

**ANÁLISE DE RÓTULOS DE SUPLEMENTOS À BASE DE PROTEÍNAS
DISPONÍVEIS NO E-COMMERCE BRASILEIRO**

Vitoria Dadalt Pereira¹, Renata Bubols Flores¹, Giuseppe Potrick Stefani¹

RESUMO

Há um constante crescimento do consumo e da procura destes produtos, decorrente dos tempos atuais de pandemia. Com as variadas marcas existentes no mercado contendo diferentes composições, tanto o nutricionista, quanto o cliente podem ter dificuldades de distinguir as melhores opções de acordo com as informações do rótulo. O presente estudo teve como objetivo analisar o perfil de suplementos de proteínas disponíveis no e-commerce brasileiro. Trata-se de uma pesquisa onde a amostra foi coletada a partir de produtos existentes nos sites de venda no Brasil, organizados em um banco de dados e posteriormente realizada uma análise comparativa dos itens da tabela nutricional: valor energético (kcal), proteínas, carboidratos, gorduras totais, fibras alimentares, sódio e concentração de BCAAs. Foi demonstrado em um número de 183 amostras de suplementos alimentares disponíveis no e-commerce brasileiro que os WPI apresentaram maior concentração de proteínas e aminoácidos de cadeia ramificada.

Palavras-chave: Proteínas. Suplementos Nutricionais. Aminoácidos. Comércio Eletrônico.

ABSTRACT

Analysis of protein-based supplement labels available on Brazilian e-commerce

There is a constant growth in consumption and demand for these products, due to the current times of pandemic. Due to the variety of brands on the market containing different compositions, both the nutritionist and the customer may have difficulties in distinguishing the best options according to the information on the label. The present study aimed to analyze the profile of protein supplements available in the Brazilian e-commerce market. It is research in which the sample was collected from existing products on sale websites in Brazil, organized in a database and then comparative analysis of the items in the nutritional table was carried out: energy value (kcal), proteins, carbohydrates, total fat, dietary fiber, sodium and concentration of BCAAs. It was demonstrated in some 183 samples of dietary supplements available in the Brazilian e-commerce market that the WPI had a higher concentration of proteins and branched-chain amino acids.

Key words: Proteins. Dietary Supplements. Amino Acids. E-commerce.

1 - Escola de Ciências da Saúde e da Vida, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul-PUCRS, Porto Alegre-RS, Brasil.

Email dos autores :
vitoria.pereira@edu.pucrs.br
renata.flores@edu.pucrs.br
giuseppe.stefani@pucrs.br

Autor correspondente:
Giuseppe Potrick Stefani.
giuseppe.stefani@pucrs.br
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul-PUCRS.
Av. Ipiranga, 6681, Prédio 11.
Porto Alegre-RS, Brasil.

INTRODUÇÃO

Desenvolve-se cada vez mais um maior cuidado com a alimentação e a prática de exercícios físicos com a busca constante por uma melhor qualidade de vida e devido à algumas insatisfações estéticas.

Além disso, a procura por suplementos capazes de favorecer e agilizar o processo é bastante acentuada.

Os suplementos à base de proteínas são vistos como um excelente aliado complementar a alimentação para quem deseja hipertrofia muscular (Bombarda e Rocha, 2020).

O conhecido suplemento Whey Protein se trata de uma proteína extraída do soro do leite que era inicialmente considerado apenas resíduo na produção de queijo.

O aumento da produção de queijo resultou em uma grande quantidade de soro residual e, em razão disso ao longo da década de 1980 foi dado início ao processo na indústria de laticínios de filtragem deste resíduo por membrana, procedimento este que foi obtendo melhorias com o passar dos anos. O mesmo continua ainda sendo utilizado até os dias atuais (Price, 2018).

Dentre os processos de produção utilizados para o isolamento de proteínas séricas, se destaca a filtração por membrana, que passa por um processo de fracionamento, dando origem os três tipos de proteína de soro de leite: concentrada (WPC), isolada (WPI) e hidrolisada (WPH).

O WPC possui uma escala aproximada de $\geq 89\%$ de teor de proteína e para o WPI $\leq 90\%$. Já o WPH varia dependendo da capacidade da quebra enzimática da cadeia polipeptídica, sendo influenciada por condições ambientais, como pH e temperatura (Castro e colaboradores, 2019).

O soro do leite possui grande valor nutricional, contendo alto teor de aminoácidos essenciais, como os de cadeia ramificada. Além disso, é abundante em cálcio e peptídeos bioativos do soro (Gomes e colaboradores, 2021).

A suplementação proteica pode contribuir para a melhora da composição corporal aumentando o anabolismo muscular e o desempenho físico.

Suplementos contendo proteína de soro de leite (WP) têm recebido mais atenção devido ao seu alto teor em leucina e potencial efeito anabolizante, porém outras fontes

proteicas, como a proteína bovina (BP), que possui alto teor em ferro heme, estão conquistando cada vez mais popularidade (Valenzuela e colaboradores, 2019).

Dentre os demais tipos de suplementos de proteínas estão a albumina, obtida a partir da clara do ovo desidratada e pasteurizada, sendo de fácil digestibilidade e de alto valor biológico. A albumina melhora a síntese muscular e reduz o catabolismo (Alves e Lima, 2009).

Encontra-se disponível hoje também suplementos à base de proteína de origem vegetal, como a proteína de soja, que se destaca entre as leguminosas devido à elevada concentração de fitoestrógenos, como as isoflavonas (Trevisan e colaboradores, 2010).

Há também outros suplementos de origem vegetal como a proteína do arroz e a proteína de ervilha (Assis e colaboradores, 2018).

A proteína de ervilha possui uma menor quantidade de leucina, isoleucina e valina em comparação a proteína do soro do leite (Nieman e colaboradores, 2020).

Mesmo assim continua sendo uma boa alternativa aos Whey Protein, uma vez que consegue promover aumento da espessura muscular e um treinamento apropriado assim como as proteínas a base do soro do leite (Babault e colaboradores, 2015).

Já a proteína de arroz possui alto teor de glutamina e asparagina, e se destaca por suas características hipoalergênicas e nutricionais (Hoogenkamp e colaboradores, 2017).

Em 2021, com a nova variante do Coronavírus, novamente ocorreu o fechamento ou redução do comércio físico por um período. Com isso o crescimento nas vendas online no Brasil continuou.

Foram realizadas cerca de 78 milhões de compras online no período de janeiro a março de 2021. Isso corresponde a um aumento de mais de 57% em relação ao mesmo período do ano passado (Associação Brasileira de Indústria de Alimentos para Fins Especiais, 2020).

Há um constante crescimento do consumo e da procura de suplementos de proteínas, decorrente dos tempos atuais de pandemia.

Existem atualmente no mercado variadas marcas de suplementos à base de proteína, contendo diferentes composições.

Com esta gama de opções de produtos no mercado, tanto o nutricionista, quanto o cliente pode ter dificuldade de distinguir as melhores opções de acordo com as informações disponíveis nos rótulos.

Sendo assim o presente trabalho possui o objetivo de analisar o perfil de suplementos de proteínas disponíveis no e-commerce brasileiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de análise de produtos existentes no mercado.

Foram analisados os tipos de suplementos a base de proteínas, hoje disponíveis no território brasileiro através do mercado eletrônico e-commerce, mediante a análise da tabela nutricional objetivando estabelecer a concentração de carboidratos, proteínas, gorduras totais, fibra alimentar, sódio e aminoácidos contidos nos diversos produtos.

Não foi objetivo do presente estudo analisar os produtos que possuem adição de suplementos a base de proteínas como iogurtes, barrinhas de cereais, chocolates etc.

Seleção de amostra

Primeiramente, foi feita uma seleção dos suplementos de proteínas no mercado e-commerce a serem analisados através de pesquisa em diversos sites e lojas de suplementos no Brasil.

Consideramos as seguintes classes de suplementos para organizar o banco de dados: suplementos de Whey Protein concentrado (WPC), suplementos de Whey Protein isolado (WPI), suplementos de Whey Protein hidrolisado (WPH), suplementos de Blend/mistura de Whey Protein (Blend WP), suplementos de proteína vegetal com qualquer fonte ou mistura de diferentes fontes proteicas vegetais (Proteína Vegetal).

Foram analisados os seguintes itens da tabela nutricional: concentração de carboidratos, proteínas, gorduras totais, fibra alimentar, sódio e composição de aminoácidos essenciais e não-essenciais.

Os nutrientes que não estavam constando todas as informações necessárias para o estudo, foram contatados os respectivos fabricantes.

Os rótulos dos suplementos analisados foram comparados com todos os itens existentes da tabela nutricional, com vistas a

possibilitar a análise das diferenças e semelhanças em relação aos vários tipos de proteínas existentes hoje no mercado nacional.

Procedimentos da pesquisa

A pesquisa foi iniciada com a seleção de amostra, onde selecionamos os produtos a serem analisados. Após isso, ocorreu a extração de dados desses produtos, dos itens da tabela nutricional pertinentes ao estudo que serão organizados no software Excel. Com os dados organizados foi feita a análise estatística, buscando observar as diferenças e semelhanças entre eles.

Extração de dados

Os dados da tabela nutricional pertinentes ao estudo (carboidratos, proteínas, gorduras totais, sódio, fibra e composição de aminoácidos essenciais e não-essenciais) foram organizados em uma planilha no software Excel para melhor visualização.

Análise estatística

Foi realizada uma análise estatística dos suplementos à base de proteína encontrados no mercado e-commerce brasileiro. As análises foram realizadas por meio de uma análise comparativa dos seguintes itens da tabela nutricional: teor de carboidrato, proteína, gorduras totais, sódio, fibra alimentar e aminoácidos. As análises foram realizadas por meio do software GraphPad Prism 7.0.

Para avaliar a distribuição das variáveis, foi realizado teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov.

Medidas descritivas para tendência central e de dispersão paramétrica estão apresentadas em média \pm desvio-padrão. As variáveis não-paramétricas estão apresentadas em mediana e intervalo interquartil. Para comparação entre os tipos de proteínas foi realizado ANOVA de uma via seguido pelo post hoc de Bonferroni. Foi considerado significância menor de 5%.

RESULTADOS

Após a coleta de dados de todos os suplementos disponíveis no e-commerce brasileiro, obtivemos um número de 183 diferentes suplementos alimentares de proteínas.

Destes, avaliamos a composição dos suplementos alimentares categorizados por tipo de farelo, como: whey protein concentrado (WPC), whey protein isolado (WPI), whey protein hidrolisado (WPH), Blends de dois ou mais tipos de whey proteins (Blend WP) e suplementos a base de proteína vegetal (incluindo todos os tipos de proteínas de origem vegetal ou mistura entre elas).

Pudemos observar que o número amostral por grupo variou, conforme n=61 (WPC), n=22 (WPI), n=22 (WPH), n=53 (Blends WP) e n=25 (Proteína Vegetal) suplementos alimentares.

Deste total de 183 produtos, 18 produtos não apresentavam tabela nutricional

disponíveis. Para tal situação, entramos em contato com todas as empresas fabricantes destes suplementos para obter a tabela nutricional com aminograma, porém nenhuma empresa retornou nossos contatos. Por isto o número final presente nas análises é de 165 produtos.

Suplementos de proteínas demonstram variação significativa de macronutrientes comparados a outros tipos de proteínas

De acordo com a Figura 1, o painel A demonstra que foi encontrado menor concentração de valor energético (kcal) nos produtos WPI, WPH e a base de proteína vegetal quando comparados aos produtos WPC e Blends WP ($p < 0,0001$).

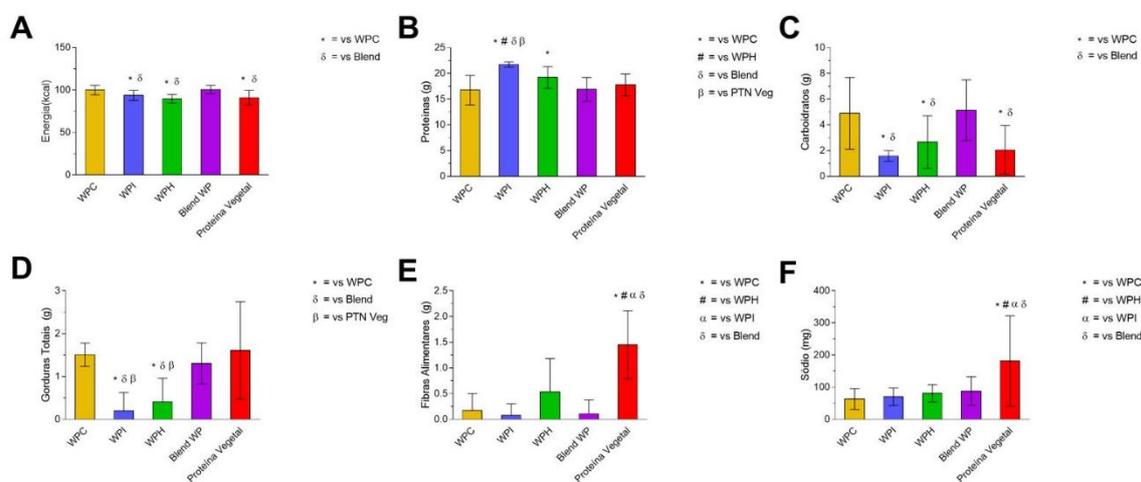


Figura 1 - Avaliação de macronutrientes, energia, fibras alimentares e sódio em suplementos de proteínas disponíveis no e-commerce do mercado brasileiro.

Legenda: Dados apresentados em média \pm DP. Whey Protein concentrado: WPC; Whey Protein isolado: WPI; Whey Protein hidrolisado: WPH; Blend de Whey Protein: Blend WP; Proteína Vegetal: PTN Veg. Símbolos representam diferença estatística ($p < 0,05$).

No painel B foi identificado uma diferença significativa na concentração de proteínas entre os suplementos, sendo superior nos produtos WPI comparados aos demais produtos e superior nos produtos hidrolisados quando comparados aos WPC ($p = 0,0004$).

No painel C, foi encontrando menor teor de carboidratos nos produtos WPI, WPH e a base de proteína vegetal quando comparados aos produtos WPC e blends WP ($p = 0,0028$).

No painel D, foi observado diferença significativa na concentração de gorduras totais entre os suplementos de proteínas. Foi encontrado valores inferiores no WPI e WPH, quando comparados ao WPC, blends de WP e

suplemento de proteína vegetal ($p < 0,0001$). Os produtos à base de proteína vegetal apontaram variância consideravelmente maior do que os demais produtos.

No painel E, a concentração de fibras alimentares foi consideravelmente maior nos suplementos de proteína vegetal, quando comparados ao WPC, WPI, WPH e blends de WP ($p = 0,0121$).

Por fim, em relação ao painel F, foi identificado uma diferença significativa na concentração de sódio, sendo superior nos produtos de proteínas vegetal quando comparados aos demais produtos ($p = 0,0002$).

Suplementos de proteína do soro do leite isolado (WPI) apresentaram maior concentração de aminoácidos de cadeia ramificada que os outros tipos de proteínas

As análises de rótulos referente ao aminograma de aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs) podem ser observados na Figura 2.

Conforme demonstrado no painel A, foi encontrado uma maior concentração de BCAAs

(leucina, isoleucina e valina) nos suplementos de proteína WPI, em comparação a todos os outros tipos de proteínas animais e vegetais ($p=0,0021$).

Da mesma forma, a concentração de leucina foi superior em suplementos WPI, comparados aos outros produtos, conforme demonstrado na Figura 2B ($p=0,0010$).

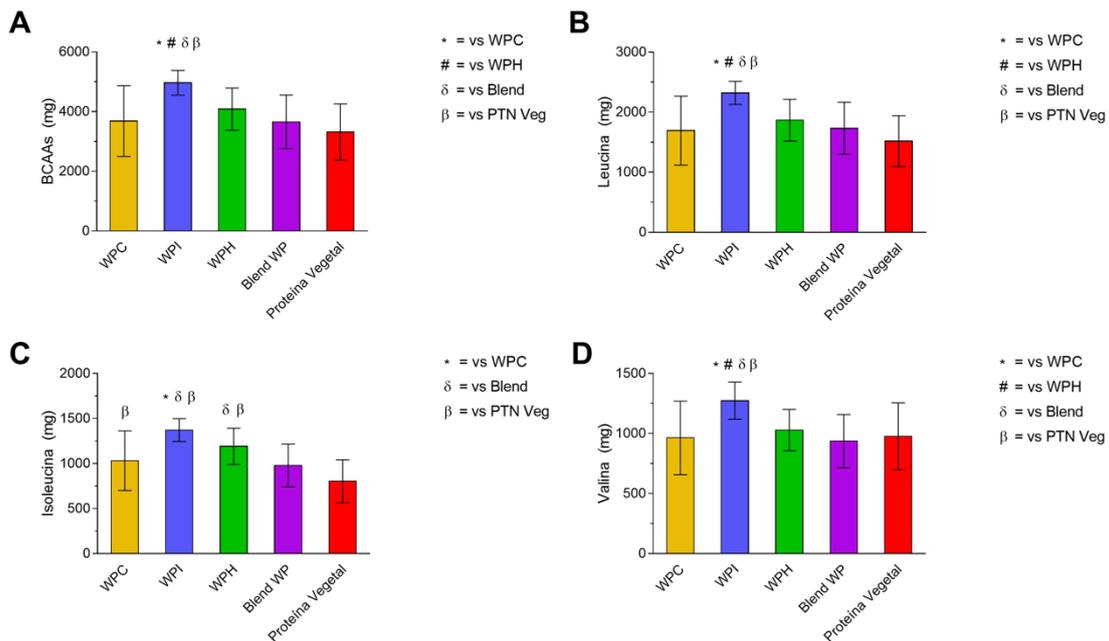


Figura 2 - Avaliação da concentração aminoácidos de cadeia ramificada, leucina, isoleucina e valina em suplementos de proteínas disponíveis no e-commerce do mercado brasileiro.

Legenda: Dados apresentados em média \pm DP. Whey Protein concentrado: WPC; Whey Protein isolado: WPI; Whey Protein hidrolisado: WPH; Blend de Whey Protein: Blend WP; Proteína Vegetal: PTN Veg. Símbolos representam diferença estatística ($p < 0,05$).

Em relação a concentração de isoleucina (painel C), foi encontrado maior concentração deste aminoácido nos produtos WPI e WPH, comparados aos demais tipos de proteínas analisadas ($p=0,0051$).

Conforme demonstrado no painel D, a concentração de valina foi superior nos suplementos WPI, comparado aos demais suplementos ($p=0,0012$).

DISCUSSÃO

Pelo nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que realizou análise da tabela nutricional (energia, carboidrato, proteína, gorduras totais, fibra alimentar e sódio) juntamente com a concentração de BCAAs,

incluindo produtos tanto a base da proteína do soro do leite como vegetal em produtos comercializados no mercado digital brasileiro.

Como principal achado do presente estudo, foi demonstrado em um número amostral de $n=183$ suplementos alimentos disponíveis no e-commerce brasileiro que suplementos de WPI apresentam maior concentração de proteínas, aminoácidos de cadeia ramificada, especialmente a leucina.

Os suplementos WPI, WPH e proteína vegetal resultaram em menor quantidade energética (kcal) em relação aos WPC e Blends. Os suplementos isolados, que inclui o WPI, WPH e grande parte das proteínas vegetais, são reduzidos ou isentos de lactose e

carboidrato devido ao processo de filtração na obtenção da matéria prima (Sousa, 2015).

Em média, a densidade energética por grama de gorduras é de aproximadamente 9,0 quilocalorias, enquanto as proteínas e carboidratos possuem densidade energética por grama em torno de 4,0 quilocalorias. Com isso, os produtos que preservam as gorduras e carboidratos em sua composição, possuem um valor energético maior em relação àqueles que possuem esses nutrientes de forma reduzida ou isenta (Vernarelli e colaboradores, 2013).

Os suplementos WPI possuem maior quantidade proteica em relação aos demais tipos de proteínas analisados. A principal diferença dos produtos WPI para os demais está relacionada ao processo de diafiltração.

A diafiltração é um processo de filtração onde ocorre uma remoção parcial dos elementos não proteicos, como carboidratos e gorduras, concentrando uma maior quantidade de proteína por porção, entre 85% e 95% (Smithers, 2008).

Sendo a fonte proteica mais pura quando comparado com os demais produtos (Farias e colaboradores, 2019; Smithers, 2008).

Observamos diferença entre os produtos WPH e WPC em relação aos demais. Os WPH obtiveram uma concentração superior de proteínas em relação aos produtos WPC. Os produtos WPH também passam pelo processo de filtração assim como os WPI, o que difere entre eles está no processo de hidrólise que ocorre após a sua filtração, ou seja, as ligações peptídicas entre os aminoácidos são rompidas, aumentando a digestibilidade da proteína (Sousa, 2015).

Os produtos com menor concentração de carboidratos foram os WPI, WPH e de proteínas vegetais. O WPI e WPH são proteínas isoladas, onde há uma remoção considerável de lactose (Sousa, 2015).

As proteínas vegetais são naturalmente isentas de lactose e grande parte são isoladas, onde também sofrem retirada parcial ou total de carboidratos.

Os produtos WPI e WPH apresentaram concentrações de gorduras totais inferiores aos demais produtos analisados. Uma vez que ambos os produtos passam pelo processo de filtração em que é retirado grande parte de gorduras e carboidratos, a fim de garantir maior quantidade de proteína (Sousa, 2015).

Sendo assim, os suplementos de proteínas em geral apresentam notável

redução ou são livres de gorduras totais na sua composição.

As proteínas vegetais se destacaram em relação ao teor de fibras alimentares, sendo superior aos outros tipos de proteínas do presente estudo. Um estudo que investigou informações nutricionais de proteínas de origem vegetal, mostrou que mais de 75% da amostra analisada era considerada fonte ou ricas em fibras, e apenas 12% eram isentas desse nutriente. Os suplementos a base de proteínas vegetais tendem a possuir maior teor de fibras, já que os alimentos vegetais são naturalmente ricos em fibras alimentares (Souza e colaboradores, 2020).

As proteínas vegetais apresentaram maior concentração de sódio em relação as demais proteínas analisadas. Isso é devido ao processo de hidrólise dessas proteínas vegetais, onde é necessário reestabelecer o pH da matéria prima.

Por esse motivo é acrescentado no processo uma base que exerce esta função alcalinizante, normalmente hidróxido de sódio (NaOH), que possui como principal efeito adverso o aumento de sódio no produto final (Udenigwe e colaboradores, 2012).

As concentrações de BCAAs foram maiores nos produtos WPI em relação as demais proteínas analisadas. Os aminoácidos de cadeia ramificada são encontrados predominantemente em alimentos de origem animal, como carnes e laticínios (Cole, 2015).

Possivelmente por esse motivo as proteínas vegetais e os produtos Blends não demonstraram concentração de BCAAs similares a outras fontes mais concentradas, já que as demais proteínas do presente estudo são a base do soro do leite (Willers e colaboradores, 2021).

A diferença dos WPI para os WPH é que os WPH possuem a proteína já fracionada em peptídeos de diferentes tamanhos e comprimentos pelo tratamento enzimático para hidrólise (Haraguchi e colaboradores, 2006).

Isso explica o motivo do WPH não se destacar em relação ao WPI no teor de leucina e valina, já que não é a concentração em si de proteína que difere os dois tipos, e sim apenas a forma de apresentação dessas proteínas.

O presente estudo possui como limitação o fato de os produtos terem sido avaliados apenas pela tabela nutricional disponível nos sites do e-commerce brasileiro, não foi realizada nenhuma análise

bromatológica para certificar a veracidade das informações disponibilizadas.

Além disso, não obtivemos informação completa de 18 produtos. Foram enviados e-mail solicitando as informações faltantes para 3 marcas distintas, porém não houve retorno de nenhuma empresa.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados da análise de suplementos vendidos no e-commerce brasileiro, concluiu-se que os WPI possuem maior concentração de proteínas e aminoácidos de cadeia ramificada, em destaque a leucina, quando comparada as demais proteínas apresentadas no estudo.

Além disso, há necessidade de maior disponibilidade de informações nos sites, uma vez que diversos produtos não apresentaram a tabela nutricional e aminograma disponíveis, impedindo a extração de dados para avaliação.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- 1-Associação Brasileira de Indústria de Alimentos para Fins Especiais. Hábitos de Consumo de Suplementos Alimentares no Brasil. São Paulo. 2020.
- 2-Alves, C.; Lima, R.V.B. Dietary supplement use by adolescents. *J Pediatr*. Vol. 85. 2009. p. 287-94. <https://doi.org/10.2223/JPED.1907>.
- 3-Assis, L.O.; Andrade, H.B.M.; Carvalho, F.M.C.; Serquiz, R.P.; Serquiz, A.C. Determinação da atividade inibitória de enzimas digestivas em suplementos vendidos no comércio internacional à base de proteína vegetal. *Rev Brasileira de Nutrição Esportiva*. São paulo. Vol. 11. Num. 67. 2018. p. 925-33.
- 4-Babault, N.; Paizis, C.; Deley, G.; Guérin-Deremaux, L.; Saniez, M.H.; Lefranc-Millot, C.; Allaert, F.A. Pea proteins oral supplementation promotes muscle thickness gains during resistance training: a double-blind, randomized, Placebo-controlled clinical trial vs. Whey protein. *J Int Soc Sports Nutr*. Vol. 12. Num. 3. 2015. p. 1-9. <https://doi.org/10.1186/S12970-014-0064-5>.
- 5-Bombarda, F.; Rocha, D. A espetacularização dos corpos whein protein: as propagandas de suplementos e o fenômeno de objetificação. *Educ Esc Soc*. Vol. 13. 2020. p. e202003. <https://doi.org/10.46551/ees.e202003>.
- 6-Castro, L.H.A.; Araújo, F.H.S.; Olímpio, M.Y.M.; Primo, R.B.B.; Pereira, T.T.; Lopes, L.A.F.; Trindade E.B.S.M.; Fernandes R.; Oesterreich, S.A. Comparative meta-analysis of the effect of concentrated, hydrolyzed, and isolated whey protein supplementation on body composition of physical activity practitioners. *Nutrients*. Vol. 11. Num. 9. 2019. p. 1-29. <https://doi.org/10.3390/nu11092047>.
- 7-Cole, J.T. Branched Chain Amino Acids in Clinical Nutrition. *Branched Chain Amin Acids*. *Clin Nutr*. Vol. 1. 2015. p. 13-24. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1923-9>.
- 8-Farias, C.S.; Stefani, G.P.; Schneider, C.D.; Lando, V.R. Análise de concentração de proteínas em diferentes tipos de suplementos proteicos nacionais. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 13. Num. 81. 2019. p. 705-12.
- 9-Gomes, J.V.P.; Oliveira, L.A.; Pereira, S.M.S.; Conceição, A.R.; Anunciação, P.C.; Souza, E.C.G.; Perrone, I.T.; Silva Junqueira, M. Pinheiro Sant'Ana, H.M.; Della Lucia, C.M. Comparison of bioactive compounds and nutrient contents in whey protein concentrate admixture of turmeric extract produced by spray drying and foam mat drying. *Food Chem*. Vol. 345. 2021. p. 128772. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128772>.
- 10-Haraguchi, F.K.; César De Abreu, W. De Paula, H. Whey protein: composition, nutritional properties, applications in sports and benefits for human health. *Rev Nutr*. Vol. 19. Num. 4. 2006. p. 479-88.
- 11-Hoogenkamp, H.; Kumagai, H.; Wanasundara, J.P.D. Chapter 3 - Rice Protein and Rice Protein Products. Academic Press. 2017. p. 47-65. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802778-3.00003-2>.
- 12-Nieman, D.C.; Zwetsloot, K.A.; Simonson, A.J.; Hoyle, A.T.; Wang, X.; Nelson, H.K.; Lefranc-Millot, C.; Guérin-Deremaux, L. Effects of whey and pea protein supplementation on

post-eccentric exercise muscle damage: A randomized trial. *Nutrients*. Vol. 12. Num. 8. 2020. p. 1-14. <https://doi.org/10.3390/nu12082382>.

13-Price, J. Chapter 2 - History of the development and application of whey protein products. Academic Press. 2019. p. 51-95. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812124-5.00002-3>.

14-Smithers, G.W. Whey and whey proteins-From "gutter-to-gold." *Int Dairy J*. Vol. 18. Num. 7. 2008. p. 695-704. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2008.03.008>.

15-Sousa, D.M. Adequabilidade da rotulagem de suplementos alimentares proteicos à legislação brasileira. TCC. Universidade de Brasília. Brasília. 2015.

16-Souza, R.P.; Libânio, J.A.; Branco, R.R.O.C.; Santos, A.B.; Pereira, L.C.A.; Matos, R.P.S.; Rodrigues H.S.; Melo, D.S.; Sales, S.C.S. Investigação da rotulagem e informação nutricional de suplementos proteicos voltados para atletas veganos. *Res Soc Dev*. Vol. 9. Num. 8. 2020. p. e106985398. <https://doi.org/10.33448/RSD-V9I8.5398>.

17-Trevisan, M.C.; Souza, J.M.P.; Marucci, M.F.N. Influência da proteína de soja e dos exercícios com pesos sobre o gasto energético de repouso de mulheres na pós-menopausa. *Rev Assoc Med Bras*. Vol. 56. Num. 5. 2010. p. 572-8. <https://doi.org/10.1590/s0104-42302010000500020>.

18-Udenigwe, C.C.; Aluko, R.E. Food protein-derived bioactive peptides: production, processing, and potential health benefits. *J Food Sci*. Vol. 77. Num. 1. 2012. p. R11-24. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2011.02455.x>.

19-Valenzuela, P.L.; Mata, F.; Morales, J.S.; Castillo-García, A.; Lucia, A. Does beef protein supplementation improve body composition and exercise performance? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrients*. Vol. 11. Num. 6. 2019. p. 1429. <https://doi.org/10.3390/nu11061429>.

20-Vernarelli, J.A.; Mitchell, D.C.; Rolls, B.J.; Hartman, T.J. Methods for Calculating Dietary Energy Density in a Nationally Representative

Sample. *Procedia Food Sci*. Vol. 2. 2013. p. 68-74. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2013.04.011>.

21-Willers, G.; Sangaletti, I.P.; Stefani, G.P. Análise de características e conformidade de legislação vigente de suplementos alimentares de BCAAs no e-commerce do mercado brasileiro. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 15. Num. 90. 2021. p. 1-8.

Recebido para publicação em 02/02/2022
Aceito em 03/06/2022