas energéticas, tendo em vista seus efeitos adversos e seu consumo por populações de risco, como crianças e adolescentes, gestantes ou indivíduos sensíveis à cafeína. Ainda faltam evidências científicas que determinem os verdadeiros riscos que o consumo de energéticos pode oferecer, sendo necessário estabelecer uma correlação mais sólida entre as bebidas e seus efeitos, além de avaliar a necessidade de medidas que regularizem seu consumo e venda (Visram e Hashem, 2016; Thorlton e Colby, 2017; Higgins *et al.*, 2018).

O objetivo desse trabalho é avaliar, através de pesquisas na literatura científica, o padrão de consumo das bebidas energéticas e seus efeitos à saúde.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão da literatura baseada em artigos científicos retirados de bases de dados como a PubMed, Scopus e Web of Science, datados dentro do intervalo de 2006 a 2019. Para a pesquisa, foram utilizadas palavras-chave como: bebidas energéticas, cafeína, taurina, consumo, efeitos adversos, efeitos físicos, efeitos mentais, álcool, drogas, regulamentação, mercado, jovens, crianças (em português e inglês).

3. RESULTADOS

3.1. Ingredientes

3.1.1. Cafeína

A cafeína é a principal substância ativa presente nas bebidas energéticas e também pode ser encontrada em muitas plantas e sementes, além de estar presente em elementos da dieta como café, chás ou chocolates (Temple *et al.*, 2017).

A cafeína é um estimulante que influencia as atividades neuronais, sendo capaz de inibir a fosfodiesterase e levar ao aumento da frequência cardíaca, pressão arterial, glicose sanguínea e broncodilatação. Além disso, é capaz de aumentar o estado de alerta e vigília, melhorar a capacidade psicomotora, de memória e aprendizado. Um efeito neuroprotetor da cafeína também foi descrito por retardar o declínio cognitivo (Ribeiro e Sebastião, 2010; Curran e Marcinski, 2017; Temple *et al.*, 2017).

Efeitos negativos podem ocorrer com o consumo de cafeína, dependendo da dose ingerida. A intoxicação aguda por cafeína pode resultar em náuseas, palpitações, arritmias,

mania, convulsões, acidente vascular encefálico ou até morte. Instituições como Food and Drug Administration (FDA) e ANVISA estabelecem que o consumo diário de cafeína deva ser no máximo de 400mg (Mitchell *et al.*, 2014; Sankararaman, *et al.*, 2018; ANVISA, 2018).

A cafeína presente nas bebidas energéticas é em sua maioria de origem sintética, mas também é encontrada em sua forma natural, uma vez que ingredientes como guaraná ou erva mate também contêm cafeína. As concentrações de cafeína nas bebidas energéticas variam de 30 a 134 mg/100mL, superando o limite imposto pela FDA nos refrigerantes comuns, de no máximo 20 mg/100mL (Higgins *et al.*, 2018).

3.1.2. Taurina

A taurina é um aminoácido presente no nosso organismo e em alimentos da dieta, como em carnes, peixes ou frutos do mar. É estimada que a ingestão humana média diária de taurina varie entre 40 a 400 mg (Heckman *et al.*, 2010; Caine e Geraciotti, 2016).

A taurina é um neurotransmissor inibitório e neuromodulador, atuando como agonista de receptores GABA. Ela exerce importante papel no metabolismo energético, com propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, além de ser capaz de se conjugar com os ácidos biliares formando sais biliares e atuar na modulação dos níveis intracelulares de cálcio (Heckman *et al.*, 2010; Caine e Geraciotti, 2016; Sankararaman, *et al.*, 2018).

A incorporação da taurina nas bebidas energéticas tem crescido nas últimas décadas, mas poucos estudos confirmam se a taurina oferece benefícios para o desempenho físico e mental junto aos demais ingredientes das bebidas energéticas. Alguns estudos mostraram, no entanto, que a suplementação crônica ou aguda de taurina isolada não resulta em alterações musculares ou metabólicas durante exercícios (Heckman *et al.*, 2010; Caine e Geraciotti, 2016; Smith e Atroch, 2007).

3.1.3. Componentes Herbais

Um dos componentes herbais mais utilizados nas formulações de bebidas energéticas é o guaraná, originado da planta *Paullinia cupana*, característica de regiões da América do Sul. Sua semente possui quantidade significativa de cafeína, com quatro vezes mais cafeína do que a semente de café. O guaraná também possui traços de teobromina e teofilina, conhecidas por estimular o sistema nervoso central, a secreção de ácido gástrico e atuar como broncodilatador e diurético. Estudos apontam que o guaraná é capaz de melhorar o desempenho cognitivo, a fadiga mental e humor (Heckman *et al.*, 2010; Smith e Atroch, 2007; McLellan e Lieberman, 2012).

Erva mate e ginseng também podem ser encontrados nas bebidas energéticas. A erva mate é conhecida por suas propriedades anti-inflamatórias, antidiabéticas e vasodilatadoras, e seus extratos também contêm quantidades significativas de cafeína. Já o ginseng se associa a benefícios mentais e físicos, como de antienvhecimento, antioxidantes e anti-inflamatórios (Higgins, *et al.*, 2010; Heckman *et al.*, 2010; Childs, 2014).

Apesar das propriedades desses componentes herbais, eles estão presentes nos energéticos em quantidades insuficientes

para exercerem benefícios à saúde ou para resultarem em efeitos adversos. Além disso, não há estudos suficientes que demonstrem que os efeitos das bebidas sejam relacionados diretamente aos componentes herbais (Smith e Atroch, 2007; Higgins, *et al.*, 2010; Heckman *et al.*, 2010).

3.1.4. Vitaminas B

As vitaminas do complexo B também são comuns nas bebidas energéticas, adicionadas com a intenção de aumentar o estado de alerta mental, foco e melhorar o humor. Além disso, possuem importante papel de conversão dos açúcares em energia, sendo essa uma fonte energética extra para essas bebidas (Higgins, *et al.*, 2010; Heckman *et al.*, 2010).

As vitaminas B atuam como coenzimas essenciais para o funcionamento celular, principalmente para a função mitocondrial e produção de energia. Uma lata de energético apresenta cerca de 360% da recomendação de consumo diário de vitamina B6 e 120% das vitaminas B12 e B3. Apesar do importante papel no organismo, é improvável que a adição de vitaminas às bebidas energéticas ofereça benefícios adicionais ao consumidor, uma vez que a recomendação da quantidade diária de vitaminas já é adquirida normalmente através da dieta (Higgins, *et al.*, 2010; Sankararaman *et al.*, 2018).

3.1.5. Açúcares

A grande maioria dos energéticos contém açúcares, variando de frutose, xarope de milho ou sucrose. A ingestão de açúcar e outros carboidratos podem contribuir para melhor desempenho físico, com diminuição da fadiga e melhor conservação de glicogênio muscular. Uma lata de bebida energética possui em média 54g de açúcar (Higgins, *et al.*, 2010).

A quantidade de açúcar presente nas bebidas energéticas é geralmente similar à dos demais refrigerantes, e pode contribuir para condições de obesidade e resultar em alterações do esmalte dentário. Atualmente, diversas marcas de bebidas energéticas possuem versões sem açúcar, contendo substitutos artificiais como o aspartame ou sacarina. Os adoçantes artificiais foram aprovados por órgãos regulatórios, e não mostram prejuízos para a saúde a curto prazo (Sanctis *et al.*, 2017).

3.2. Efeitos das bebidas energéticas

3.2.1. Desempenho físico

Diversos estudos foram conduzidos para avaliar os efeitos das bebidas energéticas nos diferentes tipos de desempenho físico (Souza *et al.*, 2016). O estudo de Del Coso *et al.* avaliou os efeitos da bebida energética em jogadores de vôlei comparados ao placebo, em tarefas específicas do desporto. Os resultados demonstraram que o consumo de bebidas energéticas melhorou o desempenho dos atletas, indicando a sua eficácia na melhoria da força e da precisão dos movimentos (Del Coso *et al.*, 2014). Outro estudo, de Lara *et al.* também demonstrou que as bebidas energéticas podem ser eficazes para melhorar a capacidade física em jogadoras de futebol, uma vez que as atletas apresentaram ações mais rápidas e com maior resistência em comparação ao placebo (Lara *et al.*, 2014).

Já Gwacham e Wagner obtiveram resultados diferentes, também com jogadores de futebol. O consumo de energéticos

não afetou o desempenho nas corridas das atletas. No entanto, houve uma interação significativa entre o hábito de consumo de cafeína e a bebida energética, sugerindo que os participantes não acostumados com cafeína receberam maiores benefícios ergogênicos do energético do que aqueles que estavam habituados à cafeína (Gwacham e Wagner, 2012).

Uma metanálise realizada por Souza *et al.* coletou dados de 34 estudos e concluiu que o consumo de energéticos melhora o desempenho em diversas situações físicas e desportivas, incluindo testes de força muscular, saltos, exercícios de resistência e atividades físicas gerais. No entanto, exercícios de tiros ("sprints") não foram influenciados pelas bebidas energéticas. Além disso, também foi achado que o aumento na dose de taurina nas bebidas obteve uma associação positiva com o desempenho físico (Souza *et al.*, 2016).

3.2.2. Efeitos mentais

A cafeína afeta funções cognitivas básicas e pode melhorar aspectos fundamentais como atenção, vigilância e tempo de reação (McLellan *et al.*, 2016). Apesar de conterem cafeína, as bebidas energéticas possuem outros ingredientes que também podem contribuir para esses efeitos (Childs, 2014).

Uma revisão realizada por Ishak *et al.*, investigou os efeitos psicológicos das bebidas energéticas em 41 artigos e mostrou que a associação de cafeína e glicose pode melhorar funções cognitivas, diminuir a fadiga, melhorar o desempenho em testes visuais, reduzir a ansiedade, e melhorar a concentração, memória, e atenção dos consumidores (Ishak *et al.*, 2012).

Apesar dos efeitos imediatos de atenção e menor sonolência, o consumo de bebidas energéticas, que geralmente está associada ao período noturno, também pode resultar em sonolência diurna excessiva, com tempos de reação reduzidos. Além disso, o consumo de bebidas energéticas está associado com problemas comportamentais, envolvendo maiores riscos sexuais, uso de drogas e comportamento agressivo (Ishak *et al.*, 2012).

Outros estudos, porém, mostram resultados negativos sobre as funções cognitivas. Krammerer *et al.* investigaram os efeitos dos principais ingredientes das bebidas energéticas em 14 soldados americanos e não identificaram nenhuma alteração no desempenho físico ou mental (Kammerer *et al.* 2014).

Apesar da grande quantidade de estudos sobre o tema, os efeitos mentais das bebidas energéticas ainda não são conclusivos, sendo necessária uma investigação mais aprofundada sobre o tema (Ishak *et al.*, 2012; Kammerer *et al.* 2014; Buckenmeyer *et al.*, 2015).

3.2.3. Associação com o álcool

Muitos pesquisadores e organizações de saúde mostraram preocupações em relação aos potenciais riscos das misturas de bebidas energéticas com álcool (Verster *et al.*, 2018).

Uma metanálise de Verster *et al.* incluiu 80 estudos e investigou questões importantes sobre a associação de bebidas energéticas com álcool, chamadas na revisão de AMED ("alcohol mixed with energy drink"). Segundo a metanálise, a prevalência do consumo de AMED em estudantes e jovens adultos norte-americanos, varia entre 8,1% e 64,7%. Já a prevalência entre

estudantes e adolescentes brasileiros está entre 12,9% e 31%. Os estudos que utilizaram um recrutamento aleatório sugerem que a prevalência de consumo de AMED na população geral é menor que 5% (Verster *et al.*, 2018).

Os principais motivos identificados para o consumo de AMED são "para mascarar o gosto do álcool", "para se sentir mais energético" ou "para beber mais sem sentir os efeitos do álcool". A metanálise também revelou que a mistura de álcool com bebidas energéticas não leva a um maior consumo geral de álcool e que a adição de bebidas energéticas não é capaz de mascarar os efeitos do álcool. O consumo de AMED também indicou menor expressão de comportamentos de alto risco em comparação àqueles que consumiam somente álcool (Verster *et al.*, 2018).

Apesar dos resultados obtidos por Verster, *et al.*, deve-se considerar as limitações nos estudos incluídos na metanálise, pois utilizavam a coleta de dados de consumo retrospectiva dos participantes, que podia abranger de 1 a 6 meses anteriores. Relatos retrospectivos em relação à quantidade de bebida consumida durante ocasiões específicas em uma grande janela de tempo podem produzir vieses de recordação (Linden-Carmichael *et al.*, 2018).

Linden-Carmichael, *et al.* mostram que uma metodologia de registros diários pode fornecer resultados mais confiáveis para avaliar tal associação de consumo. Um estudo conduzido pelos mesmos autores avaliou o consumo AMED durante 14 dias com registros diários em jovens americanos. Os resultados indicaram que os jovens consumiam significativamente mais álcool quando consumidos com bebidas energéticas. Além disso, mais efeitos negativos relacionados ao álcool foram observados em situações de consumo de AMED neste estudo (Linden-Carmichael *et al.*, 2018).

Dada a grande quantidade de estudos sobre o assunto, e seus resultados por vezes controversos, ainda é prematuro concluir que o consumo de energéticos misturados com álcool é seguro, sendo importante que pesquisadores continuem a entender os resultados negativos dessas bebidas, levando em conta metodologias mais eficazes e precisas (Linden-Carmichael *et al.*, 2018).

3.2.4. Toxicidade

Um estudo comparou os eventos adversos decorrentes do consumo de bebidas energéticas em duas grandes bases de dados norte americanas (Center for Food Safety and Applied Nutrition's Adverse Event Reporting System – CAERS e American Association of Poison Control Centers - National Poison Data System - NPDS), nos anos de 2008 a 2015. Durante esse período foram registrados 357 casos de eventos adversos associados à ingestão de energéticos pelo CAERS, e 12.822 de casos pelo NPDS (Markon *et al.*, 2019).

Os principais sintomas reportados nas bases são mostrados na Figura 1.

Os principais eventos adversos relatados são sintomas do sistema nervoso, gastrointestinais e cardiovasculares, com a presença também de sintomas respiratórios, psiquiátricos, e outros como tremores, dores de cabeça ou dores abdominais (Markon *et al.*, 2019).

A idade média dos casos reportados para o CAERS era de 33,8 anos de idade, sendo que a maioria dos eventos ocorreu em pessoas entre 10 e 39 anos. Já o NPDS obteve relatos envolvendo pessoas mais novas, com média de 13,6 anos. Crianças menores de 5 anos representaram 42,3% dos casos, enquanto crianças e adolescentes de 5 a 20 anos representavam 27,3% (Markon *et al.*, 2019).

Um estudo canadense identificou os efeitos adversos comuns das bebidas energéticas utilizando uma pesquisa online com uma amostra nacional de jovens. Dos 2.055 participantes, 41,5% deles relataram pelo menos um efeito adverso associado com bebidas energéticas. Dentre os eventos adversos mais comuns estavam os efeitos neurológicos e cardiovasculares. Sintomas como taquicardia (24,7%), dificuldade para dormir (24,1%), dores de cabeça (18,3%), náusea/vômito/diarreia (5,1%)

e tremores (26,5%) foram frequentes (Hammond *et al.*, 2019).

Estudos apontam que o consumo de bebidas energéticas também pode estar associado com o uso de substâncias de abuso, como tabaco, além de afetar a saúde mental, gerando maior estresse, ansiedade e depressão (Al-Shaar *et al.*, 2017).

Ehlers *et al.* investigou os riscos cardiovasculares que as bebidas energéticas podem gerar, e concluiu que o consumo moderado não é prejudicial. Já o consumo excessivo pode levar a sintomas de prolongamento do intervalo QT, palpitações, náusea, falta de ar, tremores, etc. (Ehlers *et al.*, 2019). Apesar disso, ingredientes como a cafeína, L-carnitina e taurina podem não ter influência isolada sobre esses efeitos, uma vez que seu consumo pode até levar a melhoras de parâmetros cardiovasculares (Wassef *et al.*, 2017).

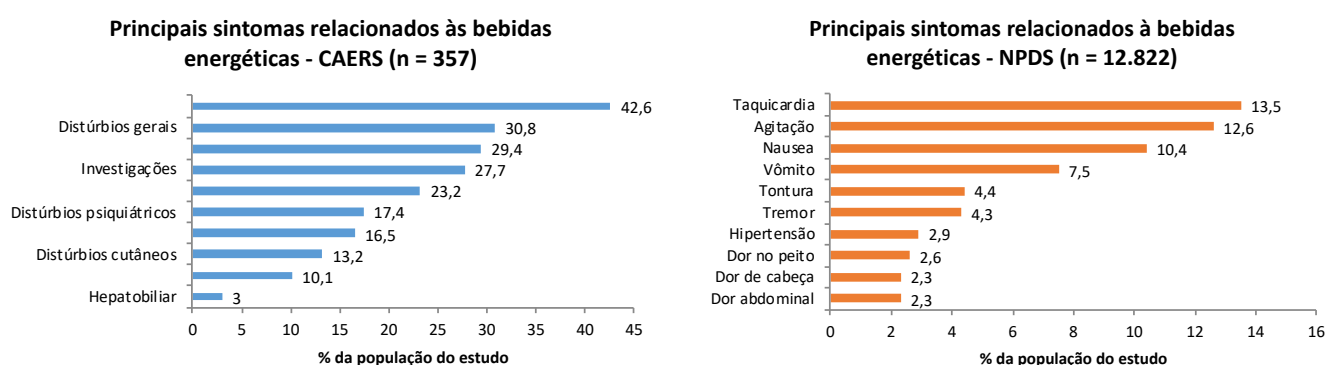


Figura 1: principais sintomas dos relatórios de eventos adversos de bebidas energéticas da CAERS e do NPDS, no período de 2008 – 2015. Adaptados de: MARKON, A. O. *et al.* Public Health Nutrition, 2019, p. 1-12, 2019

3.3. Regulamentação e consumo

Os impactos do consumo das bebidas energéticas ainda não são totalmente estabelecidos, mas as propagandas agressivas que as empresas promovem, aliadas com a regulação variada de venda e consumo geram preocupações ainda maiores para os riscos que essa bebida pode trazer a saúde pública (Breda *et al.*, 2014).

Um relatório de 2011 da EFSA (European Food Safety Authority) coletou dados do consumo de energéticos em 16 países da Europa, envolvendo mais de 52.000 participantes. Dentre a população estudada, 30% dos adultos, 68% dos adolescentes (10-18 anos) e 18% das crianças (3-10 anos) relataram consumir bebidas energéticas (Visram, *et al.*, 2016).

Muitas empresas de bebidas energéticas promovem seus produtos para o público jovem com mensagens de efeitos estimulantes e de melhora de desempenho. Buchanan, L. *et al.* revelaram que as estratégias centrais de marketing para bebidas energéticas se baseavam na procura por adrenalina, em elementos de sucesso e realização, além de estratégias que envolviam humor, apelos sexuais e músicas. As propagandas com foco no aumento de performance direcionada para jovens, somada a rotulagem inadequada, podem aumentar os riscos de intoxicação por cafeína pelo consumo dessas bebidas (Breda *et al.*, 2014; Buchanan *et al.*, 2018).

Desde 2004, regulamentos europeus reforçaram a rotulagem do conteúdo de cafeína para bebidas que continham mais de 150mg/L de cafeína. Países como Dinamarca, Turquia, Noruega, Uruguai, Islândia já chegaram a banir a venda de

bebidas energéticas em seu território. Atualmente, todos os membros da União Europeia permitem a venda de energéticos controlada pelo Regulamento (UE) nº 1169/2011, que define a obrigatoriedade de menção de “alto teor de cafeína” e de “não recomendadas para crianças, grávidas e lactantes”. Outros países como a Suécia, restringiram a venda de energéticos para farmácias e foram proibidas para crianças menores de 15 anos. No Canadá, são reforçados os avisos que especificam o consumo máximo diário de cafeína e também alertam quanto à sua mistura com álcool (Breda *et al.*, 2014; Chen *et al.*, 2019).

O Brasil ou Portugal ainda não possuem legislações muito específicas relacionadas ao consumo de bebidas energéticas. Em Portugal, a regulamentação atua sobre a rotulagem das bebidas energéticas, seguindo os padrões da União Europeia. Ainda há uma complementação nacional da legislação para bebidas refrescantes não alcoólicas, a Portaria nº 703/96, mas não aborda questões adicionais sobre bebidas energéticas (Gaspar, 2014; PROBEB, 2019).

No Brasil, a Resolução de Diretoria Colegiada nº 273 estabelece os limites de cafeína e taurina, de 350 mg/L, e 400 mg/100mL, respectivamente, e que nos rótulos devem constar advertências de “não é recomendado o consumo com bebida alcoólica”. As quantidades de cafeína, taurina, inositol e glucoronolactona devem estar presentes nas embalagens, e não são permitidas expressões como “energético”, “estimulante”, “potencializador”, “melhora de desempenho” ou frases equivalentes (Ministério da Saúde, 1998; 2005).

4. DISCUSSÃO

Apesar de a cafeína ser o principal estimulante das bebidas energéticas, seus efeitos devem considerar sua interação com os demais ingredientes da formulação. Infelizmente, os estudos ainda não esclarecem como a cafeína interage com outros componentes das bebidas, nem como esses outros componentes estimulantes interagem entre si (Visram e Hashem, 2016). São encorajados estudos que revelem mais detalhes da interação entre esses ingredientes, e auxiliem o melhor entendimento do papel de cada um nos efeitos dessas bebidas (Breda *et al.*, 2014).

Diversos estudos mostram resultados positivos quanto o desempenho físico e mental após o consumo de bebidas energéticas. No entanto o conjunto de estudos ainda não é conclusivo, podendo apresentar resultados controversos (Ishak *et al.*, 2012; Kammerer *et al.* 2014; Higgins *et al.*, 2018).

A maioria dos estudos publicados possuem desenhos fracos, transversais, limitando a capacidade de estabelecer uma relação de temporalidade que sustente causalidade. Além disso, as populações analisadas geralmente são limitadas e homogêneas, sem boa representatividade da população geral. A maior parte dos estudos prioriza a influência da cafeína ou taurina, não considerando todos os ingredientes, que também podem influenciar os resultados. São necessários estudos com melhores desenhos, com uma população representativa e metodologia adequada, para mensurar a real influência das bebidas energéticas sobre o desempenho físico e cognitivo (Smith e Atroch, 2007; Al-Shaar *et al.*, 2017; Higgins *et al.*, 2018).

Em relação à toxicidade das bebidas energéticas, muitos relatos de caso podem contribuir com o melhor entendimento dos efeitos adversos e sua incidência (Al-Shaar *et al.*, 2017). Esses dados geralmente provêm de relatórios clínicos e estudos de caso, sem um alto nível de evidência quando comparado com estudos randomizados. Também ainda não se tem confirmações sobre o risco das bebidas energéticas em longo prazo (Higgins *et al.*, 2018).

O consumo de bebidas energéticas pode ser encarado como um problema de saúde pública, dadas às evidências científicas que associam bebidas energéticas a efeitos prejudiciais à saúde (Al-Shaar *et al.*, 2017). É recomendado que entidades regulatórias e governamentais estabelecessem limites para evitar que o consumo excessivo ou inadequado dessas bebidas, como medidas que evidenciem a quantidade total dos ingredientes nos rótulos das embalagens, juntamente com a quantidade de consumo diário máximo de cada um deles, principalmente da cafeína. Restrições de vendas para crianças e adolescentes também poderiam evitar a exposição excessiva à cafeína para esses grupos. O marketing agressivo adotado por muitas empresas para estimular a venda de energéticos também poderia ser regulado (Breda *et al.*, 2014; Visram e Hashem, 2016).

Países como o Brasil ou Portugal possuem poucas medidas responsáveis por regular minimamente a divulgação e rotulagem das bebidas energéticas. Apesar disto, estas poderiam ser reforçadas e específicas, seguindo modelos empregados por outros países, que já estão mais avançados quanto ao cenário regulatório das bebidas energéticas (Gaspar, 2014; Santos *et al.*, 2017).

5. CONCLUSÕES

As bebidas energéticas têm como o principal ingrediente a cafeína, que combinado com outros componentes exercem possíveis efeitos sobre os desempenhos físico e mental. Apesar de evidências científicas mostrarem a existência de efeitos benéficos das bebidas energéticas, mais estudos devem ser conduzidos para que esses sejam mesmo confirmados. A ingestão de energéticos também pode levar a alguns efeitos adversos, ou pelo consumo agudo excessivo, crônico, ou em associação com outras bebidas, como o álcool. Para evitar riscos à saúde, deve-se investigar mais profundamente a real toxicidade das bebidas energéticas a curto e longo prazo, além de reforçar a regulamentação de sua rotulagem e consumo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Justificativas para os limites mínimos e máximos de nutrientes, substâncias bioativas e enzimas da proposta regulatória de suplementos alimentares. *Gerência-Geral de Alimentos, Brasília - DF*, 2018.
- Al-Shaar L1, Vercammen K, Lu C, Richardson S, Tamez M, Mattei J. Health Effects and Public Health Concerns of Energy Drink Consumption in the United States: A Mini-Review. *Frontiers in Public Health*, **5**: 1-6, 2017.
- Breda JJ, Whiting SH, Encarnação R, Norberg S, Jones R, Reinap M, Jewell J. Energy drink consumption in Europe: a review of the risks, adverse health effects, and policy options to respond. *Frontiers in Public Health*, **2**: 1-5, 2014.
- Buchanan L, Yeatman H, Kelly B, Kariippanon K. A thematic content analysis of how marketers promote energy drinks on digital platforms to young Australians. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, **42**: 530-531, 2018.
- Buckenmeyer PJ, Bauer JA, Hokanson JF, Hendrick JL. Cognitive influence of a 5-h ENERGY® shot: Are effects perceived or real? *Physiology & Behavior*. **1**: 323-327, 2015.
- Caine JJ, Geraciotti TD. Taurine, energy drinks, and neuroendocrine effects. *CLEVELAND CLINIC JOURNAL OF MEDICINE*, **83**: 895-904, 2016.
- Chen X, Liu Y, Jaenicke EC, Rabinowitz AN. New concerns on caffeine consumption and the impact of potential regulations: The case of energy drinks. *Food Policy*, **87**: 1-10, 2019.
- Childs E. Influence of energy drink ingredients on mood and cognitive performance. *Nutrition reviews*, **72**: 48-59, 2014.
- Curran CP, Marcziński CA. Taurine, caffeine, and energy drinks: Reviewing the risks to the adolescent brain. *Birth Defects Research*, **109**: 1640-1648, 2017.
- Del Coso J, Pérez-López A, Abian-Vicen J, Salinero JJ, Lara B, Valadés D. Enhancing Physical Performance in Male Volleyball Players With a Caffeine-Containing Energy Drink. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, **9**: 1013-8, 2014.
- Ehlers A, Marakis G, Lampen A, Hirsch-Ernst KI. Risk assessment of energy drinks with focus on cardiovascular parameters and energy drink consumption in Europe. *Food and Chemical Toxicology*, **130**: 109-121, 2019.

- Gaspar SS. Avaliação do Risco da Exposição a Substâncias Estimulantes (Cafeína, Taurina e Glucoronolactona) em Adolescentes do Distrito de Lisboa. Dissertação (Mestrado em Segurança Alimentar), Faculdade de Farmácia, Universidade de Coimbra, 2014.
- Gwacham N, Wagner DR. Acute Effects of a Caffeine-Taurine Energy Drink on Repeated Sprint Performance of American College Football Players. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, **22**: 109-16, 2012.
- Hammond D, Reid JL, Zukowski S. Adverse effects of caffeinated energy drinks among youth and young adults in Canada: a Web-based survey. *Canadian Medical Association Journal Open*, **6**: 19-25, 2019.
- Heckman MA, Sherry K, Gonzalez de Mejia E. Energy Drinks: An Assessment of Their Market Size, Consumer Demographics, Ingredient Profile, Functionality, and Regulations in the United States. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, **9**: 303-317, 2010.
- Higgins JP, Babu K, Deuster PA, Shearer J. Energy Drinks: A Contemporary Issues Paper. *Current Sports Medicine Reports*, **17**: 65-72, 2018.
- Higgins JP, Tuttle TD, Higgins CL. Energy Beverages: Content and Safety. *Mayo Clin Proc.*, **85**(11):1033-1041, 2010.
- Ishak WW, Ugochukwu C, Bagot K, Khalili D, Zaky C. ENERGY DRINKS: Psychological Effects and Impact on Well-being and Quality of Life — A Literature Review. *Innovations in CLINICAL NEUROSCIENCE*, **9**(1): 25-34, 2012.
- Kammerer M, Jaramillo JA, García A, Calderón JC, Valbuena LH. Effects of energy drink major bioactive compounds on the performance of young adults in fitness and cognitive tests: a randomized controlled trial. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, **11**: 1-7, 2014.
- Lara B, Gonzalez-Milla'n C, Salinero JJ, Abian-Vicen J, Areces F, Barbero-Alvarez JC, Munõz V, Portillo LJ, Gonzalez-Rave JM, Del Coso J. Caffeine-containing energy drink improves physical performance in female soccer players. *Amino Acids*, **46**: 1385–1392, 2014.
- Linden-Carmichael AN, Stamates AL, Marcinski CA, Lau-Barraco C2. Mixing alcohol and energy drinks in daily life: A Commentary on Verster and Colleagues (2018). *Hum Psychopharmacol Clin Exp.*, **33**: 1-3, 2018.
- Markon AO, Jones OE, Punzalan CM, Lurie P, Wolpert B. Caffeinated energy drinks: adverse event reports to the US Food and Drug Administration and the National Poison Data System, 2008 to 2015. *Public Health Nutrition*, **22**: 2531-2542, 2019.
- McLellan TM, Caldwell JA, Lieberman HR. A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. **71**: 249-312, 2016.
- McLellan TM, Lieberman HR. Do energy drinks contain active components other than caffeine? *Nutrition Reviews*, **70**: 730–744, 2012.
- Ministério da Saúde - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC Nº 273, de 22 de Setembro de 2005. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0273_22_09_2005.html. Consultado em: 18-08-2019.
- Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico para Composto Líquido Pronto Para Consumo - Portaria nº 868, de 03 de novembro de 1998.
- Mitchell DC, Knight CA, Hockenberry J, Teplansky R, Hartman TJ. Beverage caffeine intakes in the U.S. *Food and Chemical Toxicology*, **63**: 136-142. 2014.
- PROBEB (Associação Portuguesa de Bebidas Refrescantes Não Alcóolicas). Legislação. Disponível em: <https://probeb.pt/conteudo/Legisla%C3%A7%C3%A3o/-/27>. Consultado em: 31-08-2019.
- Reissig CJ, Strain EC, Griffiths RR. Caffeinated energy drinks—A growing problem. *Drug and Alcohol Dependence*, **99**:1-10, 2009.
- Ribeiro JA, Sebastião AM. Caffeine and Adenosine. *Journal of Alzheimer's Disease*, **20**: 3-15, 2010.
- Sanctis V, Soliman N, Soliman AT, Elsedfy H, Di Maio S, El Kholy M, Fiscina B. Caffeinated energy drink consumption among adolescents and potential health consequences associated with their use: a significant public health hazard. *Acta Biomed*, **88**: 222-231, 2017.
- Sankararaman S, Syed W, Medici V, Sferra TJ. Impact of Energy Drinks on Health and Well-being. *Current Nutrition Reports*, **7**(3): 121-130, 2018.
- Santos I, Souza A, Santos O. Análise de Composição Química de Bebidas Energéticas em Comparação com a Rotulagem Nutricional e Legislações Vigentes. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, **11**: 312-320, 2017.
- Smith N, Atroch AL. Guaraná's Journey from Regional Tonic to Aphrodisiac and Global Energy Drink. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine (eCAM)*, **7**: 279–282, 2007.
- Souza DB, Del Coso J, Casonatto J, Polito MD. Acute effects of caffeine-containing energy drinks on physical performance: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Nutr*, **56**: 13-27, 2016.
- Temple JL, Bernard C, Lipshultz SE, Czachor JD, Westphal JA, Mestre MA. The Safety of ingested Caffeine: A Comprehensive Review. *Front Psychiatry*, **8**: 1-19. 2017.
- Thorlton J, Colby DA. Energy Drink Adverse Effects: What Is Being Done to Protect Public Health? *Western Journal of Nursing Research*, **40**: 3-4. 2017.
- Verster JC, Benson S, Johnson SJ, Alford C, Godefroy SB, Scholey A. Alcohol mixed with energy drink (AMED): A critical review and metaanalysis. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, **33**: 1-19, 2018.
- Visram S, Cheetham M, Riby DM, Crossley SJ, Lake AA. Consumption of energy drinks by children and young people: a rapid review examining evidence of physical effects and consumer attitudes. *BMJ Open*, **6**: 1-23, 2016.
- Visram S, Hashem K. Energy drinks: what's the evidence? *Food Research Collaboration*, 2016.
- Wassef B, Kohansieh M, Makaryus AN. Effects of energy drinks on the cardiovascular system. *World Journal of Cardiology*, **9**: 796-806, 2017.