

# CONTROLE DE QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICO EM SUPLEMENTOS DE CAFEÍNA DESTINADO A ATLETAS<sup>1</sup>

## PHYSICOCHEMICAL QUALITY CONTROL OF CAFFEINE SUPPLEMENTS FOR ATHLETES

José Luiz Rodrigues Benunes dos Santos<sup>2</sup>

Julyana Camargo Ferreira<sup>3</sup>

Edilson Ribeiro de Oliveira Junior<sup>4</sup>

### RESUMO

Os suplementos nutricionais ergogênicos têm sido amplamente consumidos por aqueles que se dedicam a atividades físicas, sendo a cafeína um dos mais comercializados entre os suplementos pré-treino. Esses produtos, facilmente encontrados em diversas farmácias locais, estão ganhando destaque e sendo adotados por uma parcela significativa da população que busca aprimorar seu desempenho físico. Observa-se uma notável expansão nas operações comerciais dos suplementos de cafeína, indicando um crescente consumo por partes dos atletas. Visto isso, o objetivo deste trabalho foi realizar uma análise dos fatores relacionados ao controle de qualidade dos suplementos de cafeína disponíveis no mercado e específicos para atletas. Assim, 06 amostras de suplementos de cafeína de diferentes marcas foram avaliadas quanto a identificação da cafeína, variação de peso por cápsula e doseamento da cafeína. Foi possível evidenciar que houve irregularidade nos resultados dos testes de variação de peso médio e doseamento. Estes resultados evidenciam que não se pode depositar confiança indiscriminada em qualquer marca de suplementos, conforme observado nos testes realizados. Portanto, pode-se concluir que há a necessidade de conscientização por parte dos consumidores dessa substância, bem como, responsabilidade por parte dos fabricantes, distribuidores e comerciantes do produto.

**Palavras-chave:** atividade física; suplemento; teste laboratorial; desvios de qualidade; avaliação de métodos.

---

<sup>1</sup> Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Inhumas FacMais, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Farmácia, no segundo semestre de 2023

<sup>2</sup> Acadêmico do 10º período do curso de Farmácia pela Faculdade de Inhumas-FacMais. E-mail: joseluiz@aluno.facmais.edu.br

<sup>3</sup> Acadêmica do 10º período do curso de Farmácia pela Faculdade de Inhumas-FacMais. E-mail: julyana.camargo@aluno.facmais.edu.br

<sup>4</sup> Professor(a)-Orientador(a). Mestre em Ciências Farmacêuticas. Docente da Faculdade de Inhumas. E-mail: edilson@facmais.edu.br

## ABSTRACT

Ergogenic nutritional supplements have been widely consumed by those involved in physical activities, with caffeine being one of the most commercialized pre-workout supplements. These products, easily found in several local pharmacies, are gaining prominence and being adopted by a significant portion of the population looking to improve their physical performance. There has been a notable expansion in the commercial operations of caffeine supplements, indicating a growing consumption by athletes. Given this, the objective of this work was to carry out an analysis of the factors related to the quality control of caffeine supplements available on the market and specific to athletes. Thus, 06 samples of caffeine supplements from different brands were evaluated for caffeine identification, weight variation per capsule and caffeine dosage. It was possible to demonstrate that there was an irregularity in the results of the average weight variation and dosage tests. These results show that one cannot place indiscriminate trust in any brand of supplements, as observed in the tests carried out. Therefore, it can be concluded that there is a need for awareness on the part of consumers of this substance, as well as responsibility on the part of manufacturers, distributors and marketers of the product.

**Keywords:** physical activity; supplement; laboratory test; quality deviations; method evaluation.

## 1 INTRODUÇÃO

Os suplementos são produtos alimentares que se apresentam em formulações farmacêuticas com a finalidade de complementar os nutrientes no organismo humano. Aqueles que incluem a cafeína em sua composição são particularmente preferidos pelo público que se dedica regularmente a atividades físicas (Xavier *et al.*, 2015).

A cafeína tem estrutura química denominada 1,3,7-trimetilxantina é pertencente à classe de alcalóides denominada metilxantinas, é caracterizada por sua forma física sob a aparência de um pó branco ou cristalino (Pereira; Buzzo; Mathias, 2021). Essa substância é amplamente empregada para o propósito de aumentar a concentração e otimizar o desempenho físico, (Altimari *et al.*, 2006).

O consumo de suplementos de cafeína experimentou um notável aumento entre a parcela da população engajada em práticas esportivas ou atividades físicas frequentes. A utilização desses suplementos como pré-treino demonstra contribuir significativamente para a resistência física dos atletas, devido às suas propriedades ergogênicas (Rodrigues *et al.*, 2020). Uma preocupação que se destaca é o fato de que, em grande parte das situações, esse consumo ocorre sem a devida orientação profissional, sendo embasado apenas no conhecimento das vantagens percebidas e muito pouco dos seus efeitos colaterais, uma vez utilizado sem orientação adequada coloca-se em risco a saúde. (Silva; Martins, 2013).

No período entre 2015 e 2021, registou-se um aumento de 10% no consumo de suplementos alimentares no mercado brasileiro conforme os dados fornecidos pela Abiad (Associação Brasileira da Indústria de Alimentos para Fins Especiais e Congêneres). O uso significativo no consumo de cafeína não apenas viabilizou uma extensa comercialização, mas também suscitou uma crescente curiosidade entre os consumidores. Diante desse cenário, torna-se imprescindível a realização de uma

análise aprofundada sobre o entendimento em nutrição e a avaliação da qualidade dos suplementos de cafeína (Cavalcante; Matos,2022).

O suplemento de cafeína não se enquadra na categoria convencional de medicamentos; ao contrário, é classificado como um suplemento, sujeito a regulamentações de controle de qualidade, conforme estabelecido pela Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) 243/2018. Em 2018 com a publicação da RDC 243/2018 o suplemento alimentar com a cafeína se enquadraram como suplementos bioativos, enzimas classificadas como suplemento alimentar destinado a suplementar a alimentação de indivíduos saudáveis e devem atender integralmente às especificações de identidade e pureza para sua comercialização (Brasil, 2018).

No Brasil, os suplementos alimentares, como a cafeína, encontram-se isentos de obrigações de registro. No entanto, é importante ressaltar que esta autorização não exige as empresas da responsabilidade de adesão e que cumpram integralmente as Boas Práticas de Fabricação e Controle de Qualidade condicionais (Brasil, 2010).

Tendo em vista o crescente consumo da cafeína como pré-treino, o objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de qualidade físico-químico em suplementos de cafeína destinados a atletas.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Amostras**

Os suplementos de cafeína pré-treino de marcas diferentes analisados neste estudo foram adquiridos em duas drogarias no município de Inhumas. A escolha das amostras foi realizada de acordo com a disponibilidade dos suplementos de cafeína para pré-treino nas farmácias e o fácil acesso à aquisição, foram obtidas 6 amostras para análise, onde foram denominadas: A, B, C, D, E, F.

#### **3.2 Identificação**

Na realização da identificação de cafeína nas amostras, foram utilizados 2 ml de uma preparação aquosa saturada da amostra, à qual foi adicionado 0,1 mL de iodo SR. Posteriormente, foi adicionado 0,1 mL de ácido clorídrico diluído. A confirmação da presença de cafeína foi observada, uma vez que se formou o precipitado castanho, que se dissolveu após a neutralização com solução diluída de hidróxido de sódio e determinou-se a identificação de acordo com a Farmacopeia Brasileira 6ª edição.

#### **3.3 Variação de peso**

Neste processo, foram pesadas individualmente 20 unidades, removido o conteúdo de cada uma, específico e pesado novamente. O peso do conteúdo de cada cápsula foi determinado pela diferença de peso entre uma cápsula cheia e uma cápsula vazia. Com os valores obtidos, o peso médio do conteúdo foi determinado. Foi tolerado, no máximo, duas unidades fora dos limites especificados em relação ao peso médio do conteúdo. No entanto, nenhum poderia estar acima ou abaixo do dobro das porcentagens indicadas. Os limites específicos eram menos de 300 mg e  $\pm 10,0\%$  para 300 mg ou mais,  $\pm 7,5\%$ . e determinou-se a variação de peso de acordo com a Farmacopeia Brasileira 6ª edição.

### 3.4 Doseamento

Para o teste de doseamento, foram homogeneizados o conteúdo de 10 cápsulas. Após, 10 mg de pó foi transferido para o balão volumétrico de 100 ml. O conteúdo foi dissolvido com metanol e a solução filtrada para análise por CLAE-DAD, de acordo com o método de Naveen et al. 2018. O teor de cafeína (%) foi calculado através da seguinte equação: concentração de cafeína analisada / concentração de cafeína rotulada \*100. Os resultados obtidos foram comparados com a dosagem diária recomendada pela IN nº 28, de 26 de julho de 2018.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os produtos ergogênicos nutricionais são utilizados pela população que pratica atividade física ou que irão praticar, são suplementos vendidos em várias farmácias locais (Xavier, et al., 2015). A cafeína é uma substância ergogênica de forma aguda, ela é bastante usada em suplemento para que haja a melhora da resistência e da fadiga (Altimari et al. 2006).

Considerando o crescimento no consumo de suplemento alimentar no Brasil, o Ministério da Saúde segue em alerta, no entanto, avisos de recall são emitidos pela Anvisa frequentemente. Alguns produtos fora de padrão comercializado no Brasil vem por importação direta de consumidores, os quais são alertados por não seguir medidas de segurança e por conter substâncias não contidas nos rótulos, mas há a presença no suplemento (Brasil, 2014) (Santos; Albert; Leandro, 2019). Gera-se então uma preocupação com produtos adulterados por contaminação cruzada ou propositalmente para ocasionar melhor resultado do produto, não expressando as informações no rótulo (Henao, 2018).

Até o término de 2003, a cafeína era categorizada como uma substância proibida pela Agência Mundial AntiDoping (WADA), pertencente à classe de estimulantes (A), com um limite estabelecido para casos positivos de doping de 12µg/mL na urina. Entretanto, a partir de 2004, devido às complexidades na determinação de um limite preciso, a cafeína foi incluída em um programa de monitoramento pela WADA, resultando em sua exclusão da lista de substâncias proibidas, condição que persiste até o presente momento. Cumpre ressaltar que, apesar de não ser mais classificada como uma substância proibida, estudos subsequentes não indicaram um aumento significativo em seu consumo no contexto esportivo.

Em decorrência disso, é conduzido um teste de controle de qualidade com a finalidade de avaliar a concentração de cafeína no suplemento. A execução desse ensaio visa validar tanto a qualidade quanto a eficácia do produto. Contudo, devido à extensa comercialização dos suplementos de cafeína na atualidade, existe a possibilidade de ocorrência de diversas irregularidades relacionadas à rotulagem, bem como a presença de desvios nas quantidades declaradas no rótulo do produto. Este cenário destaca a importância de uma análise criteriosa para garantir a confiabilidade e conformidade desses suplementos no mercado (Lopes; Capela, 2017).

Os testes físico-químicos do controle de qualidade visam fiscalizar se os ingredientes da formulação são colocados em quantidades exatas conforme o rótulo, sendo comum a adulteração feita pelo próprio fabricante visando a lucratividade nas vendas (Rocha; Amaral; Oliveira, 2015). Com base nas diretrizes da Agência

Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), identificou-se essas modificações de acordo com a Farmacopeia Brasileira em suplementos de cafeína disponíveis em forma de cápsulas (Brasil, 2022).

O propósito do teste de identificação é verificar a presença da matéria-prima cafeína na amostra. Neste método, empregamos uma reação colorimétrica que resulta em uma coloração marrom claro para confirmar a presença de cafeína. No âmbito deste estudo, todas as amostras testadas apresentaram resultados positivos para a identificação de cafeína.

Essa constatação levanta discussões pertinentes sobre a autenticidade e a confiabilidade da presença da substância nas amostras analisadas, sendo um ponto crucial na comercialização dessas amostras, a presença da cafeína nos suplementos de cafeína comercializados, esse teste garante ao consumidor adquirir um produto que realmente contém o que oferta, ressaltando a importância de uma reflexão mais ampla sobre as implicações desses resultados no contexto da qualidade e segurança do produto.

O teste de variação de peso visa verificar se a variabilidade do peso das unidades do medicamento está dentro dos padrões especificados, neste teste houve a pesagem de 20 cápsulas de suplementos, sendo que após a pesagem de cada cápsula tiramos seu reagente de dentro da cápsula e houve a pesagem somente da cápsula para calcularmos e saber qual a quantidade tinha em cada produto. Se a variação estiver dentro dos padrões especificados, o medicamento é considerado conforme. Se a variação estiver fora dos padrões especificados, o medicamento pode ser reprovado ou pode ser necessário tomar medidas para reduzir a variabilidade do peso.

A tabela I mostra os resultados de variação de peso em relação ao peso médio de cada amostra. Segundo a Farmacopéia Brasileira os critérios de aceitação seriam que pode-se tolerar apenas duas unidades com variação de  $\pm 7.5\%$  mas não podemos ter nenhuma que a variação dê maior que o dobro de  $7.5\%$ , que seria variações acima de  $\pm 15\%$  (Brasil 2023).

Verifique-se que as amostras B, C, D e F não estão em conformidade com as diretrizes da Farmacopeia Brasileira 6ª Edição. Tal discrepância é evidenciada pela variação de peso, que excede  $7,5\%$  ou apresenta mais de duas unidades além do limite de  $15\%$ , estipulado como o dobro da variação. Estes resultados suscitam preocupações quanto à segurança dos consumidores, uma vez que a presença excessiva de cafeína pode acarretar em riscos à saúde, manifestados por sintomas como insônia, ansiedade, nervosismo, efeitos cardiovasculares, dependência e tolerância, desidratação, além de possíveis interações medicamentosas; ou o consumidor pode estar sendo lesado por consumir um suplemento que não é útil ou necessário para seu uso do dia a dia.

**Tabela 1.** Resultados das percentual da variação de peso dos suplementos de cafeína

<b>VARIAÇÃO DE PESO DOS SUPLEMENTOS DE CAFEÍNA</b>						
<b>ITENS</b>	<b>AMOSTRA A</b>	<b>AMOSTRA B</b>	<b>AMOSTRA C</b>	<b>AMOSTRA D</b>	<b>AMOSTRA E</b>	<b>AMOSTRA F</b>
<b>CÁPSULA 1</b>	5,57%	<b>-32,04%</b>	4,01%	3,66%	-3,44%	<b>12,12%</b>
<b>CÁPSULA 2</b>	-3,94%	-1,62%	2,16%	<b>-9,23%</b>	-4,98%	<b>-21,20%</b>
<b>CÁPSULA 3</b>	3,20%	<b>-19,99%</b>	4,19%	<b>12,92%</b>	-3,05%	<b>10,36%</b>
<b>CÁPSULA 4</b>	4,73%	-1,70%	<b>-16,67%</b>	1,61%	4,55%	<b>-32,71%</b>

<b>CÁPSULA 5</b>	2,41%	0,37%	<b>11,96%</b>	5,87%	-0,24%	<b>14,29%</b>
<b>CÁPSULA 6</b>	1,01%	<b>-19,65%</b>	4,94%	<b>9,55%</b>	-1,78%	-0,93%
<b>CÁPSULA 7</b>	-1,60%	-7,50%	2,42%	-4,41%	2,68%	2,51%
<b>CÁPSULA 8</b>	0,62%	0,11%	<b>-25,61%</b>	-2,15%	3,04%	3,97%
<b>CÁPSULA 9</b>	1,59%	-5,66%	0,71%	-5,41%	-0,86%	<b>9,95%</b>
<b>CÁPSULA 10</b>	-4,26%	<b>16,20%</b>	2,85%	<b>10,82%</b>	2,00%	<b>-17,10%</b>
<b>CÁPSULA 11</b>	1,30%	1,21%	-1,09%	-1,47%	1,69%	<b>-16,20%</b>
<b>CÁPSULA 12</b>	-2,44%	<b>21,00%</b>	4,24%	<b>-7,83%</b>	1,22%	4,87%
<b>CÁPSULA 13</b>	-4,57%	<b>13,36%</b>	<b>-15,95%</b>	2,77%	2,08%	-7,27%
<b>CÁPSULA 14</b>	0,25%	-6,24%	0,15%	5,77%	3,72%	-5,37%
<b>CÁPSULA 15</b>	3,73%	<b>14,81%</b>	-0,08%	6,11%	-2,92%	<b>17,56%</b>
<b>CÁPSULA 16</b>	-5,31%	<b>-12,75%</b>	-3,82%	-3,44%	-3,00%	<b>8,53%</b>
<b>CÁPSULA 17</b>	-0,62%	1,13%	<b>11,50%</b>	<b>-8,75%</b>	-0,40%	<b>17,24%</b>
<b>CÁPSULA 18</b>	-6,87%	5,94%	1,29%	3,64%	-1,15%	<b>15,68%</b>
<b>CÁPSULA 19</b>	,80%	<b>10,79%</b>	7,20%	-3,15%	5,70%	<b>-17,42%</b>
<b>CÁPSULA 20</b>	4,39%	<b>22,23%</b>	5,61%	<b>-16,88%</b>	-4,85%	1,14%

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos resultados, 2023

O doseamento foi realizado para confirmar a quantidade de teor de cafeína em cada amostra para garantir a qualidade do produto e sua eficácia, garantir se o produto atenda aos padrões exigidos e verificar a identificação do desvio de qualidade do produto. Na realização do teste de doseamento tivemos como base a Instrução Normativa Nº 28, de 26 de julho de 2018 que define limites de utilização da dose diária que deve conter no suplemento de cafeína limite máximo 200 mg e mínimos 75mg. No Teste o teor da cafeína foi calculado e comparado com a dosagem diária permitida na normativa.

A Tabela 2 exibe os resultados percentuais dos teores de cafeína presentes em cada amostra de suplemento analisada. Identifica-se que entre as amostras, aquelas que apresentam maior desconformidade são as amostras C e F. A amostra C demonstra uma considerável discrepância, exibindo uma quantidade de cafeína medida em 114%  $\pm$  4 acima do padrão estabelecido. Esse valor excessivo representa um potencial risco à saúde dos consumidores, uma vez que a ingestão de um suplemento com tal irregularidade pode acarretar em efeitos adversos.

Por outro lado, a amostra D, E e F revela-se irregular no teste devido à sua baixa concentração de cafeína, marcando apenas 87,6%  $\pm$  3, 73,5%  $\pm$  3 e 31,6%  $\pm$  3 do esperado. Esta discrepância indica que os consumidores que utilizarem este suplemento não obterão os benefícios esperados em relação ao desempenho nas atividades físicas, uma vez que, a dose de cafeína está significativamente abaixo do necessário para proporcionar tais efeitos.

É relevante destacar que uma pesquisa recentemente publicada, utilizando o método de espectrofotometria no UV-Visível para analisar a concentração de cafeína em suplementos, apresentou resultados similares. Entre as cinco amostras de cafeína em suplementos analisadas, duas revelaram concentrações superiores às indicadas nos rótulos, corroborando a importância de verificações rigorosas na qualidade desses produtos para garantir a segurança e eficácia para os consumidores (Silva, 2023). Esses achados reforçam a evidência de

comercialização de suplementos fora do padrão.

**Tabela 2.** Resultados das percentual do teste de doseamento dos suplementos de cafeína

DOSEAMENTO					
AMOSTRA A	AMOSTRA B	AMOSTRA C	AMOSTRA D	AMOSTRA E	AMOSTRA F
94,2% ± 2	88,8% ± 3	114% ± 4	87,6% ± 3	73,5% ± 3	31,6% ± 3

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos resultados, 2023

Outras investigações ressaltaram que a utilização em curto e longo prazo da cafeína está associada a um significativo aumento nas incidências de patologias gastrointestinais, alterações na concepção, elevação da pressão arterial e dos níveis de colesterol. Esses achados indicam potenciais riscos para a saúde cardiovascular, além de apontar para interações desfavoráveis com nutrientes como ferro e cálcio, interferindo em sua adequada absorção (Prada, 2010).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos testes de controle de qualidade realizados no suplemento de cafeína foram encontrados amostras que não obedeciam aos critérios de qualidade. Todos os suplementos analisados estavam fora dos limites máximo e mínimo de teor de cafeína, o que representa uma violação das recomendações regulatórias. Ademais, as amostras C e F apresentaram os piores desempenhos, o que resultaria na impossibilidades dos consumidores obterem os benefícios esperados para o desempenho físico. Considerando o teste de variação de peso, apenas 02 amostras estavam dentro dos critérios estabelecidos, reforçando assim a baixa qualidade dos suplementos analisados. Essa disparidade nos critérios regulatórios resalta a importância de uma avaliação mais criteriosa e medidas preventivas para garantir a segurança e eficácia dos suplementos alimentares.

## REFERÊNCIAS

ALTIMARI, L. R. *et al.* Cafeína e performance em exercícios anaeróbios. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, p. 17-27, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcf/a/c85W9D8C8t57fZkRCdSygVH/?format=pdf&lang=pt>  
Acesso em: 28 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)**. Institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde e dá outras providências. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC N° 36, DE 25 DE JULHO DE 2013. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0036\\_25\\_07\\_2013.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0036_25_07_2013.html).  
Acesso em: 28 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 28, de 26 de julho de 2018**. Dispõe sobre os requisitos para a rotulagem obrigatória dos suplementos alimentares, estabelece a lista de constituintes, substâncias bioativas, enzimas e probióticos com

alegação de propriedades funcional e/ou de saúde e dá outras providências.

Disponível em:

[https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3898888/IN\\_28\\_2018\\_COMP.pdf/db9c7460-ae66-4f78-8576-dfd019bc9fa1](https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3898888/IN_28_2018_COMP.pdf/db9c7460-ae66-4f78-8576-dfd019bc9fa1). Acesso em: 25 Outubro 2023

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

**Resolução de Diretoria Colegiada - RDC Nº 243, DE 26 DE JULHO DE 2018.**

Disponível em:

[http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3898888/RDC\\_243\\_2018\\_.pdf/0e39ed31-1da2-4456-8f4a-afb7a6340c15](http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3898888/RDC_243_2018_.pdf/0e39ed31-1da2-4456-8f4a-afb7a6340c15) Acesso em: 8 Abril 2023

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).**

Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 298, de 12 de agosto de 2019 - dispõe sobre a aprovação da Farmacopeia Brasileira, 6ª edição. Disponível em:

<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-brasileira/volume-1-fb6-com-capa.pdf> Acesso em : 29 outubro 2023

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).**

Suplementos alimentares: Documento de base para discussão regulatória.

Disponível em:

<http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3898888/Documento+Base+-+CP+456-2017/70ad9ccd-75f4-4be8-8c9e-51fa76cb1863> Acesso em: 05 maio 2023.

CAVALCANTE, E. de O.; MATOS, M. R. T. . Conhecimentos em nutrição para o esporte e consumo de suplementos por praticantes de musculação em uma rede de academias . **Medicina (Ribeirão Preto)**, [S.l.], v. 55, n. 3, p. e-184023, 2022. DOI:

10.11606/issn.2176-7262.rmrp.2022.184023. Disponível em:

<https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/184023>. Acesso em: 26 maio 2023.

HENAO, M.M.M. Desenvolvimento e aplicação de método analítico para detecção de estimulantes em suplementos nutricionais adulterados. **Portal Regional da BVS.**

Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-996316> Acesso em: 04 maio 2023.

LOPES, M. D. M.; CAPELA, J. P. Estudo comparativo da composição dos suplementos alimentares termogênicos contendo cafeína disponíveis em Portugal.

**Acta Portuguesa de Nutrição**, v. 10, n. 10, p. 24-36, 2017. Disponível em:

<http://actaportuguesadenutricao.pt/wp-content/uploads/2017/10/n10a05.pdf> Acesso em : 28 maio 2023

Naveen P, Lingaraju HB, Deepak M, Medhini B, Prasad KS. Method Development and Validation for the Determination of Caffeine: An Alkaloid from Coffea arabica by High-performance Liquid Chromatography Method. **Pharmacognosy Res.** 2018 Jan-Mar;10(1):88-91. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5855379/> Acesso em: 02 dezembro 2023

PAIVA, Tatiana Lima et al. A ingestão de cafeína como fator protetor no desenvolvimento e na progressão da Doença de Parkinson e na Doença de Alzheimer: uma revisão integrativa. Research, **Society and Development**, v. 11, n.



8, p. e49811831424-e49811831424, 2022. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/31424/26735/356085> Acesso em: 03 dezembro 2023

PEREIRA, Ana Paula Hortêncio; DO NASCIMENTO BUZZO, Daiane; MATHIAS, Mariana Giaretta. Benefícios do consumo de cafeína como pré-treino por praticantes de musculação: uma revisão bibliográfica. **Universidade Paulista**. São José do Rio Preto–São Paulo. Brasil, 2021. Disponível em:

[https://repositorio.unip.br/wp-content/uploads/tainacan-items/50324/83943/09V39\\_n4\\_2021\\_p273a278.pdf](https://repositorio.unip.br/wp-content/uploads/tainacan-items/50324/83943/09V39_n4_2021_p273a278.pdf) Acesso em : 17 outubro 2023

PRADA, D. R. Café, cafeína vs. Salud revisión de los efectos del consumo de café en la salud. **Universidad y Salud**, v. 1, n. 12, 30 dez. 2010. Disponível em:

ROCHA, Tiago; AMARAL, Joana S.; OLIVEIRA, Maria Beatriz P.P.. Adulteration of Dietary Supplements by the Illegal Addition of Synthetic Drugs: a review. **Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety**, [S.l.], v. 15, n. 1, p. 43-62, 19 out. 2015. Disponível em: <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1541-4337.12173> Acesso: 28 maio 2023

RODRIGUES, A.Y.F., *et al.* Efeito da cafeína na atividade física: Uma Revisão sistemática com metanálise / paisagem: A horta como prática de educação ambiental e alimentar e alimentar na escola. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, [S.l.], v. 6, n. 11, pág. 91046-91069, 2020. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/20344/16257> Acesso: 08 abril 2023

SANTOS, Julia Rodrigues Martins Pastor dos; ALBERT, André Luis Mazzei; LEANDRO, Katia Christina. Importância de uma regulamentação específica com as definições e classificações dos produtos comercializados como suplementos alimentares, alimentos funcionais e nutracêuticos. **Revista de Direito Sanitário**. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdisan/article/view/158497> Acesso: 27 maio 2023

SILVA, A. e MARINS, JCB, 2013. Consumo e nível de conhecimento sobre recursos ergogênicos nutricionais em atletas . **Bioscience Journal [online]**, vol. 29, não. 4, pp. 1049–1057. Disponível em:

<https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/13763> Acesso: 26 maio 2023

SILVA, João. Análise das concentrações de cafeína em suplementos alimentares. **Reserch, Society and Development**. Disponível em:

[httphttps://www.researchgate.net/publication/375368213\\_Analise\\_das\\_concentracoes\\_de\\_cafeina\\_em\\_suplementos\\_ali](httphttps://www.researchgate.net/publication/375368213_Analise_das_concentracoes_de_cafeina_em_suplementos_ali). Acesso em: 01 janeiro 2023

XAVIER, J.M.G., *et al.* Perfil dos consumidores de termogênicos em praticantes de atividade física nas academias de Santa Cruz do Capibaribe-PE. **RBNE - Revista Brasileira De Nutrição Esportiva**, v. 9, n. 50. Disponível em:

<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/527> Acesso em: 08 Abril 2023