

**EFEITOS DA CAFEÍNA E POSSÍVEIS ALTERAÇÕES NEUROFISIOLÓGICAS E METABÓLICAS:
UMA ANÁLISE COMPARATIVA DO CONSUMO POR JOVENS E ADULTOS DE 2011 A 2023**
**THE EFFECT OF CAFFEINE AND POTENTIAL NEUROPHYSIOLOGICAL AND METABOLIC
ALTERATIONS: A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN THE CONSUMPTION BY YOUNG PEOPLE
AND ADULTS FROM 2011 TO 2023**

ISSN: 2595-8704. DOI: 10.29327/2323543.24.1-30

Luiz Felipe de Albuquerque Mundim Praça ¹

Tiago da Cruz Monteiro ²

André Luiz Marques de Lima Miranda ³

Jeferson Manoel Teixeira ⁴

Cristiano de Assis Silva ⁵

RESUMO

O estudo destaca a cafeína como um psicoestimulante amplamente utilizado, explicando seus efeitos celulares por meio do antagonismo dos receptores de adenosina, mobilização do cálcio intracelular e inibição de fosfodiesterases. Apesar do uso de cafeína ser recomendado em certos transtornos, não há indicações para crianças saudáveis. Pela análise dos dados, o estudo verificou o aumento do consumo de bebidas cafeinadas tanto em adultos como em adolescentes, impulsionado pela busca por melhor desempenho cognitivo e físico. Apesar dos benefícios, há efeitos colaterais negativos, incluindo cansaço em consumidores excessivos. É identificado também que doses elevadas de cafeína em adolescentes podem resultar em mais efeitos negativos em comparação aos adultos.

PALAVRAS-CHAVE: Cafeína. Adolescentes. Adultos. Bebidas Energéticas.

ABSTRACT

The study highlights caffeine as a widely used psychostimulant, explaining its cellular effects through the antagonism of adenosine receptors, mobilization of intracellular calcium, and inhibition of phosphodiesterases. Despite caffeine use being recommended for certain disorders, there are no indications for healthy children. Through data analysis, the study observed an increase in the consumption of caffeinated beverages in both adults and adolescents, driven by the pursuit of enhanced cognitive and physical performance. Despite the benefits, there are negative side effects, including fatigue in excessive consumers. It is also noted that high doses of caffeine in adolescents may result in more negative effects compared to adults.

KEYWORDS: Caffeine. Adolescents. Adults. Energy Drinks.

¹Graduando em Medicina pela Universidade Estadual de Montes Claros. **E-MAIL:** luizfelipepraca@gmail.com. **CURRÍCULO LATTES:** lattes.cnpq.br/8684336992081270

²Graduando em Medicina pela Universidade Estadual de Montes Claros. **E-MAIL:** tiago.cruz.monteiro@gmail.com. **CURRÍCULO LATTES:** lattes.cnpq.br/2158511668367454

³Graduando em Medicina pela Universidade Estadual de Montes Claros. **E-MAIL:** andreluizmarques1@hotmail.com. <http://lattes.cnpq.br/7283066234041790>

⁴Doutorando em Saúde Coletiva pela ACU - Absolute Christian University, teixeira-pbi@hotmail.com. **CURRÍCULO LATTES:** lattes.cnpq.br/8289666573712255

⁵Pós-doutor em Ciências da Educação, Doutor em Saúde Coletiva e Mestre em Ciências da Educação pela ACU – Absolute Christian University. Especialista em Saúde Coletiva e Nutrição Clínica. Licenciatura em Ciências Biológicas e Bacharel em Nutrição pela FSV. **E-MAIL:** cristiano.wc32@gmail.com. **CURRÍCULO LATTES:** lattes.cnpq.br/7723981451094769

INTRODUÇÃO

A cafeína (1,3,7-trimetilxantina), um tipo de alcalóide da série das metilxantinas, ingrediente de chás, cafés, chocolates, e adicionada a produtos como refrigerantes, bebidas energéticas e alguns analgésicos. Essa substância também ocorre naturalmente em algumas folhas, sementes e frutas de plantas, onde atua como herbicida, repelente de insetos e até mesmo atrativo para a polinização (WIKOFF, D. et al,2017).

Essa substância, quando utilizada, tem a característica de contrapor de maneira negativa ou positiva o comprometimento neurocomportamental relacionado à perda de sono, contudo, ela também pode demonstrar o aumento significativo referente a vigília e diminuir a sonolência subjetiva (REICHERT et al., 2020).

Todavia, quando consumida em doses recomendadas, sendo 100 mg/dia e 400 mg/dia como doses máximas para crianças e adultos, respectivamente, segundo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) a cafeína mostra seu efeito benéfico em aumentar o desempenho físico e mental em quem utiliza (LOPES et al., 2017). Nesse sentido, bebidas energéticas ricas em cafeína e açúcar tornaram-se muito populares entre adolescentes e adultos, devido às características organolépticas e ampla disponibilidade, principalmente para aumentar o foco em momentos de estudo e trabalho (TOMANIC et al., 2022).

Ainda que a Food Drug Administration (FDA) – a Agência Americana que regula o setor de alimentos e medicamentos – classifique a cafeína como substância geralmente isenta de risco e que a American Medical Association (AMA) – Associação de Médicos e Estudantes de Medicina Americanos – tenha emitido parecer em 1984 concordando que o consumo moderado da substância é seguro, o uso em altas doses pode causar efeitos nocivos à saúde (ALVARENGA et al.,2018) e, em adolescentes e adultos, o efeito é considerado tão fisiológico que o indivíduo pode ser levado à dependência sem perceber (SANTANA,L.C et al., 2020).

No caso do uso da cafeína na infância e na adolescência, a situação é motivo de preocupação. Embora os efeitos aparentem ser semelhantes aos observados em adultos, as consequências psicológicas e fisiológicas, principalmente relacionadas ao sistema cardiovascular, a longo prazo dessa substância em indivíduos mais jovens ainda não foram suficientemente determinadas (ALVARENGA et al.,2018).

Sobre os parâmetros do ciclo cardíaco, o eletrocardiograma (ECG) é um registro extracelular que representa a soma de múltiplos potenciais de ação que ocorrem nas células musculares cardíacas, e é muito utilizado para analisar alterações elétricas no coração. Três ondas principais estão presentes em um ECG normal: a onda P, que corresponde à despolarização dos átrios, o próximo trio de ondas, o complexo QRS, representa a despolarização ventricular, e a onda T, representa a repolarização dos ventrículos. A repolarização atrial está incorporada ao complexo QRS (DEE UNGLAUB SILVERTHORN, 2017). Esse ritmo cardíaco pode ser aumentado de forma autônoma pela ação do sistema nervoso simpático, utilizado em situações de luta e fuga, e ser reduzido pelo sistema nervoso parassimpático, geralmente relacionado à digestão e descanso, e ambos os sistemas são influenciados pela cafeína (DEE UNGLAUB SILVERTHORN, 2017).

Entretanto, algumas evidências sugerem que a cafeína também pode aumentar a atividade parassimpática, e reduzir o pulso cardíaco, principalmente ao final de exercícios realizados sobre a ação da cafeína. De acordo com (SAMPAIO-JORGE et al., 2021), os intervalos RR (o tempo decorrido entre dois complexos R sucessivos do sinal QRS no eletrocardiograma), também conhecida como variabilidade da frequência cardíaca (VFC), de indivíduos que utilizaram cafeína antes de exercícios, notou-se que a cafeína estava relacionada a uma maior variabilidade dos intervalos RR devido à ação da cafeína sobre o sistema parassimpático (SAMPAIO-JORGE et al., 2021).

Nesse cenário, esta pesquisa tem como objetivo comparar o consumo e analisar os benefícios e malefícios da cafeína entre os adolescentes e adultos, além de buscar compreender os motivos que levam esses grupos ao uso deliberado dessa substância.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente, houve uma busca bibliográfica realizada em novembro de 2023, nas bases de dados do PubMed, da Biblioteca Virtual em Saúde (LILACS, MEDLINE, SciELO, Cochrane Library) nos idiomas inglês, espanhol e português, abrangendo artigos publicados entre janeiro de 2011 e setembro de 2023. Os descritores utilizados foram: “cafeína”, “cafeína e arritmias” ou “efeitos cardíacos” ou “problemas do coração”, “cafeína e sono” ou “privação de sono”, “cafeína e ciclo circadiano”, “bebidas energéticas” e “bebidas cafeinadas”. No estudo foram incluídos artigos originais, ensaios clínicos controlados e meta-análises que abordassem o tema proposto.

O ESTUDO

A presente pesquisa é um estudo de coorte retrospectivo transversal comparativo analítico descritivo. Foi realizada em seis etapas: 1) identificação do tema e seleção da questão norteadora da pesquisa; 2) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos e busca na literatura; 3) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; 4) categorização dos estudos; 5) avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa e interpretação e 6) apresentação da revisão.

REFERENCIAL TEÓRICO

A cafeína é amplamente utilizada pelos consumidores por sua capacidade de aumentar a energia, diminuir a fadiga, promover a alerta e o estado

de vigília, além de aprimorar o desempenho cognitivo e físico (OVERSTREET et al., 2018). Essa substância age como um inibidor competitivo não seletivo de fosfodiesterases, enzimas que hidrolisam ligações de fosfodiéster em moléculas, como o monofosfato de adenosina cíclica (cAMP), inibindo sua degradação, além de estimular o processo de lipólise no organismo (CAPPELLETTI et al., 2015).

Ademais, a cafeína é um composto presente em muitas plantas, sendo um psicoestimulante, e é uma das substâncias psicoativas mais frequentemente utilizadas no mundo (SAMOGGIA & REZZAGHI, 2021).

Após o consumo, é absorvida rapidamente. Os potenciais efeitos celulares da cafeína podem ser explicados por três mecanismos, sendo eles: o antagonismo dos receptores de adenosina-especialmente no sistema nervoso central (SNC) (SAMOGGIA & REZZAGHI, 2021) (CAPPELLETTI et al., 2015); a mobilização do armazenamento intracelular de cálcio, do retículo sarcoplasmático e a inibição de fosfodiesterases (MCLELLAN et al., 2016).

O mecanismo mais reconhecido é que a cafeína atua no SNC como um competidor da adenosina em seus receptores (MCLELLAN et al., 2016) inibindo os efeitos negativos que a adenosina induz na neurotransmissão, excitação e percepção da dor (MIELGO AYUSO et al., 2019) (SOOS, R et al., 2021).

Ao bloquear os receptores de adenosina, (principalmente os subtipos A1 e A2A) (JODRA et al., 2020), a cafeína parece antagonizar competitivamente seu efeito e causar um aumento na liberação de dopamina, noradrenalina e glutamato (CAPPELLETTI et al., 2015).

Em doses seguras, estimula o desempenho esportivo ao ativar o sistema nervoso simpático, promover taquicardia e reduzir a percepção de esforço. No entanto, em doses elevadas, a cafeína pode aumentar o risco de eventos cardiovasculares, influenciando as células cardíacas e os vasos sanguíneos. Com isso, segundo SAMPAIO-JORGE et al., (2021), há o estímulo de

arritmias através da interação com os receptores de rianodina, resultando em fluxos de cálcio e impactando a concentração intracelular de cAMP e Cgmp.

Cabe salientar que, o consumo de bebidas energéticas, baseadas principalmente em cafeína, aumentou nos últimos anos por várias razões (CARVALHO et al., 2018). Um dos principais fatores é a promoção agressiva de bebidas energéticas por empresas de bebidas, direcionadas principalmente para adultos e adolescentes. Esse aumento no consumo de bebidas energéticas ocorre pela crença de que elas podem melhorar o desempenho cognitivo e físico.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A cafeína tem consistentemente demonstrado melhorar os tempos de reação (SOOS, R. et al., 2021) e o estado de alerta dos usuários (MIELGO-AYUSO et al., 2019). Evidências indicam que a cafeína pode ser recomendada para jovens com Transtornos Intelectuais (TDAH e Apneia da Prematuridade), mas não é sugerida para crianças saudáveis, especialmente em doses moderadas e altas que supostamente causam alterações fisiológicas (TORRES-UGALDE, Y.C et al.,2020).

Nesse cenário, as bebidas com cafeína têm ganhado crescente popularidade, especialmente entre as gerações mais jovens, à medida que os estilos de vida se ocidentalizam. As tendências de consumo de alimentos e bebidas indicam que o café é mais um alimento preferido do que um alimento funcional contendo cafeína. Nesse contexto, segundo a pesquisa de SANTANA, L.C et al., (2020) que avaliou 348 estudantes, em instituições de ensino pré-vestibular, no qual, cerca de 53,7% faziam uso de algum psicoestimulante, sendo o uso da cafeína o de maior prevalência (63,5%).

. No entanto, a maioria dos consumidores não está ciente da quantidade de cafeína em suas bebidas cafeinadas ou de seus efeitos sobre eles (MITCHELL D.C et al., 2005).

Com isso, muitos adolescentes e adultos consomem bebidas baseadas em cafeína para aumentar seus níveis de energia, melhorar o foco, a concentração e aprimorar o desempenho atlético (CARVALHO et al., 2018).

Sob essa perspectiva, fatores como a extensa carga horária, a necessidade de estudos constantes, a preocupação e a cobrança do próprio indivíduo, em relação ao futuro e ao seu rendimento contribuem para o estímulo do uso de substâncias psicoativas. Além disso, observa-se uma maior necessidade de se manter mais tempo acordado para tentar suprir a demanda de estudos, o que propicia o uso de estimulantes do SNC (SANTANA, L.C et al., 2020).

Os fatores associados ao uso de cafeína por adultos podem estar atrelados ao fato de se sentirem mais despertos, aproveitar o sabor, socializar, aumentar sua energia física, melhorar o humor e aliviar o estresse (ATTILA, S & ÇAKIR B. 2010); (MAHONEY et al., 2018).

Embora a cafeína tenha alguns efeitos positivos no desempenho geral, incluindo aspectos físicos e não físicos, existem vários efeitos colaterais negativos do consumo de cafeína. O estudo do Instituto Nacional de Saúde Infantil e Desenvolvimento Humano (NICHD), examinou o efeito da cafeína em 15.686 adolescentes e descobriu que os estudantes com alto consumo de cafeína tinham mais probabilidade de se sentirem cansados em comparação com aqueles que consumiam menos cafeína (ORBETA et al., 2006). Além disso, as bebidas energéticas cafeinadas podem estar relacionadas à metilxantina, que influencia a memória, a ansiedade e o sono.

O consumo de cafeína entre jovens tem aumentado de forma estável, tendo sido observado crescimento de 70% em 30 anos (MITCHELL et al., 2014). REICHERT et al., (2021), em sua pesquisa, afirma que 80% dos adolescentes relatam fazer uso regular de cafeína, já nos adultos, cerca de 90%, sendo o consumo médio de aproximadamente 1,9 mg/kg/dia (ALVARENGA et al.,2018). O uso da substância por adolescentes em doses

acima de 100mg/kg , de uma forma geral, costuma causar mais efeitos negativos do que sensações de bem-estar, que são usualmente encontradas em adultos (ALVARENGA et al.,2018).

As tendências recentes em estudos sobre consumo habitual de cafeína e seus efeitos adversos no sistema cardiovascular (DCV ou Doença Coronariana Aguda) sugerem um efeito neutro ou até mesmo possivelmente protetor da cafeína (ZULLI et al., 2016). Uma conclusão semelhante foi alcançada por CAPPELLETTI et al., (2015), que encontrou amplas evidências de que havia pouco ou nenhum efeito da cafeína sobre a doença da artéria coronária, o infarto do miocárdio e o acidente vascular cerebral.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se que o consumo de cafeína não deve ser estimulado entre adolescentes, principalmente em doses mais elevadas (acima de 100mg/dia), porém, ainda são necessários mais estudos que analisem as consequências a longo prazo do uso constante de doses elevadas de cafeína em ambas as faixas etárias. A construção do estudo foi estimulada por não ter sido encontrado nenhum outro modelo na literatura científica nacional que comparasse os impactos da cafeína em adolescentes e adultos nos últimos 12 anos. Além disso, é preocupante o fato da maioria dos consumidores não estar ciente da quantidade de cafeína em suas bebidas cafeinadas ou de seus efeitos sobre eles, o que indica uma necessidade de alguma medida de conscientização devido ao uso exagerado.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Elaine A. Carvalho et al. **Uso de cafeína em crianças e adolescentes**. Revista Médica de Minas Gerais, v. 28, p. e-1983, 2018.

ATTILA, S.; ÇAKIR, B. **Energy-drink consumption in college students and associated factors**. Nutrition, v. 27, p. 316–322, 2011. DOI: 10.1016/j.nut.2010.02.008.

CARVALHO, E. A. A. et al. **Uso de cafeína em crianças e adolescentes**. Revista Med Minas Gerais, 2018; 28: e-1983.

CAPPELLETTI, S. et al. **Cognitive and Physical Performance Enhancer or Psychoactive Drug? Current Neuropharmacology**, v. 13, p. 71–88, 2015.

DANIELA M LOPES, M.; CAPELA, J. P. **Estudo Comparativo da Composição dos Suplementos Alimentares Termogênicos Contendo Cafeína Disponíveis Em Portugal**. AVALECTA PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO, n. 10, p. 24–36, 2017.

FELIPE SAMPAIO-JORGE et al. **Caffeine increases performance and leads to a cardioprotective effect during intense exercise in cyclists**. Scientific Reports, v. 11, n. 1, p. 1–13, 1 dez. 2021.

HIGASHI, Y. **Coffee and Endothelial Function: A Coffee Paradox?** Nutrients, v. 11, p. 2104, 2019.

JODRA, P. et al. **Effects of caffeine supplementation on physical performance and mood dimensions in elite and trained-recreational athletes**. Journal of the International Society of Sports Nutrition, v. 17, p. 2, 2020.

LIN, Y.-S. et al. **Brain activity during a working memory task after daily caffeine intake and caffeine withdrawal: a randomized double-blind placebo-controlled trial**. Scientific Reports, v. 13, n. 1, 2023.

MAHONEY, C. R. et al. **Intake of caffeine from all sources and reasons for use by college students**. Clinical Nutrition, v. 38, p. 668–675, 2019. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.04.004.

MITCHELL, D. C. et al. **Beverage caffeine intakes in the U.S. Food and Chemical Toxicology**, v. 63, p. 136–142, 2014. DOI: 10.1016/j.fct.2013.10.042.

NEHLIG, A.; DAVAL, J.-L.; DEBRY, G. **Caffeine and the central nervous system: Mechanisms of action, biochemical, metabolic and psychostimulant effects**. Brain Research Reviews, v. 17, p. 139–170, 1992. DOI: 10.1016/0165-0173(92)90012-B.

ORBETA, R. L. et al. **High caffeine intake in adolescents: Associations with difficulty sleeping and feeling tired in the morning**. Journal of Adolescence Health, 2006. DOI: 10.1016/j.jadohealth.2005.05.014.

OVERSTREET, D. S.; PENN, T. M.; CABLE, S. T.; AROKE, E. N.; GOODIN, B. R. **Higher habitual dietary caffeine consumption is related to lower experimental pain sensitivity in a community-based sample**. Psychopharmacology, v. 235, p. 3167–3176, 2018.

REICHERT, C. F. et al. **Wide awake at bedtime? Effects of caffeine on sleep and circadian timing in male**

adolescents – A randomized crossover trial. *Biochemical Pharmacology*, v. 191, 2021. DOI: 10.1016/j.bcp.2020.114283.

SAMOGGIA, A.; REZZAGHI, T. **The Consumption of Caffeine-Containing Products to Enhance Sports Performance: An Application of an Extended Model of the Theory of Planned Behavior.**

SANTANA, L. C. et al. **Consumo de Estimulantes Cerebrais por Estudantes em Instituições de Ensino de Montes Claros/MG.** *Revista brasileira de educação médica*, v. 44, n. 1, p. e036, 2020.

SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia humana: uma abordagem integrada.** 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

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.

TORRES-UGALDE, Y. C.; ROMERO-PALENCIA, A.; ROMÁN-GUTIÉRREZ, A. D.; OJEDA-RAMÍREZ, D.; GUZMÁN-SALDAÑA, R. M. E. **Caffeine Consumption in Children: Innocuous or Deleterious? A Systematic Review.** *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, p. 2489, 2020.

WIKOFF, D. et al. **Systematic review of the potential adverse effects of caffeine consumption in healthy adults, pregnant women, adolescents, and children.** *Food and Chemical Toxicology*, v. 109, p. 585-648, 2017. DOI: 10.1016/j.fct.2017.04.002.

ZULLI, A. et al. **Caffeine and cardiovascular diseases: critical review of current research.** *European Journal of Nutrition*, v. 55, p. 1331-1343, 2016.