

06.TEOBROMINA, SUBSTÂNCIA ENCONTRADA NO CACAU¹

*Luciana Gifoni Peres²
Valmi Botelho Brandão³
Me. Antônio José de Rezende⁴*

Resumo

Os alcaloides nitrogenados da família metil xantina são derivados de bases púricas e das xantinas, as principais são a cafeína, teobromina e teofilina. Teobromina uma metil xantina bimetilada tem caráter menos básico que a cafeína podendo ser solubilizada em álcool, solventes orgânicos clorados e água podendo ser encontrada e isolada no cacau e derivados ou como resultado do metabolismo da cafeína, responsável por a sensação de bem-estar e prazer. Sendo que se têm estudos desde os anos de 1536 que os espanhóis utilizavam medicinalmente como tratamento de várias doenças. É um alcaloide natural muito ingerido e apresenta inúmeros efeitos farmacológicos em andamento em vários estudos desenvolvidos principalmente ação no sistema nervoso central. Para esse trabalho foi analisado amostras de chocolate em pó industrializado para verificar a presença desse composto e quantificado se realmente há quantidade pré-estabelecida em sua embalagem usou um padrão conhecido e foi comparado o resultado, através da espectrofotometria. Para quantificar as amostras foi usado o espectrofotômetro UV-Vis e para construção de uma curva de calibração, utilizou um padrão de teobromina em 5 concentrações diferentes. Foi desenvolvido em triplicatas para confirmação de análises, e fazer um comparativo de todos esses dados através de tabelas com média e desvio padrão.

Palavra-chave: ALCALOIDES. TEOBROMINA. CACAU.

Abstract

Nitrogenous alkaloids of the methyl xanthine family are derived from purine bases and xanthines, the main ones being caffeine, theobromine and theophylline. Theobromine A dimethylated xanthine, has a less basic character than caffeine and can be solubilized in alcohol, chlorinated organic solvents and water can be found and isolated in cocoa and derivatives or as a result of caffeine metabolism, responsible for the feeling of well-being, pleasure. Being that studies have been since the years of 1536 that the Spaniards used medicinally like treatment of several diseases. It is a very ingested natural alkaloid and has numerous pharmacological effects underway in several studies developed mainly action on the central nervous system. For this work, samples of industrialized chocolate powder were analyzed to verify the presence of this compound and quantified if there is actually pre-established quantity in its packaging used a known standard and the result was compared through spectrophotometry. To quantify the samples, the UV-Vis

¹ © Todos os direitos reservados. A Editora JRG e a Revista JRG de Estudos Acadêmicos não se responsabilizam pelas questões de direito autoral deste artigo, sendo os autores do mesmo os responsáveis legais. Créditos: este artigo contou com a revisão linguística do professor Jonas Rodrigo Gonçalves e com a diagramação do professor Daniarly da Costa.

² Discente do curso de Farmácia da FACESA

³ Discente do curso de Farmácia da FACESA

⁴ Docente do curso de Farmácia da FACESA

spectrophotometer was used and for the construction of a calibration curve, it used a theobromine standard in 5 different concentrations. It was developed in triplicates to confirm analyzes and make a comparison of all these data through tables with mean and standard deviation.

Keyword: ALKALOIDS. THEOBROMINE. COCOA.

Introdução

O chocolate é uma fantástica substância que a maioria das pessoas apreciam. O Brasil é responsável pela maior parte da produção mundial de chocolate devido ao clima e à localização geográfica⁽¹⁾. O cacau é um alimento altamente concentrado e é nele que se encontra a teobromina (2,2%).⁽¹⁾

A teobromina é o principal alcaloide do cacau, tem como fórmula molecular $C_7H_8N_4O_2$, Substância normalmente encontrada no fruto do *Theobroma cacao*, e por isso esse composto é normalmente encontrado no chocolate. Está presente também na semente do guaraná.⁽²⁾

A teobromina, *metil xantina* presente no cacau, está sendo pesquisada pela comunidade científica com grande interesse devido a sua ação benéfica a saúde. O que verificamos cada vez mais comum em produtos derivados do cacau a apresentação de porcentagem em cada produto sendo ele em pó ou em barra, e quanto mais tem, as suas propriedades são melhores.⁽¹³⁾

O consumo de chocolate vem aumentando a cada ano, ligado a questões emocional e psicológica, devido à grande carga de estresse do dia a dia corrido, a falta de tempo e excesso de expectativa da vida. Um grande aliado desses sintomas é a ingestão cada vez maior da sensação de bem-estar ligado à ação desse composto no sistema nervoso central.⁽¹³⁾

Alcaloide que nos últimos anos sendo muito estudada e de grande venda no mercado nacional e internacional, pois além de está presente no chocolate, está presente no metabolismo da cafeína, utilizado como termogênico nos dias de hoje.⁽¹³⁾

A origem da teobromina

Teobromina é uma substância da família dos alcaloides, que é encontrada em plantas de característica básica, porém pode ser encontrada em alguns fungos, bactérias e até mesmo de animais. É encontrada em sua fórmula as substâncias: nitrogênio, oxigênio, hidrogênio e carbono.⁽¹⁵⁾

A teobromina é o alcaloide principal encontrado no cacau na forma de grãos, esse alcaloide tem uma fórmula parecida a da cafeína, contudo, as reações são de maneira mais fraca diante a da cafeína.⁽¹⁵⁾

Os alcaloides tem uma característica de fácil reconhecimento de suas substâncias, pode notar-se que termina quase sempre com o sufixo -ina, como por exemplo cafeína (extraída do café), cocaína (da coca), morfina (da papoula) etc..⁽¹⁵⁾

A principal característica física dessa substância é que são basicamente sólidos brancos em seu estado livre, como óxidos ou como sais, em sua molécula tem entre 100 e 900 Dalton, e são de caráter terapêutico, usado em tratamentos naturais para analgésicos, neurodepressor, anestésicos, etc.⁽¹⁵⁾

A teobromina também faz parte a teofilina e a cafeína, ela é uma substância muito encontrada no fruto do cacau (*Theobroma cacao*), por este fato a encontra em

grande quantidade no famoso chocolate, mas essa substância também é encontrada no guaraná. As plantas com maior quantidade de teobromina são: *Theobroma Bicolor*, *Ilex Paraguariensis*, *Camellia Sinensis*, *Cola Acuminata*, *Theobroma Angustifolium*, *Paullinia Cupana*, *Coffea Arabica*..⁽¹¹⁾

No final do século IX foi descoberto a teobromina, e assim foi passada a ser usada em tratamentos como para edema, ataques de angina sifilítica, e angina degenerativa, para alguns tratamento vasculares também. Na atual medicina moderna, essa substância já é usada como um vasodilatador, ajudando eliminar a urina e estimular o coração, e acredita-se que no futuro será usado para curar o câncer, e essa ideia já foi patenteada.



Figura 1: forma química da Teobromina Fonte:http://lealchemyst.blogspot.com/2013/09/chocolate-tem-cafeina_18.html

Teobromina e seus efeitos

O alcaloide age como um vasodilatador que ajuda no fluxo do sangue nas veias, dilatando-as. Contudo, este efeito diminui a pressão arterial, e assim, diminui as chances de a pessoa adquirir uma doença cardíaca.

Um dos efeitos mais causados pela teobromina é a sensação revitalizante, revigorante. Pois é encontrado com maior facilidade no chocolate, por ser um alimento de mais fácil acesso ao consumidor, e existem outros benefícios como diurético, estimulante e relaxante. Recentemente estudiosos relataram que a boa gordura existente no cacau (HDL) está ligada a teobromina existente no fruto e não ao flavonoide.

O principal objetivo de criar este composto dessa substância, foi para ajudar na pressão jogada sobre o sistema circulatório. Os traços vasodilatadores dos alcaloides são esclarecidos para amansar o risco de hipertensão, angina de peito e outros estados variados do coração.

Para um melhor desempenho do corpo e uma resistência maior, consideram-se os efeitos vasodilatadores da teobromina essencial para essa produção. Essa ação é realizada com o intuito de aumentar com alta relevância a capacidade do corpo para aguentar atividade extremas por períodos longos. Por tanto, este efeito tem mais êxito em pessoas que estão em busca de emagrecer.

Outro benefício da teobromina é o fato que ela ajuda no alívio da tosse e nos problemas respiratórios, pois ela tem efeito terapêutico que alivia em ataques de tosse, o composto age diretamente no sistema nervoso acalmando a tosse, nota-se que essas propriedades terapêuticas são bem mais eficazes que as de uso para tratamento de narcóticos.

A substância alcaloide também atua na saúde mental, pois o vasodilatador ajuda a melhorar o fluxo sanguíneo no cérebro e sua oxigenação, assim prevenindo-

o de surgimento da matéria cinzenta. Isso colabora bastante com a prevenção de surgir problemas na cognição.

Além do mais, a teobromina possui ricas propriedades anti-inflamatório e antioxidante que agem nos radicais livres e em seus efeitos adversos.

É bem eficaz no tratamento de asma, pois promove um relaxamento muscular nos brônquios e limpa as vias respiratórias, as quais estão congestionadas para tornar mais fácil a respiração nas pessoas que sofrem desse mal.

Resultados científicos da teobromina

Como já foi dito a teobromina é um pó branco cristalino, é um alcaloide encontrado no cacau. O maior índice encontrado é no cacau escuro, entorno de 11g a mais que no cacau branco e ao leite. Quanto maior a qualidade do cacau maior a teobromina encontrada nele, a média encontrada de teobromina no cacau é de 20,4 mg em cada grão. ⁽⁵⁾

De acordo com Salva¹, a teobromina é menos prejudicial ao sistema nervoso que a substância da cafeína, pois atinge uma escala de serotonina no organismo e é muito usada como vasodilatador, ajudando na parte diurética e na instigação do coração.

Por um bom período foi realizada uma pesquisa, onde juntaram entorno de 152 mulheres e homens que estavam saudáveis para integrarem os testes a serem realizados, assim, foi pedido a eles que tomassem por dia 200 ml de uma certa bebida a qual eles não tinham conhecimento num período de 4 semanas. A bebida provavelmente teria cacau, sendo 150 ml de Teobromina e 325 ml de flavonoides e Teobromina pura. ⁽¹³⁾

Concluiu-se desta pesquisa que existe diferença em bebida pura contendo teobromina e a outra que tinha cacau. A primeira mostrou ter adição de 0,16 mmol/L no HDL em desvantagem nenhuma da segunda bebida. ⁽¹³⁾

A teobromina é também utilizada na área odontológica, foi feita uma pesquisa in vitro onde notaram que o estrato do cacau consegue dificultar a enzima glicosil transferase, que é o causador da criação de polissacarídeos extracelulares em cepas de *S. mutans*, *S. sanguis*, *A. naeslundii* e *A. viscosus*.

A deglutição de alimentos que possui cacau, consegue demonstrar uma dieta eficaz para a criação de polissacarídeos extracelulares. De acordo com Verma² e Amaechi³, a constituição da mineralização notada com teobromina afirmou a descrição de duas pesquisas passadas, as quais compararam com o flureto de sódio e concluíram que a teobromina realiza uma recristalização de laivos desmineralizada do esmalte. ⁽¹³⁾

Segundo Amaechi³, e Verma² et al. a remineralização observada com teobromina confirmou o relatório de dois estudos anteriores, em que a exposição regular de uma superfície desmineralizada do esmalte a teobromina, induziu uma recristalização de superfície e aumentou a dureza do esmalte comparado com fluoreto de sódio. Foi recentemente evidenciado que a teobromina é capaz de melhorar a remineralização de lesões de cárie in vitro. Os resultados dos estudos indicaram que a dureza da superfície do esmalte, referente ao grupo tratado com a teobromina, foram grandemente reforçados em comparação com o grupo de fluoreto.

Nakamoto et al. ⁽⁴⁾ diz em sua análise que, essa substância aumenta os cristais de hidroxilapatita, assim mostrando nas pesquisas in vitro, que o aumento da dureza causado pela mudança explicita na planície do esmalte contido teobromina.

Em relação a cárie foi claramente dito recentemente que a teobromina melhora as lesões as quais ela causa. As conclusões dos cientistas mostram que a parte superficial do dente passou a ficar mais duro com o tratamento feito com a teobromina em vez do tratamento com fluoreto. ⁽⁴⁾

Pesquisa relatam que o cacau não possui propriedades malélicas ao homem que causa efeitos colaterais adversos, experimentos científicos conclui que o extrato do cacau, café e chá impossibilitam a encima da glicosil tranferase de diversos estreptococos.

Alcalóides totais e teobromina

De acordo com Matissek et al. ⁽⁵⁾ (1997), a cafeína é encontrada no cacau em pequenas quantidades, podendo variar, de acordo com Zoumas et al. ⁽⁶⁾ (1980), de 0,08 a 0,35%. A teofilina é encontrada em menor quantidade. O alcalóide em maior quantidade no cacau é a teobromina, podendo variar de 1,46 a 2,66 % (Zoumas et al. ⁽⁶⁾, 1980; Lannes et al. ⁽⁷⁾, 1997).

Existe interesse crescente entre os profissionais da saúde no conteúdo de *metilxantinas* nos alimentos (Zoumas et al. ⁽⁶⁾, 1980). A teobromina juntamente com a cafeína e a teofilina são as *metilxantinas* mais presentes na natureza. São alcalóides naturais, largamente ingerido, e apresentam diversos efeitos farmacológicos em humanos (Kumazawa et al. ⁽⁹⁾, 1999; Stavric et al. ⁽⁹⁾, 1988).

A relevância das *metilxantinas* vem do fato das mesmas serem de ação estimulante do Sistema Nervoso Central (Kuribara et al. ⁽¹⁰⁾, 1993; Kuribara et al. ⁽¹¹⁾, 1992) o que venha ser cobiçável em alguns casos, como por exemplo, nos jovens que frequentam a escola, mas pode ser não cabível em bebês e crianças, fazendo com que os mesmos sintam irritação e insônia, já que são mais propícios a isso. Devido a irritações e insônia, tem que haver uma ingestão controlada de produto derivados do cacau, no contexto geral, essencialmente por crianças.

Além disso, há recente interesse concentrado na potencial toxicidade reprodutiva da teobromina, pois ela atravessa a barreira hemato-encefálica, podendo, supostamente, induzir má-formação fetal, afetando os genes vitais em desenvolvimento. O feto em desenvolvimento não desenvolveria enzimas para a destoxificação dessa *metilxantina*. Por esta e outras razões, a presença de teobromina no cacau limita o seu potencial como alimento nutritivo (Eteng et al. ⁽¹²⁾, 1997).

Zoumas et al. ⁽⁶⁾ (1980) analisaram o teor de teobromina em alguns alimentos derivados do cacau, como a massa de cacau, barras de chocolate, chocolate ao leite e no próprio cacau comercial e encontraram as concentrações de: 0,82 a 1,73% para massa de cacau, 0,36 a 0,63% para chocolate recheado, 0,14 a 0,19% para chocolate ao leite e 1,46 a 2,66% para cacau comercial.

Lannes et al. ⁽⁷⁾ (1997) encontrou teores de teobromina em coberturas brasileiras de chocolate ao leite e meio amargo que variaram de 0,2 a 0,4% e teores de alcalóides totais de 0,6 a 1,2%. Em barras de chocolate ao leite de procedência alemã, encontraram-se teores de teobromina que variaram de 0,21 a 0,28% e teores de alcalóides totais de 0,64 a 0,86%.

Teobromina em alimento

Existem vários alimentos que contêm a substância da teobromina, além do cacau, temos a noz-de-cola e o chá, contendo até 400 mg em cada 200 kcal. Outro alimento rico nessa substância é o guaraná, que possui 200 a 400 mg. ⁽⁶⁾

Em alguns pratos ditos não saudáveis pode-se encontrar em pouca quantidade dessa substância como no pudim de leite, agora no pudim de chocolate encontra-se entre 266 a 328 mg de teobromina a cada 200 kcal.

Agora em um preparo de calda de chocolate com menos calorias, a quantidade de chocolate encontrada é de 272 mg em cada 200 kcal. O que mais vemos nos mercados são deliciosos cookies de chocolate, neste se encontra em 189 mg a cada 200 kcal. ⁽⁶⁾

Em uma bebida preparada com chocolate quente contém 178 mg para cada 200 kcal. As bebidas lácteas de chocolate contêm 165 mg para cada 200 kcal. No entanto um bolo de chocolate possui 167 mg. ⁽¹⁰⁾

Um cookie feito com graham crackers, por exemplo, possui 150 mg, são bolachas característica dos EUA com um pouco de canela e gotas de chocolate, também contém Teobromina. Guloseimas preparadas a base de chocolates oferece em média 140 mg dessa substância.

Como pode-se notar a teobromina é uma substância muito importante para o ser humano, pois possui muitos benefícios, mesmo em alimento que são considerados não saudáveis e que engordam esta substância está presente, porém não se deve sair comendo tudo que contém teobromina, pois tem que olhar o que mais esses alimentos possuem em sua composição, e reparando se não são maléficos para a saúde.

Riscos do uso de teobromina

Como toda as coisa sempre tem o lado que não faz bem, no caso da teobromina ela pode ser considerada um veneno, sim, isso mesmo, mas não se preocupe, pois é somente nos animais, em relação ao ser humano não causa nenhum efeito adverso.

Nos animais, como cachorro e cavalo, ela faz muito mal, pois o animal não a digere com tanta rapidez, devido seu metabolismo funcionar de uma forma mais lenta, assim, causando envenenamento no bichinho, também procede de alguns efeitos que prejudicam o animal, como por exemplo, batimentos cardíacos baixos, desidratação, problemas digestivos, etc.

Conclusão

Concluiu-se com esta pesquisa, que a teobromina é uma substância muito rica, encontrada na fruta cacau. Ela pode ser usada para tratamento de diversas áreas do corpo, benéfica na manutenção da saúde cardíaca e na circulação sanguínea em geral. Da mesma forma, o alcaloide aumenta o poder do cérebro e impede o risco de desenvolver condições cognitivas. A substância também previne os sistemas respiratórios e imunológicos.

Como ela existe em grande quantidade no chocolate, nota-se o porquê da sociedade fazer tanto o uso, pois a teobromina existente no chocolate traz uma tranquilidade de vida ao consumidor.

A teobromina também pode-se notar que faz mal aos animais, levando-os até a morte, porém faz muito bem ao ser humano, podendo ser usada até em tratamento contra câncer.

Referências

- (1) Salva TJG. Relação entre os teores de teobromina e cafeína em grãos de café oriundos de cruzamentos entre cafeeiros mutantes ac e cultivares elites. IX Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Curitiba, Jun. 2015.
- (2) Amaechi BT, Porteous NB, Ramalingam K, Mensinkai P, Ccahuana Vasquez RA, Sadeghpour A. et. al. Remineralization of artificial enamel lesions by theobromine *Carie Res.* 2013;(4):399-405.
- (3) Verma A, Khurshid S, Parveen F, Khanna S, Pandey P. Remineralization: An approach towards conservation of tooth. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences.* 2015 Jul. 4(61):10713-19.
- (4) Nakamoto T, Simmons WB Jr, Falster AU. forming systems: Methods and products. United States patent US 6183711. 2001 Feb. 06.
- (5) MATISSEK, R. Evaluation of xanthine derivatives in chocolate – nutritional and chemical aspects. *Z. Lebensm. Unters. Forsch., Munich*, v. 205, n.3, p. 175- 184, 1997.
- (6) ZOUMAS, B. L.; KREISER, W. R.; MARTIN, R. A. Theobromine and caffeine content of chocolate products. *J. Food Sci., Tokyo*, v. 45, p. 314-316, 1980.
- (7) LANNES, S. C. S. Estudo das propriedades físicoquímicas e de textura de chocolates. São Paulo, 1997. 175p. (Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Universidade de São Paulo).
- (8) KUMAZAWA, T.; SENO, H.; PEN-LEE, X.; ISHII, A.; SUZUKI, K. W.; SATO, K.; SUZUKI, O. Extraction of methylxanthines from humans body fluids by solid-phase microextraction. *Anal. Chim. Acta, Amsterdam*, v.387, n.1, p.53-60, 1999.
- (9) STAVRIC, B. Methylxanthines: toxicity to humans III. Theobromine, paraxanthine and the combined effects of methylxanthines. *Food Chem. Toxicol., Oxford*, v.26, n.8, p.725-733, 1988.
- (10) KURIBARA, H. Enhancement of the behavioral toxicity induced by combined administration of ethanol with methylxanthines: evaluation by discrete avoidance in mice. *J. Toxicol. Sci., Tokyo*, v. 18, n.2, p.95-201, 1993.
- (11) KURIBARA, H.; ASAHI, T.; TADOKORO, S. Behavioral evaluation of psychopharmacological and psychotoxic actions of methylxanthines by ambulatory activity and discrete avoidance in mice. *J. Toxicol. Sci., Tokyo*, v. 17, n.2, p.81-90, 1992.

(¹²) ETENG, M. U.; EYONG, E. U.; AKPANYUNG, E. O.; AGIANG, M. A.; ARENU, C. Y. Recent advances in caffeine and theobromine toxicities: a review. *Plant Foods Hum. Nutr.*, Dordrecht, v.3, n. ?, p.231-243, 1997.

(¹³) <http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v40n3/17>.

(¹⁴) <https://pt.wikipedia.org/wiki/Teobromina>