

Uso da teobromina como auxiliar da termogênese: Um aliado na luta contra a obesidade

Autores:

Luanna de Freitas Brito

Bacharelado em Farmácia, Faculdade Rebolças

Lucas Brilhante Diniz

Bacharelado em Farmácia, Faculdade Rebolças

Niedja Gomes Fernandes

Bacharelado em Farmácia, Faculdade Rebolças

Vania Shirley Siqueira da Silva

Bacharelado em Farmácia, Faculdade Rebolças

DOI: 10.58203/Licuri.21404

Como citar este capítulo:

BRITO, Luanna de Freitas *et al.* Uso da teobromina como auxiliar da termogênese: Um aliado na luta contra a obesidade. In: SILVA, Maria José das Neves (Org.).

Abordagens integrativas em Saúde: explorando dimensões físicas e emocionais. Campina Grande: Licuri, 2023, p. 30-39.

ISBN: 978-65-85562-14-0

Resumo

A obesidade é um desafio de saúde em escala global e, devido aos efeitos colaterais indesejáveis provocados pelos remédios sintéticos anti-obesidade, a busca por soluções naturais torna-se cada vez mais relevante. Este estudo de revisão bibliográfica realizou breve análise de algumas das principais descobertas e perspectivas acerca do potencial terapêutico do cacau e sua capacidade de aumentar o gasto calórico no tratamento da obesidade. O cacau apresenta compostos como metilxantinas, catequinas, capsaicinoides, capsinoides, gingerol e teobromina, que demonstraram influenciar processos relacionados ao metabolismo, gordura corporal e obesidade. Por causa de sua potencial ação termogênica, a teobromina, o principal alcaloide do cacau, tem despertado interesse e está sendo estudado como um suplemento natural para perda de peso. Além disso, o cacau possui compostos fenólicos que apresentaram propriedades anti-inflamatórias, contribuindo para a saúde cardiovascular. Evidências também indicam que a teobromina e outros elementos do cacau podem estimular a quebra de gorduras e inibir o seu acúmulo, mostrando-se promissores no controle da obesidade. Ainda, destacaremos a importância do cacau na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, como a hipertensão e doenças cardiovasculares. Para isso foram selecionados artigos a partir da base de dados Pubmed, Science Direct e Scielo, sendo excluídos os artigos duplicados identificados e foram mantidos apenas aqueles que se adequavam melhor ao objeto deste estudo. Esses artigos são aqueles que oferecem uma maior adaptação ao tema em discussão, apresentando maior diversidade e relevância de conteúdo.

Palavras-chave: Termogênese. Cacau. Teobromina.

INTRODUÇÃO

Cerca de dois bilhões de pessoas em todo o mundo estão acima do peso considerado ideal ou são obesas, tornando esse problema global um desafio contínuo e urgente. Devido essa realidade, há um crescente interesse em compostos e preparações medicinais naturais para o tratamento da obesidade, principalmente em razão às graves reações adversas causadas por medicamentos sintéticos anti-obesidade (JANG et al., 2018).

Recentemente, têm sido desenvolvidas pesquisas sobre produtos naturais derivados de plantas, buscando determinar seus reais efeitos no tratamento da obesidade. Um grupo de substâncias conhecidas como metilxantinas, que estão amplamente presentes em alimentos consumidos diariamente em todo o mundo, como café, chocolate e diversos tipos de chá, tem sido objeto desses estudos. Foi observado que está se tornando mais comum a presença de maiores porcentagens em produtos à base de cacau, seja em pó ou em barras. Quanto maior a porcentagem, melhores suas propriedades. Além disso, recentes descobertas identificaram os benefícios para a saúde e as ações fisiológicas associadas aos mais de 200 compostos encontrados nos grãos do cacau (PERES et al., 2018).

Foi comprovado que substâncias bioativas naturais encontradas em chás, ervas, cacau e café, como catequinas, capsaicínides, capsínides, gingerol e metilxantinas, têm a capacidade de influenciar processos fisiológicos e moleculares relacionados ao metabolismo, gordura corporal e obesidade. Esses compostos desempenham um papel significativo no gerenciamento de peso, reduzindo o apetite, estimulando a queima de gordura, aumentando a termogênese, elevando o gasto de energia e reduzindo a absorção de nutrientes (BAWA, et al, 2015).

A teobromina, que é o principal alcaloide encontrado no cacau, tem sido objeto de estudos nos últimos anos e possui uma alta demanda no mercado nacional e internacional. Isso se deve ao fato de que a teobromina não só está presente no chocolate, mas também desempenha um papel no metabolismo da cafeína, sendo atualmente muito utilizada como um termogênico (PERES et al., 2018).

Por ser um fruto versátil em diversas receitas e aplicações, o cacau pode ser incorporado de forma simples na alimentação, como por exemplo, o uso na forma de cacau em polpa, pó, chocolates com alto teor de cacau, e várias alternativas (HENZ et al., 2021).

Logo, a exploração desse tema justifica-se considerando a relevância do valor medicinal do cacau e seu mecanismo termogênico no tratamento da obesidade. Essa revisão bibliográfica visa contribuir para a divulgação de informações pertinentes e estratégias para o tratamento dessa patologia e condições relacionadas, apresentando opções alternativas de tratamento que incluem produtos naturais, como o cacau, com o intuito de promover um estilo de vida mais saudável.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo bibliográfico exploratório qualitativo, com uso de dados colhidos em três bases de dados: Pubmed, Science Direct e Scielo. Foram utilizados os seguintes descritores na busca de dados: “Termogênese”, “Cacau”, “Teobromina” e “Obesidade” e suas respectivas traduções em inglês. Essas palavras foram utilizadas em várias combinações para abranger uma ampla variedade de temas relacionados ao uso da teobromina como auxiliar da termogênese.

Após a exclusão dos artigos repetidos identificados nas bases de dados, foram utilizados critérios de seleção que incluíram a relevância do conteúdo e a variedade de abordagens apresentadas pelos artigos. Além disso, foram incluídos artigos nos idiomas português, inglês e em espanhol, sendo a maioria datado nos últimos cinco anos. Porém, não foram excluídos trabalhos mais antigos devido à importância científica dessas pesquisas.

Os artigos selecionados passaram por uma análise com o objetivo de identificar as principais descobertas existentes na literatura sobre o tema. Cada artigo foi vinculado aos aspectos específicos a serem explorados, como classe, propriedades físicas e químicas do cacau e como os termogênicos agem no Tecido adiposo.

De início, foram selecionados 32 artigos, que foram submetidos à leitura e exploração de seus resumos e conclusões, porém após a triagem final desses artigos foram selecionados 09 artigos para serem lidos integralmente e destes foram retiradas as informações que contribuiriam para a elaboração do presente trabalho.

RELAÇÃO ENTRE TERMOGÊNESE, METILXANTINAS DO CACAU E SEUS IMPACTOS NA OBESIDADE

A obesidade ocorre quando há um acúmulo excessivo de gordura corporal, resultando em um índice de massa corporal acima dos níveis considerados saudáveis. Esse desequilíbrio é causado, principalmente, pela ingestão de calorias em excesso em relação ao gasto energético. O critério mais utilizado para classificar a obesidade é o Índice de Massa Corporal (IMC), que é calculado dividindo-se o peso (em Kg) pelo quadrado da altura (em metros). Quando o resultado é igual ou superior a 30 Kg/m^2 , considera-se que a pessoa é obesa (FERREIRA, et al. 2019).

A termogênese é um processo metabólico que ocorre no organismo humano, onde o corpo gera calor para eliminar gordura, convertendo-a em energia, resultando da perda de peso, uma vez que intensifica a queima de calorias do corpo. Certos alimentos têm a capacidade de intensificar a quebra de ácidos graxos e potencializar o processo de termogênese no organismo, ou seja, eles realizam uma ação metabólica que resulta na queima de calorias por meio da produção de calor do corpo (BAWA, 2015).

A cafeína, teobromina e teofilina, são compostos alcaloides da família metilxantina que derivam de bases púricas e xantinas. A teobromina, que é uma metilxantina bimetilada, possui a característica de ser menos básica em comparação com a cafeína. Apresenta solubilidade em ácido e álcali, é levemente solúvel em água e etanol, e praticamente insolúvel em éter, ela pode ser encontrada e isolada no cacau e seus derivados (PERES et al., 2018).

A utilização do cacau tem sido amplamente explorada ao longo da história tanto como medicamento quanto como fonte de nutrição. Os primeiros dados de sua utilização com fins terapêuticos têm origem no século XVI, pelos europeus que manipulavam o cacau no tratamento de enfermidades, como problemas gastrointestinais, cefaléia, inflamações e distúrbios no sono, sendo utilizado associado ervas, plantas e outros suplementos, ou mesmo de forma isolada (HENZ et al., 2021).

O cacau tem a designação científica *Theobroma cacao* e tem como fórmula molecular $\text{C}_7\text{H}_8\text{N}_4\text{O}_2$, é derivado de árvores frutíferas, de origem da América do Sul, sendo o chocolate o produto derivado mais utilizado mundialmente. A fruta madura do cacau possui cerca de 30 a 40 sementes envoltas por uma polpa mucilaginosa que é doce e

ligeiramente amarga. Estas sementes, quando estão secas e ao natural, não possuem valor comercial. Para adquirirem valor comercial, as amêndoas precisam passar por um processo de cura, que inclui etapas de fermentação, secagem, torração e alcalinização, como mencionado por Henz et al. em 2021.

A teobromina é uma metilxantina, cujo nome químico é 3,7-dimetilxantina ou 3,7-dihidro 3,7-dimetil-1H-purina-2,6-diona, quando encontrado em seu estado puro, é conhecida por ser responsável pelo sabor amargo no cacau (CARHUARICRA, 2021).

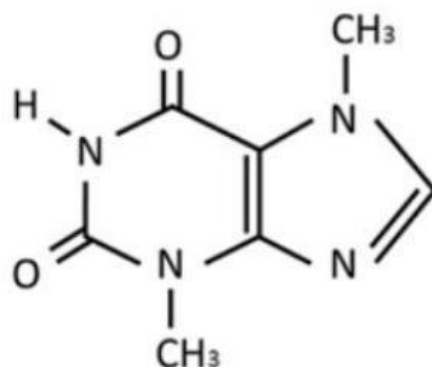


Figura 1. Estrutura molecular da teobromina. Fonte: JANG et al. (2018).

INFLUÊNCIA DO CACAU E SUAS METILXANTINAS NA MODULAÇÃO DO METABOLISMO LIPÍDICO E NA PREVENÇÃO DA OBESIDADE

Pesquisas realizadas por CORONADO-CÁCERES et al., 2019, demonstraram algumas funções biológicas do cacau. Foram encontradas duas proteínas de reserva, denominadas albumina (P32765) e vicilina (Q43358), que apresentam teores de proteínas de 52% e 43%, respectivamente, e foram minuciosamente estudadas.

Os compostos fenólicos encontrados no cacau exibem atividade anti-inflamatória, prevenindo assim a ocorrência de diversos eventos cardiovasculares. Isso é alcançado através do aumento dos níveis de colesterol-HDL, da redução da oxidação do colesterol-LDL, da inibição da agregação plaquetária e da diminuição da aderência das células vasculares. Esses compostos também têm um impacto direto sobre o óxido nítrico, promovendo uma vasodilatação mais eficaz. Alguns polifenóis, como a quercetina, o catequina e o epicatequina, que são flavonoides encontrados no cacau, possuem uma elevada capacidade antioxidante que auxilia o sistema de defesa antioxidante do corpo e

combate esses compostos prejudiciais. Além disso, os flavonoides presentes no cacau têm a capacidade de inibir as reações de peroxidação lipídica e influenciam a produção de lipídios e seus derivados, regulando a resposta imunológica do organismo (HENZ et al.2021).

Foi constatado que a metilxantina e certos compostos fenólicos possuem a capacidade de estimular a lipólise (quebra de gordura) e inibir a lipogênese (formação de gordura). Essas propriedades são de grande interesse, uma vez que podem contribuir para o controle da obesidade e suas complicações, como hipertensão, aterosclerose, doenças cardiovasculares e câncer. Essas descobertas ressaltam o potencial dessas substâncias naturais na modulação da função do tecido adiposo, indicando uma promissora abordagem de produtos naturais no desenvolvimento de alternativas terapêuticas naturais para o tratamento da obesidade (CARHUARICRA, 2021).

FERRAZANO et al.,2009 observaram que camundongos que receberam uma dieta enriquecida em cacau registraram uma redução no seu peso corporal, possivelmente devido a uma diminuição na produção de tecido adiposo. Suas pesquisas

indicaram que os polifenóis encontrados no cacau podem possuir propriedades anti-obesidade uma vez que aparentemente têm a capacidade de síntese de ácidos graxos e promover o aumento de energia nas mitocôndrias celulares.

A teobromina é encontrada em grande quantidade no chocolate, um alimento amplamente disponível aos consumidores. É conhecida por proporcionar uma sensação de revigoração e revitalização. Pesquisas recentes sugerem uma conexão entre o teor de boa gordura (HDL) no cacau e a presença de teobromina no fruto, além disso, apresenta outros benefícios, incluindo propriedades diuréticas, estimulantes e relaxantes (PERES et al., 2018).

Conforme mencionado por HENZ et al., 2021, os produtos a base de cacau contendo entre 50% e 70% de cacau e que são submetidos a um processamento mínimo, são os mais indicados para o consumo diário devido ao seu elevado teor de polifenóis.

A cafeína aumenta os níveis de AMPK (Proteína Quinase Ativada por Monofosfato de Adenosina) o que, por sua vez, estimula a cascata lipolítica nos adipócitos, contribuindo assim para a atividade termogênica. O consumo de teobromina pode ser uma abordagem promissora para estimular a termogênese e melhorar o metabolismo lipídico em todo o corpo, contribuindo assim para a prevenção da obesidade e de outros distúrbios

metabólicos (JANG et al., 2018).

JANG et al., (2020), menciona em sua obra que a ciência moderna tem prestado muita atenção ao tratamento da obesidade ativando o tecido adiposo marrom e escurecendo o tecido adiposo branco. O escurecimento ativo de células de gordura branca ocorre quando essas células, que normalmente armazenam energia na forma de gordura, são estimuladas a se comportarem mais como células de gordura marrom. As células de gordura marrom são conhecidas por serem metabolicamente mais ativas e contribuem para a queima de calorias para gerar calor.

Dado o papel fundamental das mitocôndrias em termos de regulação do gasto energético, o estudo das mitocôndrias tem se destacado como uma possível abordagem terapêutica para combater a obesidade. Além disso, a recente identificação de mitocôndrias funcionais em adultos humanos reforça ainda mais essa perspectiva (JANG et al, 2018)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos abordados neste manuscrito destacam que a teobromina, uma substância abundante encontrada no cacau, possui diversas utilizações benéficas para o organismo, promovendo benefícios notáveis para a saúde cardíaca e a circulação sanguínea. Além disso, a teobromina amplifica a capacidade cognitiva e ajuda a reduzir o risco de desenvolvimento de condições cognitivas.

O cacau, um ingrediente comum em alimentos populares presente, como chocolate, café e chá, tem sido alvo de estudos devido aos seus efeitos termogênicos. Compostos presentes em fontes naturais, como catequinas, capsaicinoides, capsinoides, gingerol e metilxantinas, demonstraram ter a capacidade de influenciar processos fisiológicos e moleculares relacionados ao metabolismo, gordura corporal e obesidade. Esses compostos desempenham um papel significativo no controle do peso, uma vez que reduzem o apetite, estimulam a queima de gordura, aumentando a termogênese e reduzindo a absorção de nutrientes.

A revisão da literatura revelou evidências positivas sobre o cacau atuando como um coadjuvante na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, como hipertensão, doenças cardiovasculares e diabetes. O cacau, de maneira geral, induz uma sensação de

prazer e bem-estar, que se relaciona ao seu sabor e textura. Isso se deve ao alto teor de gordura que permite que ele se derreta na boca, proporcionando prazer ao consumidor. O chocolate, principal derivado do cacau, possui diversas propriedades medicinais, com destaque para os flavonoides, que desempenham um papel poderoso como antioxidantes. No entanto, é importante monitorar a quantidade a ser consumida, dando preferência às variedades mais escuras, amargas e com maior teor de cacau para alcançar benefícios substanciais.

O principal alcaloide encontrado no cacau, a teobromina, está sendo amplamente utilizado como um termogênico devido aos seus benefícios para o metabolismo e por isso tem sido alvo de novas pesquisas. Além disso, o cacau é versátil e pode ser incorporado de várias formas na dieta. Pesquisas indicaram que tanto o cacau quanto a teobromina podem ter impactos positivos na redução do peso corporal, provavelmente devido à redução de gorduras.

Com base nas descobertas desta pesquisa, é possível sugerir que o consumo dos compostos bioativos do cacau têm impactos positivos na saúde e destaca a capacidade de produtos naturais no tratamento e prevenção da obesidade e suas complicações. Essas descobertas indicam que o cacau pode desempenhar um papel significativo em técnicas terapêuticas naturais para a obesidade e distúrbios metabólicos, embora seja necessário realizar pesquisas adicionais para estabelecer a quantidade mínima diária necessária para obter benefícios e determinar a quantidade máxima que não represente riscos à saúde do consumidor.

Há também a necessidade de investigar o mecanismo de ação, metabolismo, segurança em longo prazo e possíveis efeitos colaterais dos compostos, bem como as interações entre eles. Além disso, é fundamental realizar estudos adicionais que investiguem fatores como dose, método de ingestão, duração da ingestão, sexo, nível de gordura corporal e o potencial efeito sinérgico com a atividade física.

REFERÊNCIAS

JANG, M. H. et al. Theobromine, a methylxanthine in cocoa bean, stimulates thermogenesis by inducing white fat browning and activating brown adipocytes. **Biotechnology and bioprocess engineering: BBE**, v. 23, n. 6, p. 617-626, 2018.

JANG, M. H.; MUKHERJEE,S.; CHOI, M.J; KANG,N.H.; PHAM,H.G.; YUN,J.W. Theobromine alleviates diet-induced obesity in mice via phosphodiesterase-4 inhibition. **European Journal of Nutrition**, v. 59, n. 8, p. 3503-3516, 2020.

PERES,L.G.; BRANDÃO,V.B.; REZENDE,A.J. TEOBROMINA, SUBSTÂNCIA ENCONTRADA NO CACAU. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v.I, n.3, 2018.

BAWA, et al. THE ROLE OF SELECTED BIOACTIVE COMPOUNDS IN TEAS, SPICES, COCOA AND COFFEE IN BODY WEIGHT CONTROL. Disponível em:

<https://pjas.ansl.edu.pl/index.php/pjas/article/view/23/18>. Acesso em: 28 out. 2023.

HENZ, I.; BALBINO, S. B.; MARQUEZINE, M. Consumo do cacau (theobromacacao) e seus efeitos na saúde. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/2291>. Acesso em: 28 out. 2023.

FERREIRA, A. P. S.; SZWARCOWALD, C. L.; DAMACENA, G. N. Prevalência e fatores associados da obesidade na população brasileira: estudo com dados aferidos da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Revista brasileira de epidemiologia [Brazilian journal of epidemiology]**, v. 22, 2019.

CARHUARICRA, G.C. **Optimización del tiempo y temperatura de infusión decascarilla de cacao en el contenido teobromina, polifenoles y actividad antioxidante.** [s.l.] Universidad Nacional del Centro del Perú, 2021.

FERRAZZANO, G.F; AMATO,I.; INGENITO, A.; NATELE, A.; POLLIO,A. Anti-cariogenic effects of polyphenols from plant stimulant beverages (cocoa, coffee, tea). **Fitoterapia**, v. 80, n. 5, p. 255-262, 2009

CORONADO-CÁCERES, L. J. et al. Anti-obesity effect of cocoa proteins (Theobromacacao L.) variety “Criollo” and the expression of genes related to the dysfunction of white adipose tissue in high-fat diet-induced obese rats. **Journal of functional foods**, v.62, n.

103519, p. 103519, 2019.