

**UMA ANÁLISE DESCRITIVA DOS INGREDIENTES DE SUPLEMENTOS PRÉ-TREINO DISPONÍVEIS EM LOJAS VIRTUAIS BRASILEIRAS**Luís Henrique de Almeida Papini<sup>1</sup>, Allys Vilela de Oliveira<sup>1</sup>**RESUMO**

Introdução: Uma categoria de suplementos denominada “pré-treino” ou “pre-workout”, compreende produtos formulados por uma mistura de ingredientes com o propósito de redução da fadiga e melhora no desempenho esportivo. Objetivo: Avaliar os ingredientes constituintes das formulações existentes e estabelecer uma definição objetiva sobre o produto. Materiais e Métodos: Foram buscados dez websites de venda de suplementos alimentares em uma plataforma de busca online, em seguida houve a seleção de todos os produtos ditos “pré-treino” ou “pre-workout”, excluindo aqueles repetidos. Posteriormente foi realizada uma análise detalhada de cada produto, quanto ao fabricante e sua rotulagem. Resultados: Foram encontrados um total de 121 suplementos, distribuídos em 74 fabricantes diferentes. Os principais ingredientes encontrados foram a Cafeína, em 72,73% dos rótulos (n=88), a Taurina, 57,02% (n=69), Inositol, 28,10% (n=34), Glucoronolactona, 27,27% (n=33), Creatina, 26,45% (n=32), Arginina, 25,62% (n=31), Beta Alanina, 24,80% (n=30), Citrulina, 9,09% (n=11), Glicerol, 7,44% cada (n=9), e Glutamina, presente em 6,61% da amostra (n=8). Discussão: Há uma grande quantidade e variedade na composição de produtos com denominação “pré-treino” ou “pre-workout”, talvez motivado pelo grande interesse e consumo de suplementos alimentares por praticantes de exercícios físicos e atletas. Apesar de existir alguns dados que indiquem benefícios da utilização destes produtos, são escassos e inconclusivos, portanto, sua segurança ainda é questionada. Ademais o Brasil carece de uma padronização ou regulamentação para o comércio destes produtos. Conclusão: É possível definir então como uma mistura de ingredientes, em formulações variadas, cujo a finalidade é a melhora do desempenho esportivo logo após seu consumo.

**Palavras-chave:** Suplementos Nutricionais. Desempenho Atlético. Exercício.

1 - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.

**ABSTRACT**

A descriptive analysis of ingredients of pre-workout supplements available in Brazilian virtual shops

Introduction: A category of supplements called "pre-workout", comprises products formulated by a mixture of ingredients for the purpose of reducing fatigue and improving sports performance. Objective: To evaluate the constituent ingredients of existing formulations and to establish an objective definition of the product. Materials and Methods: We searched ten websites of food supplements were searched on an online search platform, followed by the selection of all pre-workout products, excluding repeat products. Subsequently, a detailed analysis of each product was made regarding the manufacturer and its labeling. Results: A total of 121 supplements were found, distributed in 74 different manufacturers. The main ingredients found were Caffeine, in 72.73% of the labels (n = 88), Taurine, 57.02% (n=69), Inositol, 28.10% (n=34), Gluconolactone, Arginine, 25.62% (n=31), Beta Alanine, 24.80% (n=30), Citrulline, 9.09 (n=33), Creatine % (n=11), Glycerol, 7.44% each (n=9), and Glutamine present in 6.61% of the sample (n=8). Discussion: There is a large amount and variety in the composition of products with pre-workout designation, perhaps motivated by the great interest and consumption of dietary supplements by physical exercise practitioners and athletes. Although there are some data that indicate benefits of using these products, they are scarce and inconclusive, so their safety is still questioned. In addition Brazil lacks a standardization or regulation for the trade of these products. Conclusion: It is possible to define then as a mixture of ingredients, in varied formulations, whose purpose is the improvement of the sporting performance soon after its consumption.

**Key words:** Dietary Supplements. Athletic Performance. Exercise.

E-mail dos autores:  
luispapinut@gmail.com  
allysvilela@gmail.com

**INTRODUÇÃO**

O treinamento esportivo é desafiador e pode levar os atletas aos limites da capacidade física, necessitando de maiores períodos para recuperação.

Os recursos ergogênicos são meios capazes de auxiliarem no desempenho e recuperação destes atletas ou desportistas. Tais recursos são diferenciados em mecânicos, psicológicos, fisiológicos, farmacológicos e nutricionais (Silver, 2001; Kreider e colaboradores, 2010).

Há grande interesse no suporte nutricional para atletas profissionais e recreativos, buscando otimizar seus resultados e desempenho esportivo em competições e treinamentos, logo, resulta também na intensa busca pela utilização de suplementos nutricionais por parte de toda a população desportista (Porrini, Del Bo', 2016).

Um estudo, realizado com 600 atletas profissionais de ambos os sexos e diferentes modalidades esportivas, revelou utilização de recursos ergogênicos nutricionais por 48,2% dos entrevistados (Frqczek e colaboradores, 2016).

Uma categoria de suplementos populares são aqueles denominados "pré-treinos" ou "pré-workout", que compreendem um conjunto de ingredientes, não padronizados, com o propósito de redução da fadiga, aumento da sensação de energia e melhora no desempenho esportivo (Tinsley e colaboradores, 2017).

Estudos utilizando fórmulas específicas de suplementos pré-treino comercializadas mundialmente, já comprovam alguma eficácia, como o realizado por Jung e colaboradores (2017b), que demonstrou melhora na função cognitiva e desempenho esportivo, em um protocolo de suplementação de oito semanas.

Embora haja comprovação de efeitos da suplementação de alguns de seus ingredientes, ou formulações específicas, muito se discute sobre sua segurança e sua real efetividade, considerando as várias misturas existentes (Eudy e colaboradores, 2013).

Além de resultados já demonstrarem efeito placebo semelhante ao consumo destes suplementos (Kedia e colaboradores, 2014; Robinson e colaboradores, 2018).

Considerando o alto consumo de suplementos alimentares pela população desportista, a popularidade de suplementos

com denominação pré-treino e a ausência de comprovação concreta sobre seus reais efeitos e segurança, juntamente a variabilidade de composição destes produtos, a proposta deste estudo é avaliar os ingredientes constituintes das formulações existentes e estabelecer uma definição objetiva para comercialização.

**MATERIAIS E MÉTODOS**

Para a realização deste estudo foi utilizado uma plataforma de busca online, pela inserção do termo "suplementos", foram selecionados os dez websites de maior relevância em vendas de suplementação e acessórios esportivos, durante os meses de março e abril de 2018.

Após a seleção dos websites, a busca por suplementos com designação "pré-treino" ou "pré-workout" por meio de uma aba específica dos próprios sites foi iniciada, ou pelo buscador interno, utilizando dos mesmos termos.

Todos os suplementos ditos "pré-treino" contidos nos sites foram selecionados, excluindo somente aqueles de repetição durante a busca.

A análise do conteúdo dos suplementos foi realizada individualmente, tendo como fonte principal as informações contidas nos rótulos dos produtos, buscados primeiramente nos sites oficiais de cada fabricante, e quando não encontrados, nos próprios sites de vendas.

Cada produto teve suas informações detalhadas e organizadas em tabela, quanto ao fabricante, todos os ingredientes listados, incluindo fitoterápicos, micronutrientes, assim como fórmulas patenteadas, e a descrição de suas respectivas quantidades sempre que disponível, excluindo aditivos alimentares e excipientes.

Foi então realizada uma análise descritiva dos dados obtidos, com auxílio do software Microsoft Excel 2016, calculando-se percentuais de frequência dos ingredientes principais nas fórmulas encontradas, assim como percentual de descrição ou não descrição da quantidade deles.

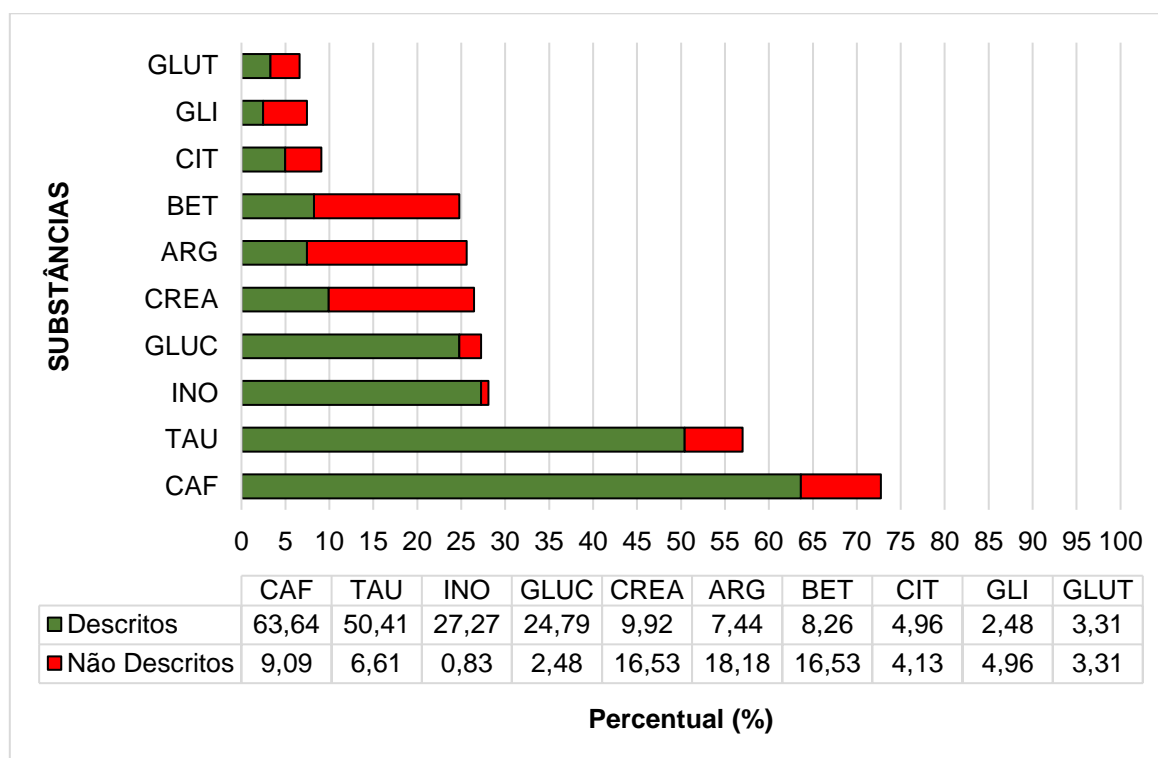
Cálculos de média das quantidades dos ingredientes, seus respectivos desvios-padrão e coeficientes de variação, frequência absoluta e simples da combinação de ingredientes, e plotagem de gráfico referente a frequência total dos ingredientes, descrição e não descrição de suas quantidades.

### RESULTADOS

Mediante a coleta foram encontrados 121 suplementos, distribuídos entre 74 fabricantes diferentes, constituindo 37,19% de suplementos importados (n=45) e 67,81% de suplementos nacionais (n=76).

Os ingredientes utilizados com maior frequência, verificados durante a análise da composição nos rótulos dos produtos, compreendem a Cafeína, presente em 72,73%

dos rótulos (n=88), a Taurina, 57,02% (n=69), Inositol, 28,10% (n=34), Glucoronolactona, 27,27% (n=33), Creatina, 26,45% (n=32), Arginina, 25,62% (n=31), Beta Alanina, 24,80% (n=30), Citrulina, 9,09% (n=11), Glicerol, 7,44% cada (n=9), e Glutamina, presente em 6,61% da amostra (n=8). Os demais, com frequência menos significativa incluem a Betaina, Ornitina, Teacrine, HMB, Óleo de Cártamo, Efedrina, Carnitina e loimbina.



**Figura 1** - Percentual de ingredientes presentes nos produtos, e valor representativo daqueles com quantidades descritas e não descritas.

**Legenda:** GLUT: Glutamina; GLI: Glicerol; CIT: Citrulina; BET: Beta-alanina; ARG: Arginina; CREA: Creatina; GLU: Glucoronolactona; INO: Inositol; TAU: Taurina; CAF: Cafeína.

A partir de uma análise detalhada do conteúdo de cada ingrediente nos suplementos selecionados, constatou-se que boa parte dos ingredientes não apresentavam sua quantidade especificada.

É possível visualizar na figura 1 o percentual de cada ingrediente sob o total de produtos analisados, além do valor representativo de ingredientes com valores descritos e não descritos na rotulagem.

Daqueles ingredientes informados na rotulagem, com especificação de suas

quantidades, foi possível a obtenção de valores médios, mínimos e máximos, e seus respectivos desvios-padrão (DP) e coeficientes de variação (CV), tabela 1.

Além destes ingredientes, observou-se a presença de diversos fitoterápicos na composição dos suplementos, sendo os principais identificados o Beta vulgaris, presente em 12,40% do total (n=15), Citrus aurantium em 9,92% (n=12), Zingiber officinale em 9,10% (n=11), Citrus vulgaris em 4,96% (n=6) e Capsicum annum em 3,31% (n=4).

**Tabela 1** - Valores de média, mínimo, máximo, desvio-padrão e coeficiente de variação encontrados dos ingredientes descritos nos rótulos.

Ingredientes	Média (mg)	Mínimo (mg)	Máximo (mg)	CV
Cafeína	187,74	21,00	600,00	0,71
Taurina	822,89	43,00	3000,00	0,73
Inositol	79,53	10,00	1000,00	2,09
Glucoronolactona	334,83	20,00	1250,00	0,96
Creatina	3389,33	1000,00	8800,00	0,60
Arginina	2200,00	500,00	4200,00	0,59
Beta Alanina	1602,50	75,00	2500,00	0,37
Citrulina	1916,67	500,00	6000,00	0,99
Glicerol	1333,33	1000,00	2000,00	0,35
Glutamina	1625,00	500,00	3000,00	0,59

**Legenda:** DP: Desvio-padrão; CV: Coeficiente de variação.

A tabela 2, descreve as frequências de combinações de ingredientes, incluindo ingredientes principais e fitoterápicos, em

intervalos de zero, um a três, três a cinco e superior a cinco.

**Tabela 2** - Frequência de combinações de ingredientes nos produtos.

Número de Ingredientes	Frequência Absoluta	FR (%)
—  0	7	5,79
1  — 3	35	28,93
3  — 5	29	23,97
5  —	50	41,32

**Legenda:** FR: Frequência relativa.

Alguns micronutrientes como as vitaminas do complexo B presentes em 52,89% (n=64) dos suplementos, o Calcio, presente em 38,84% (n=47), o Magnésio, em 35,54% (n=43), a Vitamina C em 23,97% (n=29), e o Zinco, presente em 20,66% (n=25), predominam na composição nutricional destes produtos.

Assim como para os ingredientes principais, na tabela 3 é possível visualizar valores médios, mínimos e máximos, assim como os desvios-padrão e coeficientes de variação de todos os micronutrientes apontados pelos rótulos analisados.

**Tabela 3** - Valores de média, mínimo, máximo, desvio-padrão, coeficiente de variação e referencial da DRI para micronutrientes descritos nos rótulos.

Micronutrientes	Média (mg)	Mínimo (mg)	Máximo (mg)	CV
Vitamina C	66,4734	4,2000	300,0000	1,3110
Vitaminas B	42,4878	0,0900	575,1000	2,5027
Cálcio	331,1075	11,0000	1000,0000	1,0041
Magnésio	109,6279	11,0000	264,0000	0,8636
Zinco	3,9220	0,1500	7,0000	0,6863
Vitamina A	0,1131	0,0015	0,2000	0,5836
Manganês	1,0575	0,2300	2,3000	0,7385
Potássio	141,4000	50,0000	248,0000	0,5735
Selênio	0,0158	0,0070	0,0300	0,5642
Vitamina D	0,0021	0,0008	0,0050	0,6459
Molibdênio	0,0103	0,0094	0,0120	0,1194
Iodo	0,0237	0,0170	0,0270	0,1992
Vitamina E	6,1833	1,7000	18,0000	0,8857
Fósforo	130,0000	63,0000	200,0000	0,4114
Cromo	0,0205	0,0030	0,0350	0,6369

**Legenda:** DP: Desvio-padrão; CV: Coeficiente de variação.

## DISCUSSÃO

Há uma grande quantidade e variedade na composição de produtos com denominação “pré-treino” ou “pre-workout”, talvez motivado pelo grande interesse e consumo de suplementos alimentares por praticantes de exercícios físicos e atletas, conforme verificado em diversas pesquisas entre esse público (Frade e colaboradores, 2016; Pellegrini, Corrêa, Barbosa, 2017; Assis, Silveira, Barbosa, 2015; Hozoori, Motlagh, Marzban, 2015; Salgado e colaboradores, 2014).

Alguns autores descrevem subjetivamente o que seria um suplemento pré-treino ou pre-workout como uma mistura de ingredientes, em alguns dos casos intitulada no rótulo como “proprietary blend”, ou mistura patenteada.

Seu consumo é realizado antes do treinamento, destinado ao aumento de energia, melhora da função cognitiva, aumento da resistência, aumento no ganho de massa muscular e melhor adaptação ao treinamento (Cameron e colaboradores, 2018; Jung e colaboradores, 2017a; Joy e colaboradores, 2015; Eudy e colaboradores, 2013).

Apesar do suplemento pré-treino ter demonstrado alguns benefícios para os praticantes de exercício físico, os dados disponíveis ainda são limitados e específicos à determinadas formulações, tornando-os inconclusivos.

Ademais, a segurança desta suplementação ainda é questionada, até mesmo pelos próprios autores que comprovam sua eficácia (Cameron e colaboradores, 2018; Jung e colaboradores, 2017a; Jung e colaboradores, 2017b).

Em uma revisão, Harty e colaboradores (2018) sugere que a utilização de suplementos pré-treino pode apresentar benefícios no rendimento esportivo em diversas abrangências além de apontar a segurança no uso por curto prazo, entretanto propõe o desenvolvimento de mais pesquisas de acompanhamento superior a 8-12 semanas de uso, e alerta a possibilidade de interação com fármacos e possíveis contaminantes.

O Brasil dispõe de regulamentos elaborados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que visam garantir a inocuidade dos produtos comercializados, classificando os suplementos alimentares em hidroeletrólíticos, energéticos, proteicos, para substituição parcial de

refeições, de creatina e de cafeína (Brasil, 2010).

Contudo existem lacunas na legislação e falhas na fiscalização que possibilitam a comercialização deste tipo de produto, sem quaisquer registros ou padronização.

O Food and Drug Administration (FDA), órgão responsável pelo controle geral de produtos alimentares e medicamentos nos Estados Unidos, também não possui uma política de regulação e fiscalização eficiente de tais produtos.

São necessárias notificações da população sobre efeitos adversos para que medidas sejam tomadas, ou seja, os fabricantes não necessitam da comprovação da segurança e eficácia do produto para que seja comercializado, e este só é retirado do mercado caso seu efeito nocivo para a saúde seja comprovado, seguindo as normas da Dietary Supplement Health and Education Act (Ashar, 2010).

Em uma análise geral dos constituintes principais encontrados em suplementos pré-treino, é possível observar uma variedade de efeitos comprovados quando a substância é utilizada isoladamente.

Estes têm ações diversas, tais como regulação da pressão arterial intra-treino e osmorregulação, estimulação do Sistema Nervoso Central, produção de óxido nítrico e de fosfocreatina, e redução de fadiga por meio do sistema de tamponamento (Canepa, 2016; Trexler e colaboradores, 2015; Bailey e colaboradores, 2015; Eudy e colaboradores, 2013; Murakami, 2015; Carvalho e colaboradores, 2006).

Embora o efeito ergogênico do consumo isolado de algumas destas substâncias seja comprovado, os dados publicados sobre a combinação dos mesmos são escassos e inconclusivos. E como foi observado que a grande maioria dos produtos comercializados são constituídos por mais de cinco ingredientes em suas formulações.

Ademais, a funcionalidade de alguns destes ingredientes está mais relacionada ao desempenho aeróbico e outros ao treinamento anaeróbico (Astorino, Roberson, 2010; Bellinger, 2013), o que pode dificultar o entendimento do consumidor sobre a destinação do produto., o principal ingrediente encontrado nos suplementos,

Das diversas combinações existentes foi constatado que as mais frequentes incluíam os quatro ingredientes mais encontrados nas

rotulagens (cafeína, taurina, inositol e glucoronolactona), seja em combinações de dois, três ou quatro destes.

Coincidentemente são os mesmos ingredientes que descrevem um Composto Líquido Pronto para Consumo, estabelecido pela Resolução RDC nº 273, de 22 de setembro de 2005, cujos nomes comerciais apresentados são “Bebida Energética” ou “Energy Drink”, entretanto a quantidade destes ingredientes, por porção, nos suplementos ultrapassa o recomendado para este tipo de bebida (Brasil, 2005).

É notável uma larga dispersão das quantidades das substâncias nos diferentes suplementos, dificultando verificar alguma padronização de composição também pelos valores médios destas. Ao considerar os valores mínimos e máximos de cada ingrediente, nota-se que alguns dos suplementos utilizam de valores inferiores, e superiores, as faixas comprovadamente efetivas para induzir o efeito esperado.

A cafeína, por exemplo, possui efetividade com uma dosagem de 2 a 6 mg/kg de peso corporal, aproximadamente 200 a 400 mg do produto (Tarnopolsky, 2010), logo, valores baixos como 21 mg podem produzir pouco efeito ergogênico, assim como valores elevados podem produzir mais efeitos indesejados.

A suplementação de creatina é baseada no armazenamento muscular, que pode ser proporcionado inicialmente pela saturação dos estoques, com a ingestão de 5 g de creatina em quatro ou cinco vezes ao dia, durante cinco a sete dias, seguida da manutenção com 3 a 5 g diárias, ou também a ingestão consecutiva de 3 g por um período de aproximadamente 28 dias (Kreider e colaboradores, 2017).

Logo, é notável que alguns dos suplementos avaliados ofertam uma quantidade inferior a proposta de suplementação, necessitando um adicional de creatina ou o consumo superior a uma dose do produto, o que poderia ocasionar maiores riscos, considerando os demais ingredientes em sua composição.

Por sua vez, os benefícios da beta-alanina estão associados a dosagens entre 4 e 6 g (Trexler e colaboradores, 2015).

Entretanto, como demonstrado no estudo, alguns produtos possuem em sua composição apenas 75 mg de beta-alanina e outros um valor máximo encontrado foi de 2,5

g. Tais valores ainda são inferiores a dosagem recomendada.

Alguns dos fitoterápicos encontrados nas formulações foram descritos nos resultados da presente pesquisa, embora exista uma variedade ainda maior quando comparado aos ingredientes principais, porém com impacto menos significativo, ou seja, um mesmo fitoterápico é apresentado por uma variedade menor de produtos.

De modo geral, fitoterápicos são utilizados para o tratamento de diversas doenças (Bunchorntavakui, Reddy, 2013), e para que haja um controle específico de registro e comercialização de tais produtos é necessário uma farmacovigilância aprimorada, entretanto, no Brasil, este sistema ainda apresenta dificuldades na obtenção e divulgação de dados relacionados aos produtos, principalmente no que se refere a interação medicamentosa (Leal, Tellis, 2015).

Por outro lado, é notável que a segurança de muitos produtos fitoterápicos é questionada por diversos autores, principalmente por relatos de hepatotoxicidade vinculados ao uso de produtos que contêm fitoterápicos, incluindo suplementos alimentares (Amadi, Orisakwe, 2018; Boer Sherker, 2017; Stickel, Shouval, 2015).

Outros estudos indicam contaminação, proposital ou não proposital, ou descrição inadequada dos ingredientes constituintes nas formulações de suplementos alimentares (Mathews, 2018).

Não menos importante, os fitoterápicos não são substâncias compreendidas em produtos definidos pela Resolução RDC nº 18, de 27 de abril de 2010 como "Alimentos para atletas" (Brasil, 2010).

Portanto, são substâncias ainda não asseguradas para o livre consumo pela população, e sem reais comprovações de sua efetividade no desempenho esportivo.

Por fim, dos micronutrientes encontrados também se percebe uma grande dispersão de quantidades, impossibilitando definir um valor médio padrão para a composição de um pré-treino. Entretanto, os valores disponibilizados nas rotulagens aparentam estar dentro dos limites estabelecidos pela Dietary Reference Intakes (DRI), com exceção da vitamina C, Magnésio e Vitamina E. No mais está mais melhora de saúde e

Devido à escassez de dados sobre os efeitos da suplementação destes produtos com diversas formulações, é necessário maior

aprofundamento na área, tanto para a segurança de consumo, quanto para os efeitos dos ingredientes conjugados.

Sugere-se ainda a regulamentação de produção e comércio dos mesmos mediante maior fiscalização, e assecuração de uma informação de rotulagem legítima e clara, como previsto na legislação.

## CONCLUSÃO

Das diversas formulações avaliadas, os principais ingredientes compreendem a cafeína, a taurina, inositol, glucoronolactona, creatina, arginina, beta-alanina, citrulina, glicerol e glutamina, embora exista a presença de outros constituintes, incluindo uma ampla gama de fitoterápicos.

Seus valores correspondentes nas formulações são dispersos, impossibilitando uma caracterização específica do produto, e apesar da existência de comprovações da eficácia de alguns dos ingredientes utilizados, os dados sobre o consumo combinado destes ainda é escasso e específicos a determinadas formulações.

Por meio de uma avaliação global dos resultados encontrados e a situação atual de comércio destes produtos intitulados "pré-treinos", é possível defini-lo então como "uma mistura de ingredientes, em formulações variadas e não padronizadas, cujo a finalidade é a melhora do desempenho esportivo posterior ao seu consumo".

## REFERÊNCIAS

- 1-Amadi, C. N.; Orisakwe, O. E. Herb-induced liver injuries in developing nations: na update. *Toxics*. Vol. 6. Num. 24. 2018. p. 1-13.
- 2-Ashar, B. H. The Dietary Supplement Health and Education Act: Time for a Reassessment. *Archives of Internal Medicine*. Vol. 170. Num. 3. 2010. p. 261-263.
- 3-Assis, L. M.; Silveira, J. Q.; Barbosa, M. R. Avaliação antropométrica, ingestão alimentar e consumo de suplementos em atletas e praticantes de mixed martial arts (MMA) do município de Araraquara. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 9. Num. 51. 2015. p. 307-317.
- 4-Astorino, T. A.; Roberson, D. W. Efficacy of acute caffeine ingestion for short-term high-intensity exercise performance: a systematic

review. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 24. Num. 1. 2010. p. 257-265.

5-Bailey, S. J.; Blackwell, J. R.; Lord, T.; Vanhatalo, A.; Winyard, P. G.; Jone, A. M. L. Citrulline supplementation improves O<sub>2</sub> uptake kinetics and high-intensity exercise performance in humans. Journal of Applied Physiology. Vol. 119. Num. 4. 2015. p. 385-395.

6-Bellinger, P. M. B-alanine supplementation for athletic performance: an update. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 28. Num. 6. 2013. p. 1751-1770.

7-Boer, Y. S.; Sherker, A. H. Herbal and Dietary Supplement Induced Liver Injury. Clinical Liver Disease. Vol. 21. Num. 1. 2017. p. 135-149.

8-Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 18, de 27 de abril de 2010. Dispõe sobre alimentos para atletas. Brasília-DF. ANVISA. 2010.

9-Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 273, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "regulamento técnico para misturas para o preparo de alimentos e alimentos prontos para o consumo". Brasília-DF. ANVISA. 2005.

10-Bunchorntavakui, C. Reddy, K. R. Review article: herbal and dietary supplement hepatotoxicity. Alimentary Pharmacology and Therapeutics. Vol. 37. 2013. p. 3-17.

11-Cameron, M.; Camic, C. L.; Doberstein, S.; Erickson, J. L.; Jagim, A. R. The acute effects of a multi-ingredient pre-workout supplement on resting energy expenditure and exercise performance in recreationally active females. Journal of the International Society of Sports Nutrition. Vol. 15. Num.1. 2018. p. 1-9.

12-Canepa, T. A hypothesized pre-workout supplement designed to improve athletic performance. Master of Arts in Kinesiology. Faculty of California State University. 2016. 55p.

13-Carvalho, J. M.; Maia, G. A.; Sousa, P. H. M.; Rodrigues, S. Perfil dos principais componentes em bebidas energéticas: cafeína, taurina, guaraná e glucoronolactona.

Revista Instituto Adolfo Lutz. Vol. 62. Num. 2. 2006. p. 78-85.

14-Eudy, A. E.; Gordon, L. L.; Hockaday, B. C.; Lee, D. A.; Lee, V.; Luu, D.; Martinez, C. A.; Ambrose, P. J. Efficacy and safety of ingredients found in preworkout supplements. American Journal of Health-System Pharmacy. Vol. 70. Num. 1. 2013. p. 577-588.

15-Frade, R. E. T.; Viebig, R. F.; Moreira, I. C. L. S.; Fonseca, D. C. Avaliação do consumo de suplementos nutricionais por frequentadores de uma academia da cidade de São Paulo-SP. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. São Paulo. Vol. 10. Num. 55. 2016. p. 50-58.

16-Frączek, B.; Warzecha, M.; Tyrala, F.; Pieta, A. Prevalence of the use of effective ergogenic aids among professional athletes. Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny. Vol. 67. Num. 3. 2016. p. 271-278.

17-Harty, P. S.; Zabriskie, H. A.; Erickson, J. L.; Molling, P. E.; Kerksick, C. M.; Jagim, A. R. Multi-ingredient pre-workout supplements, safety implications, and performance outcomes: a brief review. Journal of the International Society of Sports Nutrition. Vol. 15. Num. 41. 2018. p. 1-28.

18-Hozoori, M.; Motlag, A. S.; Marzban, A. The epidemiology of dietary supplements consumption in the athletes of Karaj Iran. International Journal of Epidemiologic Research. Vol. 3. Num. 3. 2015. p. 222-231.

19-Joy, J. M.; Lowery, R. P.; Falcone, P. H.; Vogel, R. M.; Mosman, M. M.; Tai, C.; Carson, L. R.; Kimber, D.; Choate, D.; Kim, M. P.; Wilson, J. M.; Moon, J. R. A multi-ingredient, pre-workout supplement is apparently safe in healthy males and females. Food and Nutrition Research. Vol. 59. Num. 1. 2015. p. 1-7.

20-Jung, Y. P.; Earnest, C. P.; Koozehchian, M.; Galvan, E.; Dalton, R.; Walker, D.; Rasmussen, C.; Murano, P. S.; Greenwood, M.; Kreider, R. B. Effects of acute ingestion of a pre-workout dietary supplement with and without p-synephrine on resting energy expenditure, cognitive function and exercise performance. Journal of the International Society of Sports Nutrition. Vol. 14. Num. 3. 2017a. p. 1-15.



- 21-Jung, Y. P.; Earnest, C. P.; Koozehchian, M.; Galvan, E.; Dalton, R.; Walker, D.; Rasmussen, C.; Murano, P. S.; Greenwood, M.; Kreider, R. B. Effects of ingesting a pre-workout dietary supplement with and without synephrine for 8 weeks on training adaptations in resistance-trained males. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 14. Num. 1. 2017b. p. 1-18.
- 22-Kedia, A. W.; Hofheins, J. E.; Habowski, S. M.; Ferrando, A. A.; Gothard, D.; Lopez, H. L. Effects of a Pre-workout Supplement on Lean Mass, Muscular Performance, Subjective Workout Experience and Biomarkers of Safety. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 11. Num. 2. 2014. p. 116-126.
- 23-Kreider, R. B.; Wilborn, C. D.; Taylor, L.; Campbell, B.; Almada, A. L.; Collins, R.; Cooke, M.; Earnest, C. P.; Greenwood, M.; Salman, D. S.; Kerksick, C. M.; Kleiner, S. M.; Leutholtz, B.; Lopez, H.; Lowery, L. M.; Mendel, R.; Smith, A.; Spano, M.; Wildman, R.; Willoughby, D. S.; Ziegenfuss, T. N.; Antonio, J. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 7. Num. 7. 2010. p. 1-43.
- 24-Leal, L. R.; Tellis, C. J. M. Farmacovigilância de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: uma breve revisão. *Revista Fios*. Vol. 9. Num. 4. 2015. p. 253-303.
- 25-Mathews, N. M. Prohibited Contaminants in Dietary Supplements. *Sports Health*. Vol. 10. Num. 1. 2018. p. 19-30.
- 26-Murakami, S. Role of taurine in the pathogenesis of obesity. *Molecular Nutrition & Food Research*. Vol. 59. Num. 7. 2015. p. 1353-1363.
- 27-Pellegrini, A. R.; Corrêa, F. S. N.; Barbosa, M. R. Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de musculação da cidade de São Carlos-SP. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 11. Num. 61. 2017. p. 59-73.
- 28-Porrini, M.; Del Bo', C. Ergogenic aids and supplements. *Frontiers of Hormone Research*. Vol. 47. 2016. p. 128-152.
- 29-Robinson, A. T.; Mazzuco, A.; Sabbahi, A. S.; Borghi-Silva, A.; Phillips, S. A. The Effect of One Week of a Multi-Ingredient Dietary Pre-Workout Supplement on Resting and Post-Acute Resistance Exercise Vascular Function. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. Vol. 27. 2018. p. 1-27.
- 30-Salgado, J. V. V.; Lollo, P. C. B.; Amaya-Farfan, J.; Chacon-Mikahil, M. P. T. Dietary supplement usage and motivation in Brazilian road runners. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 11. Num. 41. 2014. p. 1-5.
- 31-Silver, M. D. Use of ergogenic aids by athletes. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. Vol. 9. Num. 1. 2001. p. 61-70.
- 32-Stickel, F.; Shouval, D. Hepatotoxicity of herbal and dietary supplements: an update. *Archives of Toxicology*. Vol. 89. Num. 6. 2015. p. 851-865.
- 33-Tarnopolsky, M. A. Caffeine and creatine use in sport. *Annals of Nutrition & Metabolism*. Vol. 57. Num. 2. 2010. p. 1-8.
- 34-Tinsley, G. M.; Hamm, M. A.; Hutado, A. K.; Cross, A. G.; Pineda, J. G.; Martin, A. Y.; Uribe, V. A.; Palmer, T. B. Effects of two pre-workout supplements on concentric and eccentric force production during lower body resistance exercise in males and females: a counterbalanced, double-blind, placebo-controlled trial. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 14. Num. 46. 2017. p. 1-11.
- 35-Trexler, E. T.; Smith-Ryan, A. E.; Stout, J. R.; Hoffman, J. R.; Wilborn, C. D.; Sale, C.; Kreider, R. B.; Jager, R.; Earnest, C. P.; Bannock, L.; Campbell, B.; Kalman, D.; Ziegenfuss, T. N.; Antonio, J. International society of sports nutrition position stand: Beta-Alanine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 12. Num. 30. 2015. p. 1-14.

Autor correspondente:

Luis Henrique de Almeida Papini.

luispapinut@gmail.com

Rua Maceió, Qd 09 Lt 01.

Setor Urias Magalhães, Goiânia, Goiás.

CEP: 74565-540.

Recebido para publicação em 10/01/2020

Aceito em 09/05/2020