

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O TEOR DE CAFEÍNA INFORMADO NO RÓTULO DE SUPLEMENTOS PARA ATLETAS EM RELAÇÃO AO QUANTIFICADO POR CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA (CLAE)Camila Cristina de Sá¹, Talita Marcela de Souza¹Erica Talita Favaro¹, Glenys Mabel Caballero Córdoba²Antonio Celso Saragossa Ramos Filho³, Joseane Almeida Santos Nobre²**RESUMO**

Introdução: Os suplementos de cafeína têm sido utilizados como recurso ergogênico, sendo seus efeitos visualizados principalmente no Sistema Nervoso Central (SNC), aumentando o estado de alerta e reduzindo a fadiga nos exercícios de resistência. Apesar do grande potencial de mercado os suplementos comercializados no Brasil esbarram no grave problema da baixa qualidade, o que vem motivando discussões para alteração da legislação. **Objetivo:** Analisar o teor de cafeína presente em oito marcas de suplementos nacionais de cafeína para atletas e comparar com o informado nos rótulos. **Materiais e Métodos:** Foram adquiridas em uma loja de suplementos alimentares da cidade de Nova Odessa-SP, oito suplementos de cafeína de diferentes marcas. As amostras foram analisadas, em triplicata, pelo método de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), no Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL). **Resultados:** Diferenças significativas foram encontradas em relação ao teor de cafeína apresentado no rótulo em relação ao analisado em laboratório; observaram-se teores acima de 110% e também inferiores a 80%, além do peso médio das cápsulas estarem fora dos limites de variação exigidos pelo Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira. **Discussão:** A distorção de informações presentes no rótulo devido à falta de padronização entre as cápsulas e comprimidos de cafeína não respeita o direito do consumidor, unido a esse problema o consumo indiscriminado de suplementos associado a informações não fidedignas podem acarretar em prejuízos à saúde. **Conclusão:** Este trabalho mostrou diferenças significativas entre o teor de cafeína informado nos rótulos de suplementos de cafeína e o determinado por CLAE.

Palavras-chave: Cafeína. Rotulagem. Suplementos nutricionais. Atletas.

1-Faculdade de Americana (FAM), Americana-SP, Brasil.

ABSTRACT

Comparative analysis between caffeine content informed on supplement labels for athletes in relation to that quantified by High Performance Liquid Chromatography (HPLC).

Introduction: Caffeine supplements have been used as an ergogenic resource, and their effects are seen mainly in the Central Nervous System (CNS), increasing alertness and decreasing fatigue on endurance exercises. Despite the high market potential, the supplements sold in Brazil confront with serious problem of low quality, which has motivated discussions to change the law. **Objective:** To analyze the caffeine content present in eight brands of national caffeine supplements for athletes and to compare with as reported on the labels. **Materials and Methods:** Eight caffeine supplements from different brands were purchased at a food supplements store in Nova Odessa-SP city. The samples were analyzed in triplicate by the High Performed Liquid Chromatography method (HPLC) at the Institute of Food Technology (ITAL). **Results:** Significant differences were found in relation to caffeine content present on the labels compared to that analyzed in the lab; contents above 110% and below 80% were observed, besides the average weight of the capsules were outside the limits of variation required by the National Formulary of the Brazilian Pharmacopeia. **Discussion:** The strain of the information presents on the labels due to the lack of standardization between capsules and caffeine tablets do not respect the right of the consumer, join with this problem the indiscriminate consumption of supplements associated with untrusted information can lead to health damage. **Conclusion:** This study showed significant differences between the caffeine content reported on supplements labels with that determined by HPLC.

Key words: Caffeine. Labelling. Dietary supplements. Athletes.

INTRODUÇÃO

Os recursos ergogênicos são substâncias utilizadas com o propósito de aumentar a capacidade do trabalho corporal pela intensificação da potência física, da força mental ou do limite mecânico e, dessa forma, prevenir ou retardar o início da fadiga, visando uma melhora no desempenho (Reis e colaboradores, 2017).

Podem ser classificados em cinco categorias: mecânico, farmacológico, fisiológico, psicológico e nutricional (Bessada, Alves e Oliveira, 2018; Pereira, 2014).

Os suplementos são produtos para ingestão oral, apresentados em formas farmacêuticas, destinados a suplementar a alimentação de indivíduos saudáveis com nutrientes, substâncias bioativas, enzimas e probióticos, isolados ou combinados.

A cafeína é uma substância bioativa, com função ergogênica, permitida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária sua comercialização isolada ou associada aos suplementos alimentares e probióticos (Brasil, 2018a).

Um dos principais motivos da utilização da cafeína em exercícios físicos é promover o aumento de energia, reduzindo a sensação de cansaço, prevenindo a fadiga física, mental e por evitar a perda de massa muscular (Gomes e colaboradores, 2014).

O mecanismo de ação da cafeína ocorre, principalmente, no sistema nervoso central, atuando como um antagonista competitivo dos receptores de adenosina. Os efeitos centrais da adenosina são de redução da vigília, do estado de alerta e de excitação. Normalmente a adenosina acumula-se no SNC durante o dia ou durante o exercício, quando ocorre quantidade insuficiente de oxigênio para regenerar a adenosina trifosfato (ATP).

Durante o repouso as concentrações cerebrais de adenosina reduzem, e o ATP volta a regenerar-se. A adenosina também é conhecida por reduzir a atividade de outros neurotransmissores no SNC como a dopamina, serotonina, glutamato, acetilcolina e a norepinefrina. A atividade fisiológica desse conjunto de neurotransmissores é regular os processos comportamentais baseados no esforço, a sensação de prazer, a redução da dor e da fadiga.

A cafeína, e seus metabólitos, teofilina e paraxantina, tem estrutura molecular similar a da adenosina, dessa forma inibem

competitivamente este neurotransmissor de se ligar em seus receptores, minimizando dessa forma seus efeitos inibitórios no SNC, explicando o grande impacto da cafeína como recurso ergogênico (Southward e colaboradores, 2018).

Diretamente na musculatura estriada esquelética, a cafeína aumenta a liberação de cálcio do retículo sarcoplasmático, prolongando a duração da contração, além de inibir o mecanismo de recaptção, tornando o íon Ca²⁺ mais disponível para a contração. Outro mecanismo importante da cafeína é a estimulação do sistema nervoso simpático, resultando na melhora da função cardiorespiratória e na diminuição do consumo de energia, fazendo com que o atleta tenha uma maior disposição ao realizar a atividade física de resistência (Brasil, 2018b; Pickering, e Kiely, 2018).

No entanto, o seu efeito ergogênico ainda é controverso, pois outros mecanismos podem estar associados à sua ação como no músculo cardíaco, na função renal, na musculatura lisa brônquica, e no trato intestinal, diferenciando-se de acordo com a célula alvo atuante (Farias e colaboradores, 2013).

Farmacocineticamente, a cafeína é absorvida no intestino, encontra-se livre na corrente sanguínea após quinze minutos, sendo que seu pico plasmático máximo ocorre em sessenta minutos. É uma substância de elevada biodisponibilidade para o organismo, e seus efeitos podem durar entre três a quatro horas (de Moraes Mendes e colaboradores, 2013).

A cafeína, 1,3,7-trimetilxantina, é metabolizada principalmente no fígado, com pequena participação do rim e do cérebro, onde ocorre a remoção dos grupos 1 e 7 metil devido à ação do citocromo P450 1A2, resultando na formação de três grupos de metilxantinas: 84% paraxantina (1,7-dimetilxantina), 12% teobromina (1,3-dimetilxantina), e 4% teofilina (3,7-dimetilxantina), todos metabolicamente ativos. Apenas 0,5 a 3% da cafeína é excretada na forma inalterada na urina, porém ela é de fácil detecção (Farias e colaboradores, 2013).

Estudos genéticos recentes mostraram que o polimorfismo da enzima catalisadora do metabolismo da cafeína no organismo, CYP1A2, e do receptor de adenosina do tipo 2a, ADORA2A, podem alterar a farmacocinética de cafeína, explicando geneticamente a grande variabilidade dos

efeitos entre indivíduos e atletas (Fulton e colaboradores, 2018; Southward e colaboradores, 2018).

Contudo, existem limitações para o uso de suplementos com cafeína em sua formulação devido aos seus potenciais efeitos adversos, como irritabilidade, insônia, desidratação, hipertensão, tremores, nervosismo, ansiedade, náuseas, desconforto gastrointestinal, taquicardia e pode levar a óbito (Rocha, Aguiar e Ramos, 2014).

Segundo a Instrução Normativa (IN) 28 da RDC 243 de 26 de Junho de 2018, para evitar a toxicidade no organismo, é necessário que a concentração não ultrapasse 400 mg por porção diária exclusiva para atletas, sendo que para o grupo populacional ≥ 19 anos a dose individual máxima é de 200 mg, devendo esta informação constar nos rótulos dos suplementos de cafeína (Brasil, 2018b).

As informações apresentadas nos rótulos devem ser fidedignas quanto a composição da substância, pois asseguram o direito do consumidor em adquirir um produto alimentar que não seja nocivo a sua saúde conforme especificado no Código Penal Brasileiro, no capítulo III, artigo 272, mantendo a saúde, a integridade e a segurança nutricional do produto (Mendonça, 2018).

Portanto, esse trabalho tem o objetivo de comparar o teor de cafeína presente em rótulos de suplementos de cafeína, utilizando o método de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), a fim de comparar os resultados identificados em análise com os descritos em seus rótulos, buscando veracidade nas informações.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Foi realizado a determinação da quantidade de cafeína anidra existente em oito marcas nacionais de suplementos de cafeína, escolhidos pela popularidade de venda em uma loja de suplementos alimentares, localizada no Centro da cidade de Nova Odessa-SP. As amostras dos suplementos de cafeína foram denominadas como A, B, C, D, E, F, G e H. Sendo os Suplementos A, B, C, F e G cápsulas gelatinosas e os suplementos D, E e F comprimidos.

Metodologia por CLAE

A análise foi realizada em triplicata pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), localizado na cidade de Campinas-SP, onde foi utilizada a metodologia de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), preconizada pelo Instituto Adolf Lutz.

As amostras foram analisadas através de um cromatógrafo HPLC (Shimadzu, Tokyo, Japão) com bomba modelo LC-20AT, injetor manual Rheodyne 7725i (Rohnert Park CA, USA) e detector de arranjo de diodos (DAD) (SPDM 20A), com faixa de varredura 190 - 800nm e volume de injeção de 20 μ m. A vazão da fase móvel (C₂H₆OH:H₂O, 70:30), foi acondicionada em fluxo de 1ml/min-1, comprimento de onda de 272nm, coluna cromatográfica C18 - Lichrosphere 100, 250 x 4mm, 5 μ m e mantida em temperatura de 25°C.

Para realização da análise, foram pesados 10 mg de cada um dos suplementos em balança analítica de precisão da marca Ohaus, que foram diluídas em água destilada em um balão volumétrico de 100mL, e em seguida, filtradas em filtro PVDF 0,45 μ m e inseridas em cromatógrafo líquido de alta eficiência. Os resultados do cromatógrafo foram expressos em gramas de cafeína para 100g da amostra (g%).

Os dados foram apresentados como média \pm desvio-padrão da média de um número experimental (n = 3, triplicatas), utilizando o programa Launch EpiInfo 7. Para a representação dos cromatogramas de cada amostra com suas respectivas curva-padrão foi utilizado o Software LCsolution (versão 1.22 SP1).

Determinação do peso médio das cápsulas

Para encontrar o peso médio das cápsulas, foi utilizada uma balança analítica da marca Gehaka modelo AG 200. Primeiramente pesou-se três cápsulas gelatinosas dura vazias, adquiridas em uma farmácia de manipulação no Centro de Nova Odessa-SP. Em seguida pesou-se 20 unidades de cada suplemento, de forma aleatória, para que fosse possível fazer uma subtração (cápsulas dos suplementos - cápsulas vazias) e garantir que não houvesse resíduos interferindo no peso efetivo do conteúdo interno.

Foram utilizados os resultados do peso aritmético das cápsulas e comprimidos para comparar com os limites de variação tolerados pelo Formulário Nacional da

Farmacopeia Brasileira, e com o peso descrito no rótulo de cada suplemento.

Os resultados de CLAE foram convertidos de gramas para miligramas, a fim de também ser possível comparar com o teor de cafeína descrito no rótulo dos suplementos. Os dados foram apresentados como média \pm desvio-padrão da média de um número experimental ($n = 10$, decuplicata), utilizando o programa Launch EpiInfo 7.

RESULTADOS

A concentração de cafeína, determinada pelo método de CLAE, em oito suplementos de cafeína nacionais para atletas encontra-se na tabela 1.

Tabela 1 - Concentração de cafeína de oito marcas nacionais de suplementos de cafeína medidos por CLAE.

Suplementos	Concentração (g%)			Média \pm DP
	1	2	3	
A	40,6	43,7	41,4	41,9 \pm 1,6
B	67,7	69,3	64,0	67,0 \pm 2,7
C	23,4	21,4	24,1	23,0 \pm 1,4
D	13,0	12,3	12,0	12,4 \pm 0,5
E	18,5	16,2	17,7	17,5 \pm 1,2
F	24,3	21,8	23,1	23,0 \pm 1,3
G	100,9	100,0	98,2	99,7 \pm 1,4
H	44,1	43,9	46,7	44,9 \pm 1,6

Legenda: Os dados representam a média \pm desvio-padrão. g%= gramas de cafeína para cada 100g da amostra.

Tabela 2 - Peso médio das cápsulas de oito marcas nacionais de suplementos de cafeína.

Suplementos	Média \pm DP (n= 10)	Peso das cápsulas (g) informado no rótulo	Varição das cápsulas (%)
A	0,60 \pm 0,00	0,50	+20,00
B	0,72 \pm 0,02	0,52	+38,46
C	0,63 \pm 0,02	0,70	-10,00
D	1,08 \pm 0,04	1,00	+8,00
E	1,11 \pm 0,05	1,30	-14,61
F	0,84 \pm 0,05	0,77	+9,09
G	0,43 \pm 0,02	0,50	-14,00
H	1,07 \pm 0,02	1,00	+7,00

Legenda: Os dados representam a média \pm desvio-padrão da média de 10 cápsulas por grupo (A, B, C, D, E, F, G, H), peso de acordo com o informado no rótulo e a média.

Em relação ao peso médio das cápsulas e comprimidos, demonstrado na Tabela 2, observou-se que 86,15% da amostra (suplementos B, C, E, F e G) estão com o percentual de variação fora do especificado pelo Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira (2ª edição - Revisão 2, 2012). Somente 35% (suplementos A, D e H) estão dentro da variação de percentual permitido pela legislação.

Comparado aos resultados do teor de cafeína por CLAE e a quantidade informada no rótulo, demonstrado na tabela 3, observou-se dois produtos com teores acima de 110% da quantidade expressa no rótulo (suplementos F e H). Quantidades inferiores a 80% de cafeína também foram encontradas em 3 outros produtos (suplemento C, D e G). Apenas as amostras A, B e E estão próximas do valor indicado no rótulo.

Tabela 3 - Quantidade de cafeína informada no rótulo comparado com a obtida pela técnica de CLAE de oito marcas nacionais de suplementos de cafeína.

Suplementos	Rótulo (mg)	CLAE (mg)	Adequação (%)
A	210	209	99,50
B	420	402	95,71
C	150	115	76,66
D	120	130	108,33
E	220	194	88,18
F	140	156	111,42
G	420	329	78,33
H	420	480	114,28

Legenda: Os dados representam a quantidade de cafeína descrita no rótulo e a determinada em laboratório contida em uma cápsula de suplemento. A adequação corresponde à conformidade entre ambos os resultados apresentados.

DISCUSSÃO

Os testes realizados em laboratório indicaram diferenças quanto ao teor de cafeína entre os produtos analisados, e percentuais de variação do peso médio das cápsulas e comprimidos fora do especificado pela legislação, mostrando uma distorção quanto à informação veiculada no rótulo para o consumidor.

O consumo de suplementos de cafeína associado à falta de informações do consumidor e a distorção da informação veiculada pelos fabricantes geram consequências importantes para a saúde, seu consumo indiscriminado pode acarretar em efeitos indesejáveis na qualidade do sono, no aumento da temperatura corporal em estado de repouso, maior sudorese, cefaléia, má digestão, pirose e também, inibição do hormônio antidiurético (ADH), fazendo com que aumente a diurese, o que pode prejudicar o desempenho esportivo (Mendes e colaboradores, 2015).

Outro fator que induz o uso indiscriminado é a inadequação do peso das cápsulas e comprimidos comercializados, essa falta de padronização faz com que o

consumidor passe a ingerir uma dose menor ou maior do que o esperado, sendo a padronização um fator importante na qualidade e segurança de um produto, principalmente aqueles que podem exercer efeitos prejudiciais à saúde do consumidor.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em seu Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira (2ª edição - Revisão 2, 2012), disponibiliza limites de variação aceitável do peso das cápsulas, como uma forma de controle de qualidade, onde especifica que o peso médio das cápsulas <300mg tenha um limite de variação $\pm 10\%$ e $\geq 300\text{mg}$ um limite de $\pm 7,5\%$ (Brasil, 2012).

O teor de cafeína diferente do rótulo e a falta de padronização das cápsulas e comprimidos não somente prejudicam a saúde, como também lesionam os direitos estabelecidos no código de defesa do consumidor, lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, que estabelecem o respeito à saúde, segurança, dignidade e proteção dos interesses econômicos (Nuernberg, Bueno e Thomazzelli, 2018).

Em 2015, um estudo evidenciou um maior consumo de suplementos de cafeína por praticantes de atividade física, sendo que, apenas 2%, relata consumir por indicação do profissional nutricionista, e 78% não acredita que essa substância cause prejuízos a saúde (Xavier e colaboradores, 2015).

É visto que os consumidores depositam sua confiança em vendedores e não em profissionais capacitados, isto ocorre, pois existe um baixo reconhecimento dos nutricionistas, que necessitam mostrar suas competências e que são capazes de prescrever suplementos devido a real necessidade de cada indivíduo (Crivelin e colaboradores, 2018).

Um estudo semelhante, realizado com o método de gravimetria, analisou suplementos termogênicos, e também encontrou resultados onde os teores de cafeína se diferem ao descrito no rótulo, trazendo muita preocupação, quando considerado o uso sem orientação nutricional e de forma indiscriminada (Mirante e colaboradores 2017).

Estudos relacionados à cafeína são amplamente importantes, tanto para a análise de sua eficácia, como principalmente para seu consumo correto e consciente, pois vários autores demonstram em pesquisas, a adulteração de suplementos alimentares, para

melhorar o custo e eficiência do produto, atraindo mais consumidores e suprimindo a saúde (Rocha, Amaral e Oliveira, 2016).

CONCLUSÃO

Este estudo nos revelou que os testes realizados em laboratório pelo método de CLAE apresentaram variações no teor de cafeína, onde dois suplementos revelaram teores acima de 110% e três com quantidades inferiores a 80%, comparado ao descrito no rótulo.

A distorção de informações veiculadas no produto, violando o código de defesa do consumidor é capaz de lesionar os direitos econômicos e essencialmente a saúde.

Desta forma, é extremamente importante que a indústria se adeque para apresentar informações de forma transparente e verdadeira, para que os suplementos de cafeína sejam utilizados de forma segura e garantida.

REFERÊNCIAS

- 1-Bessada, S.M.; Alves, R.C.; Oliveira, M.B.P. Suplementos alimentares e bebidas à base de cafeína: Tendências de consumo para fins de desempenho e preocupações de segurança. Food Research International. Vol. 109. 2018. p. 310-319.
- 2-Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira. 2ª edição. 2012. p. 224.
- 3-Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa (IN), nº 28, de 26 de julho de 2018. 144.ed. 2018a. p. 141.
- 4-Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 243, de 26 de julho de 2018. 144.ed. 2018b. p. 100.
- 5-Crivelin, V. X.; da Silva Chaves, R. R.; Pacheco, M. T. B.; Capitani, C. Suplementos alimentares: perfil do consumidor e composição química. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. Vol. 12. Num. 69. 2018. p. 30-36. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/979>>

6-Moraes Mendes, P. H.; Marangon, A. F. C.; Fontana, K. E.; Nogueira, J. A. D. Influência da cafeína no desempenho da corrida de 5000 metros. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 7. Num. 41. 2013. p. 4. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/405>>

7-Farias, A.; Lourencini, B.; Manso, C.; Squeff, P.; Peixoto, M. O efeito ergogênico da cafeína na atividade física. Universidade Católica de Goiás. 2013. p. 3.

8-Fulton, J.; Dinas, P.; Carrillo, A.; Edsall, J.; Ryan, E.; Ryan, E. Impact of genetic variability on physiological responses to caffeine in humans: A systematic review. *Nutrients*, Vol. 10. Num. 10. 2018. p. 1373.

9-Gomes, C. B.; Sá Barreto, A. F. C.; Almeida, M. M.; Mello, A. O. T.; Ide, B. N.; dos Santos, C. P. C. Uso de suplementos termogênicos à base de cafeína e fatores associados a qualidade de vida relacionada à saúde em praticantes de atividade física. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 8. Num. 49. 2014. p. 695-704. Disponível em: <<http://www.rbpex.com.br/index.php/rbpex/article/view/685>>

10-Mendes, S. V.; y Troncoso, L. D. T.; Nascimento, B. S.; Mühlbauer, M. Estudo sobre o uso de drogas estimulantes entre estudantes de medicina. *Ciência Atual-Revista Científica Multidisciplinar das Faculdades São José*. Vol. 5. Num. 1. 2015.

11-Mendonça, M. T. C. Corrupção, liberalismo de rawls e ética como virtude em macintyre: o imperativo da moralidade prática na política. *Revista Juris UniToledo*. Vol. 3. Num. 01. 2018.

12-Mirante, L. B.; Silva Brito, M. R.; Dias, R. M. F.; Pinto, L. C. Diferenças entre o teor de cafeína identificada com a declarada nos rótulos de suplementos termogênicos e energéticos. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 11. Num. 68. 2017. p. 954-962. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/936>>

13-Nuernberg, A. E.; Bueno, T. C. S.; Thomazzelli, F. C. S. Análise dos rótulos de

suplementos para atletas comercializados em Blumenau-SC. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 12. Num. 72. 2018. p. 431-442. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1032>>

14-Pereira, L. P. Utilização de recursos ergogênicos nutricionais e/ou farmacológicos de uma academia da cidade de Barra do Piraí, RJ. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 8. Num. 43. 2014. p. 7. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/428>>

15-Pickering, C.; Kiely, J. Are the current guidelines on caffeine use in sport optimal for everyone? Inter-individual variation in caffeine ergogenicity, and a move towards personalised sports nutrition. *Sports Medicine*. Vol. 48. Num. 1. 2018. p. 7-16.

16-Reis, E.; Camargos, G.; Oliveira, R.; Domingues, S. Utilização de recursos ergogênicos e suplementos alimentares por praticantes de musculação em academias. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 11. Num. 62. 2017. p. 219-231. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/770>>

17-Rocha, T.; Amaral, J.S.; Oliveira, M.B.P. Adulteração de suplementos alimentares pela adição ilegal de drogas sintéticas: uma revisão. *Revisões abrangentes em ciência de alimentos e segurança alimentar*. Vol. 15. Num. 1. 2016. p. 43-62.

18-Southward, K.; Rutherford-Markwick, K.; Badenhorst, C.; Ali, A. The Role of Genetics in Moderating the Inter-Individual Differences in the Ergogenicity of Caffeine. *Nutrients*. Vol. 10. Num. 10. 2018. p. 1352.

19-Xavier, J. M. G.; Barbosa, J. E. P.; Macêdo, É. M.; Almeida, A. M. Perfil dos consumidores de termogênicos em praticantes de atividade física nas academias de Santa Cruz do Capibaribe-PE. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 9. Num. 50. 2015. p. 172-178. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/527>>

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

2-Universidade Federal de Viçosa (UFV),
Viçosa-MG, Brasil.

3-Universidade São Francisco, Bragança
Paulista-SP, Brasil.

E-mails dos autores:

camilasanutri@gmail.com

tsouza2306@gmail.com

erica.t.favaro@gmail.com

glenysmabel@gmail.com

celsosaragossa@hotmail.com

joseaneas@yahoo.com.br

Endereço para correspondência:

Talita Marcela de Souza.

Rua Carnaúba, 61, Jardim Alvorada, Nova
Odessa-SP.

Recebido para publicação em 27/11/2018

Aceito em 20/01/2019