



Correspondência aos Autores

Marcio Antonio Araujo
E-mail: araujo.marcio@ufma.br
Universidade Federal do Maranhão
CV Lattes
<http://lattes.cnpq.br/2263815524959137>

Beatriz Mayara Ferreira Farias
E-mail: farias.beatriz@discente.ufma.br
Universidade Federal do Maranhão
CV Lattes
<http://lattes.cnpq.br/5849947016951376>

Juliana Batista Araujo
E-mail: batista.juliana@discente.ufma.br
Universidade Federal do Maranhão
CV Lattes
<http://lattes.cnpq.br/1756005256453234>

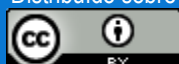
Submetido: 22 jul. 2024
Aceito: 15 abr. 2025
Publicado: 02 jun. 2025

doi: [10.20396/riesup.v12i00.8677279](https://doi.org/10.20396/riesup.v12i00.8677279)
e-location: e026039
ISSN 2446-9424

Checagem Antiplágio



Distribuído sobre



Estresse e efeitos de bebidas energéticas em estudantes de odontologia

Marcio Antonio Araujo  <https://orcid.org/0000-0003-2755-1251>

Beatriz Mayara Ferreira Farias  <https://orcid.org/0009-0008-9850-3760>

Juliana Batista Araujo  <https://orcid.org/0000-0002-9167-8882>

RESUMO

Introdução: Bebidas energéticas são bebidas não alcoólicas contendo alto teor de cafeína e adição de outras substâncias. Este conjunto de substâncias é comercializado com a prerrogativa de aumentar os níveis de energia e concentração, diminuição da fadiga e melhora do desempenho acadêmico e esportivo. **Objetivo:** Avaliar o uso de bebidas energéticas por estudantes universitários do curso de Odontologia, considerando o possível uso indiscriminado, bem como os efeitos secundários que podem ocasionar. **Metodologia:** A pesquisa foi realizada por meio de questionário que incluiu questões sobre o consumo de bebidas energéticas. **Resultados:** Do total de participantes 70,6% afirmaram já ter consumido bebidas energéticas, sendo 71,6% do gênero feminino e 28,3% masculino. **Conclusão:** Foi observado principalmente o consumo de modo recreativo e para melhora no desempenho acadêmico. Quanto aos efeitos adversos mais frequentes foi relatado coração acelerado, insônia, dor de cabeça e até mesmo depressão após o consumo.

PALAVRAS-CHAVE

Estudantes de odontologia. Bem-estar. Saúde. Saúde mental.

Stress and the effects of energy drinks on dental students

ABSTRACT

Introduction: Energy drinks are non-alcoholic beverages with a high caffeine content and the addition of other substances. This set of substances is marketed with the prerogative of increasing energy and concentration levels, reducing fatigue and improving academic and sporting performance. **Aim:** To assess the use of energy drinks by university students in the health sector, considering their possible indiscriminate use, as well as the side effects they can cause. **Methodology:** The survey was carried out using a specific questionnaire which included questions about the consumption of energy drinks. **Results:** 70.6% of the participants said they had already consumed energy drinks, 71.6% were female and 28.3% male. **Conclusion:** Consumption was mainly recreational and to improve academic performance. As for the most frequent adverse effects, a racing heart, insomnia, headache and even depression were reported after consumption.

KEYWORDS

Graduate students. Dentistry. Wellbeing. Health. Mental health.

El estrés y los efectos de las bebidas energéticas en los estudiantes de odontología

RESUMEN

Introducción: Las bebidas energéticas son bebidas no alcohólicas con un alto contenido en cafeína y la adición de otras sustancias. Estas sustancias se comercializan con la prerrogativa de aumentar los niveles de energía y concentración, reducir la fatiga y mejorar el rendimiento académico y deportivo. **Objetivo:** Evaluar el uso de bebidas energéticas por parte de estudiantes universitarios en el ámbito de la salud, considerando su posible uso indiscriminado, así como los efectos secundarios que pueden provocar. **Metodología:** La encuesta se realizó mediante un cuestionario específico que incluía preguntas sobre el consumo de bebidas energéticas. **Resultados:** El 70,6% de los participantes afirmó haber consumido bebidas energéticas, el 71,6% eran mujeres y el 28,3% hombres. **Conclusión:** El consumo fue principalmente recreativo y para mejorar el rendimiento académico. En cuanto a los efectos adversos más frecuentes, se informó de corazón acelerado, insomnio, dolor de cabeza e incluso depresión tras el consumo.

PALABRAS CLAVE

Estudiantes de odontología. Bienestar. Salud. Salud mental.

CRedit

- **Reconhecimentos:** Não aplicável.
- **Financiamento:** Não aplicável.
- **Conflitos de interesse:** Os autores certificam que não têm interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em relação ao manuscrito.
- **Aprovação ética:** Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HU-UFMA), sob nº 4.228.792.
- **Disponibilidade de dados e material:** Não aplicável.
- **Contribuições dos autores:** Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal, Metodologia, Administração do Projeto, Supervisão, Visualização, Escrita – rascunho original, Escrita – revisão & edição: Araujo, M. A. R.; Curadoria de Dados, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Escrita – rascunho original: Farias, B. M. F.; Curadoria de Dados, Investigação, Metodologia: Araujo, J. B.
- **Revisora Gramatical e ABNT:** Charlene Bitencourt Soster luz

Editores de Seção: Davi Alexandre Schoenardie, Maria de Lourdes Pinto de Almeida.

Introdução

Bebidas energéticas são bebidas não alcoólicas contendo alto teor de cafeína (Diogo *et al.*, 2013), e adição de outras substâncias entre elas: os hidratos de carbono (glucoronolactona, dextrose, sacarose), taurina, ginseng, guaraná, carnitina, colina, vitaminas do complexo B, vitaminas C, A e D, eletrólitos, tirosina e L-teanina (Jagim *et al.*, 2023); sendo comercializadas com a prerrogativa de aumentar o níveis de energia e concentração, diminuição da fadiga e melhora do desempenho acadêmico e esportivo (Seifert *et al.*, 2011; Majori *et al.*, 2018). A utilização em excesso dessas bebidas pode levar a diferentes riscos à saúde, desde leves palpitações e arritmias, síndrome de dependência de cafeína, ansiedade e padrões de sono irregular, até condições mais graves como parada cardíaca e óbito. Seus efeitos no sono podem gerar consequências adversas na vida acadêmica do estudante e que geram um impacto negativo sobre o aprendizado e memória, caracterizando assim um problema de saúde pública (Hershner e Chervin, 2014; European Society Of Cardiology, 2009; Meredith *et al.*, 2013; Chawla, 2018; Ibrahim e Rahila, 2014; Alsunni, 2015).

Nesse cenário, estudantes da área da saúde, especificamente de Odontologia, estão inseridos em uma rotina intensa de estudos, devido à carga horária, à necessidade de dominar conteúdos teóricos e habilidades técnicas, além das crescentes responsabilidades de se tornarem cuidadores precoces, durante o processo de ensino-aprendizagem (Araujo, Ribeiro e Vanderlei, 2021).

Na atualidade, é notório o crescente consumo de bebidas energéticas por estudantes universitários como forma de suprimento de energia em decorrência da redução de horas de descanso, em virtude da maioria estar exposto a níveis de estresse elevados, como consequência de uma rotina atarefada e intensas horas de estudo. Assim, este estudo visa analisar o uso de bebidas energéticas por estudantes universitários e exibir os seus padrões de consumo, bem como os efeitos observados.

Metodologia

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HU-UFMA), sob número 4.228.792, realizada por meio de questionário específico destinado a estudantes regularmente matriculados no Curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão. Foi utilizada a plataforma digital *Google Forms*, que incluiu informações do tipo demográfico, não contemplando dados pessoais que pudessem identificar os participantes, além de questões sobre o consumo de bebidas energéticas, bem como sobre o conhecimento dos estudantes a respeito dos efeitos e riscos associados a essas bebidas. A participação foi voluntária e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado pelos participantes por meio do *Google Forms*. As

informações foram organizadas e tabuladas no programa Excel (*Microsoft Office Excel*, 2013) com obtenção de dados em porcentagens e média simples para análise quantitativa.

Resultados

Concordaram em participar da pesquisa 75 estudantes regularmente matriculados no curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão. Do total de participantes 70,6% (53) afirmaram já ter consumido bebidas energéticas, sendo 71,6% (38) do gênero feminino e 28,3% (15) masculino, entre 18-37 anos de idade dos quais 73,5% estão na faixa dos 20-24 anos.

Quanto à prática de atividade física 56,6% (30) dos estudantes relatou desenvolver algum tipo de atividade física, sendo a musculação a mais mencionada. O uso ocasional de bebidas energéticas foi declarado por 69,8%, e as ocasiões nas quais ocorre foram variáveis, tendo sido relatado o consumo em festas (56,6%), bares (32,1%), antes dos estudos (32,1%), e antes da realização de provas (34%) (Tabela 1).

Tabela 1. Consumo de bebidas energéticas (BE) por estudantes universitários

INDICADORES DE RESULTADOS							
Amostra	75 Estudantes						
Faz uso de BE	53 Estudantes (70,6%)						
Gênero	38 Feminino (71,6%)			15 Masculino (28,3%)			
Faixa Etária	18 – 37 anos		20 – 24 anos (73,5%)				
Atividade Física Regular	56,6%						
Ocasião de Consumo	Festas (56,6 %)	Bares (32,1 %)	Antes dos Estudos (32,1 %)			Antes das Provas (34%)	
Motivação para uso	Ficar acordado (58,5%)	Precisar de Energia (50,9 %)	Uso Recreativo (49,1%)	Ficar alerta durante os estudos (27,7 %)	Aumento do Desempenho nos estudos (24,5%)	Aumentar a capacidade cognitiva (17%)	“Ter mais atenção nas aulas” (11,3%)
Conhecimento sobre efeitos das BE	Cientes dos efeitos (67,9%)	Não sabem nada sobre (15,1%)		Não causam problemas em baixo consumo (15,1%)			
Consumo de Bebida Alcoólica	Uso Eventual (81,1 %)	Associação à BE (43,47%)		Consumo aumentado por BE (40,7%)			

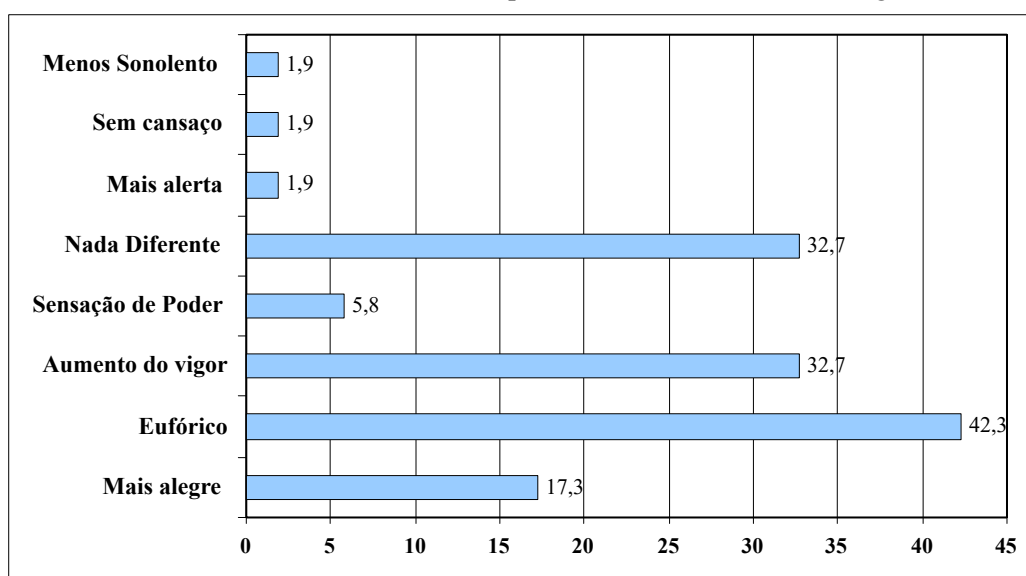
Fonte: Os autores.

As principais motivações para o uso foram: ficar acordado (58,5%), precisar de energia (50,9%), uso recreativo (49,1%) ficar alerta durante horas de estudo (37,7%), assim como aumentar o desempenho durante o estudo (24,5%). Motivos como “aumentar a capacidade cognitiva” e “ter mais atenção nas aulas” também foram relatados por 17 e 11,3% dos estudantes, respectivamente.

As quantidades de bebida ingeridas por ocasião foram de 3 unidades (8%), 2 unidades (28%) e uma unidade apenas (60%) por estudante. Ao serem questionados sobre o seu conhecimento a respeito dos efeitos das bebidas energéticas no organismo, 67,9% dos entrevistados afirmaram estar cientes que o consumo pode trazer consequências para a saúde, enquanto 15,1% relataram não saber nada sobre, e 15,1% responderam que não causam problemas se consumir poucas vezes.

Em relação a como se sentem após o consumo de bebidas energéticas, os entrevistados revelaram estados de: euforia (42,9%), sensação de aumento de vigor (32,7%), desinibição (19,2%), “mais alegre” (16,3%) e depressão (15,4%). Cerca de 30% dos participantes declararam não sentir nada de diferente após o consumo (Gráfico 1). Quanto aos efeitos colaterais, 64,7% declararam manifestar após o uso das bebidas energéticas efeitos como: coração acelerado (55,6%), insônia (48,1%), dor de cabeça (29,6%) e rubor facial (11,1 %). Em relação ao sono, 17,3% relataram sono conturbado (Gráfico 2).

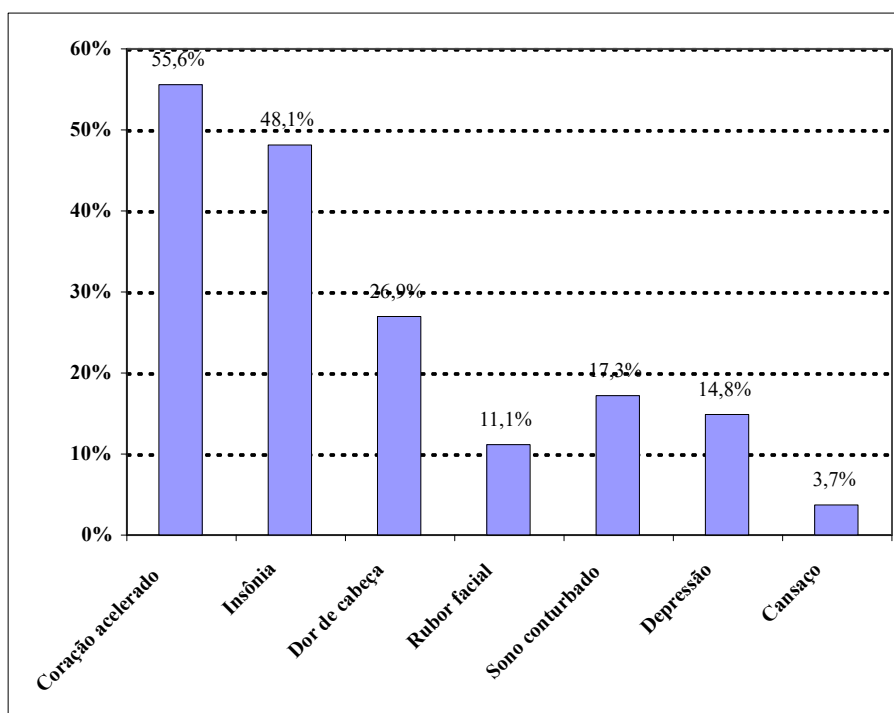
Gráfico 1. Como os estudantes se sentem após o consumo de bebidas energéticas



Fonte: Os autores.

Quanto ao consumo de bebida alcoólica, 81,1% dos participantes afirmam utilizar eventualmente, dos quais 43,4% fazem associação ao uso com bebidas energéticas. Destes, 40,7% afirmaram que o consumo da bebida alcoólica é aumentado quando associado ao energético. Entre as bebidas alcoólicas relatadas as mais consumidas associadas aos energéticos foram gim (68%), vodka (36%), whisky (32%) e cerveja (20%).

Gráfico 2. Principais efeitos colaterais relatados pelos estudantes após o consumo de bebidas energéticas



Fonte: Os autores.

Quanto ao uso regular de medicamentos, apenas 18,9% (11 estudantes) dos entrevistados relatou fazer uso de forma contínua, dos quais 36,3% fazem uso de antidepressivos. Cerca de 90% consumiram bebida energética durante o uso da medicação.

Discussão

O estudo da prevalência do consumo de bebidas energéticas por estudantes universitários, bem como suas motivações e objetivos, quantidade, frequência e associações com outras substâncias pode trazer elucidacões também sobre os efeitos do uso, seja de maneira indiscriminada e/ou abusiva dessas bebidas.

O principal ingrediente das BEs é a cafeína. De acordo com o fabricante, outros componentes incluem guaraná (uma planta que contém cafeína concentrada), taurina, ginseng, Ginkgo biloba, 5-hidroxitriptofano, laranja amarga, vitaminas B, erva-mate, glucuronolactona e alto teor de açúcar (Wolk, Ganetsky e Babu, 2012). Há falta de evidências para fundamentar as alegações de que os componentes das BEs, com exceção da cafeína, contribuem para o aprimoramento do desempenho físico ou cognitivo (McLellan e Lieberman, 2012).

As bebidas energéticas mais prevalentes neste estudo (Red Bull, Monster, TNT e Burn) têm em sua composição química basicamente Cafeína (65 a 83mg), a Taurina, em

concentrações que variam de 100 a 1040mg; Glucuronolactona (4,2 a 600mg) e Inusitol (4,2 a 52mg), além de vitaminas do complexo B. Com base em estudos e padrões internacionais, a regulamentação brasileira estabelece limites para os níveis de cafeína e taurina, que são de 350mg/L e 400mg/100mL, respectivamente (ANVISA, 2018).

Acredita-se que a ação da cafeína seja mediada por vários mecanismos: o antagonismo dos receptores de adenosina, a inibição da fosfodiesterase, a liberação de cálcio das reservas intracelulares e o antagonismo dos receptores gabaérgicos. A cafeína também tem efeitos psicoestimulantes por meio da modulação do neurônio dopaminérgico, contribuindo para um risco atenuado de depressão em consumidores de café. O consumo de cafeína também tem o efeito negativo de aumentar os distúrbios do sono e os transtornos de ansiedade na adolescência, tanto em homens quanto em mulheres (Jee *et al.*, 2020), o que pode colaborar para o estresse manifesto pelos estudantes universitários.

A cafeína também aumenta a sinalização por meio de vias adrenérgicas, levando ao aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial, da glicemia e broncodilatação. Embora sua capacidade de aumentar a função cognitiva seja amplamente aceita, doses moderadas de cafeína e bebidas energéticas que contêm cafeína melhoram a atenção, aceleram os tempos de reação, melhoram a memória, facilitam a vigilância e melhoram o raciocínio (Curran; Marczynski, 2017). Por outro lado, é plausível que o consumo de BEs cafeinadas e açucaradas possa causar alterações no comportamento do sono (ou seja, ciclo sono-vigília) ao estimular o sistema adrenérgico, o que pode levar a uma má gestão do sofrimento psicológico e causar problemas de saúde mental (Kaur *et al.*, 2020).

Uma revisão sistemática concluiu que o uso de bebidas energéticas está positivamente associado a uma série de resultados de saúde mental, em especial ansiedade e depressão, bem como estresse, transtorno de estresse pós-traumático (TEPT) e abuso de substâncias. Além disso, como a cafeína tem propriedades semelhantes às de outras drogas, as bebidas energéticas podem causar dependência. Embora uma bebida energética ocasional não seja problemática, foi relatado que algumas pessoas consomem quatro ou mais bebidas energéticas por dia. Essa ingestão excessiva pode levar ao desenvolvimento de tolerância e sintomas graves de abstinência após a interrupção (Kemps *et al.*, 2019; Richards; Smith, 2016). Além disso, altos níveis de consumo dessas bebidas têm sido relacionados a problemas psicológicos em jovens, com sintomas emocionais incluindo sofrimento mental, aumento da ansiedade, hiperatividade, problemas de comportamento, alterações de humor e até comportamentos suicidas (Trapp *et al.*, 2014; Lien *et al.*, 2006; Pan, Zhang e Shi, 2011).

Níveis mais altos de estresse foram observados em usuários regulares de bebidas energéticas (consumo mais de uma vez por semana) em comparação com usuários não regulares (consumo de uma vez ou menos por semana) em duas amostras de estudantes. No entanto, não foram detectadas diferenças entre os usuários não regulares de bebidas energéticas (ou seja, aqueles que consumiam uma ou mais por mês) e os não usuários (Hofmeister *et al.*, 2010). Outro estudo em uma grande amostra (N = 1.062) de adultos jovens, constatou que o estresse está positivamente associado ao uso de bebidas energéticas,

sendo que o estresse mais elevado permaneceu associado ao consumo de cerca de 100 ou 250mL/dia (uma lata ou menos). Além disso, embora os homens que consumiram 100mL/dia tenham relatado níveis de estresse mais altos do que os não consumidores, nenhum efeito desse tipo foi observado nas mulheres (Trapp *et al.*, 2014). Ainda, foi constatado que homens que passaram da condição de não usuários de BEs para consumidores regulares apresentaram aumento dos sintomas de depressão, ansiedade e estresse ao longo do tempo em um período de 2 anos de acompanhamento. Os homens que eram usuários de bebidas energéticas durante esse período apresentaram aumento dos sintomas de ansiedade em relação àqueles que não usavam bebidas energéticas pelo mesmo período (Kaur *et al.*, 2020). Em nosso estudo não foi feita uma avaliação sobre o estresse, nem indicando quando os participantes começaram a consumir bebidas energéticas. Também não foi possível comparar dentro da amostra dos participantes se houve um aumento no consumo de bebidas energéticas por estudantes dos períodos mais avançados em relação àqueles dos primeiros semestres do curso. Contudo, observando-se em nosso estudo que 60% dos estudantes utilizam uma unidade de bebida energética por ocasião, e que 34% destes consomem antes da realização de provas - momento de estresse para estudantes em geral - o que poderia ser interpretado que as bebidas energéticas atuam como um possível agente intensificador ou mesmo desencadeador do estresse nos universitários.

Tem sido observado que a ingestão de BEs pode causar efeitos adversos, incluindo pressão alta, alterações no intervalo QT, eventos cardiovasculares graves, dores de cabeça, dores musculares, distúrbios digestivos e renais, dor abdominal, efeitos adversos metabólicos, sono ruim, efeitos adversos neuropsiquiátricos, convulsões e morte (Nowak, Goslinski e Nowatowska, 2018; Subaiea, Altebainawi e Alshammari, 2019; Nadeem *et al.*, 2021).

Adicionalmente, muitos dos efeitos adversos das bebidas energéticas estão relacionados à intoxicação por cafeína. As características comuns da intoxicação por cafeína incluem inquietação, nervosismo, excitação, insônia, diurese, distúrbios gastrointestinais, espasmos musculares, arritmias cardíacas, períodos de inesgotabilidade exaustão e agitação psicomotora (American Psychiatric Association, 2013). Neste estudo não foram investigados o consumo adicional de outras fontes de cafeína pelos estudantes que poderia somar aos efeitos atribuídos à quantidade de cafeína presente nas bebidas energéticas mencionadas.

Por outro lado, a taurina é uma molécula citoprotetora, que está envolvida em um amplo espectro de processos, como produção de energia, neuromodulação, homeostase do cálcio e osmorregulação, todos de natureza antioxidante. A taurina reverte todos os efeitos adversos derivados do estresse oxidativo excessivo por meio de vários mecanismos, como a regulação negativa de peróxido de hidrogênio, radicais livres, óxido nítrico e da expressão de mediadores pró-inflamatórios, bem como da ativação da proteína quinase ativada por mitógeno (MAPK); e pela regulação positiva da biossíntese normal de subunidades mitocondriais da cadeia respiratória, oxidação de ácidos graxos e estabilização de membranas. Entretanto, há escassez de estudos clínicos para examinar a eficácia terapêutica da taurina (Baliou *et al.*, 2021).

Recentemente foram evidenciados aspectos moleculares da taurina contra distúrbios neurológicos, o que inclui modulação da neurogênese e da neuroinflamação; modulação do estresse do retículo endoplasmático restabelecendo o equilíbrio entre a degradação e biossíntese proteica; modulação da apoptose em vários tipos celulares demonstrando ação preventiva na proliferação celular; ação neuroprotetiva contra a injúria causada por hipóxia; além de seu papel no metabolismo energético, regulação da expressão gênica e proteica e modulação da homeostasia do Ca^{2+} , bem como na neuromodulação. Contudo vários estudos precisam ser conduzidos para validar seu uso terapêutico na saúde humana (Jakaria *et al.*, 2019).

Já é sabido que a suplementação crônica de taurina pode resultar em alterações no sistema GABAérgico, incluindo níveis reduzidos de subunidades GABA(A) β e expressão aumentada de GAD (Glutamato Descarboxilase) e GABA. Essas mudanças levam à hiperexcitabilidade neuronal e comportamental. A regulação negativa da expressão e função da subunidade do receptor GABA(A) pode ocorrer devido à interação sustentada da taurina com esses receptores, diminuindo a eficácia das sinapses inibitórias (Santora *et al.*, 2013). A taurina também ativa os receptores N-metil D-aspartato (NMDA) pré-sinápticos em níveis fisiológicos enquanto reduz a afinidade da glicina por esse receptor (Suárez e Solís, 2006).

Essa alteração no sistema GABAérgico com consequente hiperexcitabilidade pode justificar os efeitos relatados pelos estudantes nesta pesquisa tais como: euforia, sensação de aumento de vigor, desinibição, “mais alegre”, sono conturbado e insônia. Já o aumento na capacidade cognitiva e do desempenho nos estudos pode ser atribuído à capacidade da taurina em reverter o estresse oxidativo de modo geral.

Ainda, a suplementação com taurina pode fortalecer o metabolismo energético no desempenho muscular e na função cardíaca (Wen *et al.*, 2019), observado pelos estudantes na sensação de aumento de vigor, na motivação para consumo quando precisa de energia, assim como na sensação de “coração acelerado”.

A ausência de um padrão sistemático de efeitos adversos em humanos com a administração oral de taurina impediu a definição de um nível sem efeitos adversos observados (*No Observed Adverse Effect Level* - NOAEL) ou com o menor efeito adverso observado (*Lowest Observed Adverse Effect Level* - LOAEL). Portanto, foi adotado o método do Nível de Segurança Observado (*Object Level Security* - OLS) ou Ingestão Máxima Observada (*Highest Observed Intake* - HOI). As avaliações de risco do OSL indicam que, com base em dados de ensaios clínicos, não há evidências de efeitos adversos para a taurina em ingestões suplementares de até 3g/dia em adultos saudáveis (Shao; Hathcock, 2008), o que corresponde a três unidades (lata)/dia das bebidas energéticas das marcas que contém cerca de 1040mg de taurina em sua composição.

Assim, neste estudo, 69,8% dos estudantes relataram fazer uso ocasional de bebidas energéticas e apenas um estudante (1,9%) relatou fazer uso de uma unidade (lata) diariamente, o que, considerando as doses diárias seguras de taurina (3g/dia)(Shao; Hathcock,

2008) e cafeína (3mg/kg/dia) (EFSA Panel On Dietetic Products, 2015), não acarreta problemas de saúde física e/ou mental. Contudo, a associação de efeitos “energéticos” da cafeína, taurina, açúcares e outros componentes da bebida energéticas, pode não necessariamente ser o mesmo daqueles referidos aos componentes de maneira isolada.

Nesse contexto, o consumo de bebidas energéticas, mesmo que infrequente, foi associado a vários indicadores negativos de saúde como redução do número de horas de sono e aumento do consumo de bebida alcoólica entre outros; sendo que o relato desses indicadores aumentou com a frequência do consumo de bebidas energéticas (Puupponen *et al.*, 2023). Por outro lado, estudos duplo-cego demonstraram benefícios das bebidas energéticas em comparação com o placebo em relação ao bem-estar, vitalidade e extroversão social, depressão e ansiedade, e na melhora ou manutenção do humor em tarefas fatigantes ou cognitivamente desgastantes (Richards e Smith, 2016).

De acordo com Katz (2016), particularmente preocupante é o fato de que quase 40% dos estudantes que experimentaram uma bebida energética já haviam experimentado sua associação com álcool em um momento ou outro, apresentando uma variedade de motivos para isso, desde a melhora no sabor até a estimulação. Ainda, o conhecimento relatado sobre os efeitos potencialmente perigosos da combinação não foi associado a uma menor inclinação para a sua ingestão. Assim, as bebidas energéticas podem prolongar o período de consumo de álcool, mascarar o grau de incapacidade induzida pelo álcool e produzir o estado notório de "bêbado bem acordado". Contudo, em condições experimentais, as BEs combinadas com álcool não reduziram a embriaguez (Verster *et al.*, 2018).

Uma meta-análise sobre o consumo de álcool associado às bebidas energéticas revelou que os consumidores que misturaram álcool com bebidas energéticas beberam significativamente mais álcool do que aqueles que consumiram apenas álcool (Verster *et al.*, 2018). Foi relatado que o teor de cafeína das BEs aumenta os efeitos recompensadores do álcool (Ferré e O'brien, 2011). Além disso, as ocasiões nas quais o álcool foi consumido com bebidas energéticas mostraram estar ligadas a danos relacionados ao álcool de maior intensidade do que nas ocasiões em que apenas o álcool foi consumido (Linden-Carmichael *et al.*, 2018). Ainda, as chances de experimentar vários efeitos adversos fisiológicos e psicológicos estimulantes foram significativamente maiores durante o uso de álcool associado às bebidas energéticas em comparação com o uso somente do álcool (Droste, 2017). No entanto, estudos que abordam o possível impacto de outros ingredientes comuns nas bebidas energéticas associadas ao álcool como a taurina são surpreendentemente raros (Terragon, 2023).

Em nosso levantamento, 43,4% dos participantes relataram já ter feito a associação do energético com bebida alcoólica, sendo gim (68%), vodka (36%) e whisky (32%) as mais citadas; e destes, 40,7% revelaram que o seu consumo de bebida alcoólica aumenta quando associado ao energético.

O consumo de bebidas energéticas com medicamentos e drogas de abuso é, em termos gerais, não recomendado, pois podem surgir interações potenciais e efeitos adversos, principalmente devido ao alto teor de cafeína da BE (Hladun *et al.*, 2021). Neste estudo, 19,2% dos estudantes relataram consumir bebidas energéticas durante o uso de algum medicamento contínuo, sendo os antidepressivos os mais relatados (54,5%).

O consumo habitual de cafeína mostrou moderar o efeito antidepressivo em humanos, alinhando-se com a melhoria observada em tratamentos antidepressivos em animais. A cafeína, como antagonista dos receptores de adenosina, pode potencializar os efeitos antidepressivos por meio de alvos dopaminérgicos. A adenosina modula a atividade neural, e os efeitos antidepressivos da cafeína podem ser mediados pela sinalização dopaminérgica nos receptores D1, aumentando a plasticidade sináptica, ou nos receptores D2, que visam à anergia, ou uma combinação de ambos (Frick, Persson e Bodén, 2021).

Por outro lado, as principais interações farmacocinéticas da cafeína são com medicamentos que são substratos, indutor ou inibidor do CYP1A2. O antidepressivo duloxetine é um inibidor da CYP1A2 levando ao aumento da concentração de cafeína e produzindo efeitos adversos (Hladun *et al.*, 2021). Neste estudo, um estudante relatou estado de maior ansiedade e insônia após o consumo de bebida energética durante o uso contínuo de duloxetine.

Vários gatilhos de descompensação foram também identificados no Transtorno Bipolar (TB). Entre os desencadeadores de mania estão a estimulação cerebral, o consumo de bebidas energéticas, acetil-l-carnitina, erva de São João, mudanças hormonais e infecções virais. Sobre os possíveis fatores desencadeantes de recaídas depressivas no TB, incluem jejum, diminuição do sono e eventos estressantes na vida (Rodrigues Cordeiro *et al.*, 2023).

Já os níveis aumentados de serotonina, triptofano e taurina podem explicar o efeito antidepressivo da privação aguda de sono e merecem um estudo mais aprofundado. Níveis aumentados de taurina foram observados no córtex cerebral de ratos após a privação de sono paradoxal, demonstrando também ser um ativador de receptores GABA(A) extra-sinápticos no tálamo ventrobasal de camundongos, uma área envolvida na regulação das transições entre o sono e a vigília. A taurina também foi encontrada em níveis alterados no plasma de pacientes deprimidos, em concentrações aumentadas em alguns casos, e em concentrações mais baixas em outros em comparação com controles (Davies *et al.*, 2014).

Neste estudo, 40,4% dos participantes relataram alterações no sono (insônia e sono conturbado). Assim, o prejuízo à qualidade do sono interfere diretamente na eficácia do desempenho acadêmico e emocional. A melhora da qualidade do sono também está relacionada ao desempenho de atividades físicas e outras tarefas, como o lazer, porém, em um estudo 56,4% dos alunos avaliados relataram dificuldades em conciliar a vida acadêmica com essas tarefas, o que pode ser uma das razões para a pior qualidade do sono (Araujo; Ribeiro; Vanderlei, 2021), e conseqüentemente aumento do estresse, o que por sua vez leva ao consumo de bebidas energéticas pelos estudantes para melhorar o desempenho acadêmico,

sendo que esse consumo por si só constitui um componente para aumento do estresse como já citado pela literatura, tornando a relação consumo de bebidas energéticas e estresse um ciclo repetitivo.

Conclusões

O consumo de bebidas energéticas por estudantes universitários neste estudo foi observado principalmente de modo recreativo (em bares e festas), seguido por melhora no desempenho acadêmico (antes dos estudos e da realização de provas). Quanto aos efeitos adversos mais frequentes foi relatado coração acelerado, insônia, dor de cabeça e até mesmo depressão após o consumo. Assim, os distúrbios do sono em decorrência do uso de bebidas energéticas observados aqui podem também estar relacionados ao estresse na vida acadêmica. A maioria dos entrevistados entende que o consumo indiscriminado de bebidas energéticas pode ser maléfico à saúde.

Espera-se que este estudo possa servir como suporte para pesquisas retrospectivas que avaliem melhor as associações com outras substâncias e com o estresse, bem como com a saúde mental. A partir dessas informações, pretende-se destacar a importância de um perfil de saúde significativo dentre os jovens universitários na atualidade, trazendo elucidções sobre os efeitos deletérios do uso de bebidas energéticas.

Referências

ALSUNNI, Ahmed Abdulrahman, Energy Drink Consumption: Beneficial and Adverse Health Effects, **International journal of health sciences**, v.9, n.4, p.468–474, 2015.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**. 5th ed. American Psychiatric Association; 2013.

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, Distrito Federal, 2018.

ARAUJO, Aida; RIBEIRO, Mara; VANDERLEI, Aleska, Automedicação de psicofármacos entre estudantes universitários de odontologia e medicina, **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 7, p. e021037, 2021.

BALIOU, Stella *et al.*, Protective role of taurine against oxidative stress (Review), **Molecular Medicine Reports**, v. 24, n. 2, p. 605, 2021.

CHAWLA, Jasvinder. **Neurologic Effects of Caffeine**. Medscape, 2018. Disponível em: <http://emedicine.medscape.com/article/1182710-overview>. Acesso em: 02 jun. 2024.

CURRAN, Christine Perdan; MARCZINSKI, Cecile A., Taurine, caffeine, and energy drinks: Reviewing the risks to the adolescent brain, **Birth Defects Research**, v. 109, n. 20, p. 1640–1648, 2017.

DAVIES, Sarah K. *et al.* Effect of sleep deprivation on the human metabolome. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 29, p. 10761–10766, 2014.

DIOGO, Janina S.G. *et al.* Risk assessment of additives through soft drinks and nectars consumption on Portuguese population: A 2010 survey. **Food and Chemical Toxicology**, v. 62, p. 548–553, 2013.

DROSTE, Nicolas *et al.* Combined use of alcohol and energy drinks: Dose relationship with self-reported physiological stimulation and sedation side effects. **Addictive Behaviors**, v. 71, p. 68–74, 2017.

EFSA PANEL ON DIETETIC PRODUCTS, Nutrition and Allergies (NDA), Scientific Opinion on the safety of caffeine, **EFSA Journal**, v. 13, n. 5, p. 4102, 2015.

EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY. High caffeine intake can lead to arrhythmias. **European Society of Cardiology**, 2009. Disponível em: <http://www.escardio.org/The-ESC/Press-Office/Press-releases/Archives/High-caffeine-intake-can-lead-to-arrhythmias>. Acesso em: 23 mai. 2024.

FERRÉ, Sergi; O'BRIEN, Mary Claire, Alcohol and Caffeine: The Perfect Storm. **Journal of Caffeine Research**, v. 1, n. 3, p. 153–162, 2011.

FRICK, Andreas; PERSSON, Jonas; BODÉN, Robert. Habitual caffeine consumption moderates the antidepressant effect of dorsomedial intermittent theta-burst transcranial magnetic stimulation. **Journal of Psychopharmacology**, v.35, n.12, p. 1536–1541, 2021.

HERSHNER, Shelley; CHERVIN, Ronald. Causes and consequences of sleepiness among college students. **Nature and Science of Sleep**, v.6, p.73–84, 2014.

HLADUN, Olga *et al.* Interaction of Energy Drinks with Prescription Medication and Drugs of Abuse. **Pharmaceutics**, v.13, n.10, 2021.

HOFMEISTER, Erik H. *et al.* Over-the-Counter Stimulant, Depressant, and Nootropic Use by Veterinary Students. **Journal of Veterinary Medical Education**, v. 37, n. 4, p. 403–416, 2010.

IBRAHIM, Nahla Khamis; IFTIKHAR, Rahila. Energy drinks: Getting wings but at what health cost?. **Pakistan Journal of Medical Sciences** v. 30, n.6, p. 1415-9, 2014.

JAGIM, Andrew R. *et al.* International society of sports nutrition position stand: energy drinks and energy shots. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 20, n. 1, p. 2171314, 2023.

JAKARIA, Md. *et al.* Taurine and its analogs in neurological disorders: Focus on therapeutic potential and molecular mechanisms, **Redox Biology**, v. 24, p. 101223, 2019.

- JEE, Hye J. *et al.* Effect of Caffeine Consumption on the Risk for Neurological and Psychiatric Disorders: Sex Differences in Human. **Nutrients**, v. 12, n. 10, 2020.
- KATZ, David L. Energy drink consumption in Israeli youth: Public health & the perils of energetic marketing. **Israel Journal of Health Policy Research**, v. 5, n. 1, p. 9, 2016.
- KAUR, Simrat *et al.* Consumption of energy drinks is associated with depression, anxiety, and stress in young adult males: Evidence from a longitudinal cohort study. **Depression and Anxiety**, v. 37, n. 11, p. 1089–1098, 2020.
- KEMPS, Eva *et al.* Cognitive bias modification for energy drink cues. **PLOS ONE**, v. 14, n. 12, p. e0226387, 2019.
- LIEN, Lars *et al.* Consumption of Soft Drinks and Hyperactivity, Mental Distress, and Conduct Problems Among Adolescents in Oslo, Norway, **American Journal of Public Health**, v. 96, n. 10, p. 1815–1820, 2006.
- LINDEN-CARMICHAEL, Ashley N. *et al.* Mixing alcohol and energy drinks in daily life: A Commentary on Verster and Colleagues (2018), **Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental**, v. 33, n. 4, p. e2664, 2018.
- MAJORI, S. *et al.* Energy drink and ginseng consumption by Italian university students: a cross-sectional study. **Journal of preventive medicine and hygiene**, v. 59, n. 1, p. E63–E74, 2018.
- MCLELLAN, Tom M; LIEBERMAN, Harris R, Do energy drinks contain active components other than caffeine?, **Nutrition Reviews**, v. 70, n. 12, p. 730–744, 2012.
- MEREDITH, Steven E. *et al.* Caffeine Use Disorder: A Comprehensive Review and Research Agenda, **Journal of Caffeine Research**, v. 3, n. 3, p. 114–130, 2013.
- NADEEM, Ibrahim M. *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.
- NOWAK, Dariusz; GOŚLIŃSKI, Michał; NOWATKOWSKA, Kamila, The Effect of Acute Consumption of Energy Drinks on Blood Pressure, Heart Rate and Blood Glucose in the Group of Young Adults, **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 3, 2018.
- PAN, Xiaoqun; ZHANG, Cuilin; SHI, Zumin, Soft drink and sweet food consumption and suicidal behaviours among Chinese adolescents, **Acta Paediatrica**, v. 100, n. 11, p. e215–e222, 2011.
- PUUPPONEN, Maija *et al.*, Associations between adolescents' energy drink consumption frequency and several negative health indicators, **BMC Public Health**, v. 23, n. 1, p. 258, 2023.
- RICHARDS, Gareth; SMITH, Andrew P., A Review of Energy Drinks and Mental Health, with a Focus on Stress, Anxiety, and Depression, **Journal of Caffeine Research**, v. 6, n. 2, p. 49–63, 2016.

RODRIGUES CORDEIRO, Catarina *et al*, Triggers for acute mood episodes in bipolar disorder: A systematic review, **Journal of Psychiatric Research**, v. 161, p. 237–260, 2023.

SANTORA, Allison *et al*, The Effects of Chronic Taurine Supplementation on Motor Learning, *in*: EL IDRISSE, Abdeslem; L'AMOREAUX, William J. (Orgs.), **Taurine 8**, New York, NY: Springer New York, 2013, p. 177–185.

SEIFERT, Sara M. *et al*, Health Effects of Energy Drinks on Children, Adolescents, and Young Adults, **Pediatrics**, v. 127, n. 3, p. 511–528, 2011.

SHAO, Andrew; HATHCOCK, John N., Risk assessment for the amino acids taurine, l-glutamine and l-arginine, **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v. 50, n. 3, p. 376–399, 2008.

SUÁREZ, Luz M.; SOLÍS, José M., Taurine potentiates presynaptic NMDA receptors in hippocampal Schaffer collateral axons, **European Journal of Neuroscience**, v. 24, n. 2, p. 405–418, 2006.

SUBAIEA, Gehad M.; ALTEBAINAWI, Ali F.; ALSHAMMARI, Thamir M., Energy drinks and population health: consumption pattern and adverse effects among Saudi population, **BMC Public Health**, v. 19, n. 1, p. 1539, 2019.

TRAPP, Georgina S.A. *et al*, Energy drink consumption is associated with anxiety in australian young adult males, **Depression and Anxiety**, v. 31, n. 5, p. 420–428, 2014.

VERSTER, Joris C. *et al*, Alcohol mixed with energy drink (AMED): A critical review and meta-analysis, **Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental**, v. 33, n. 2, p. e2650, 2018.

WEN, Chaoyue *et al*, Taurine is Involved in Energy Metabolism in Muscles, Adipose Tissue, and the Liver, **Molecular Nutrition & Food Research**, v. 63, n. 2, p. 1800536, 2019.

WOLK, Brian J.; GANETSKY, Michael; BABU, Kavita M., Toxicity of energy drinks, **Current Opinion in Pediatrics**, v. 24, n. 2, 2012.