

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Davi dos Reis Andrade

**COMPARAÇÃO METODOLÓGICA PARA DETERMINAÇÃO DO TEOR DE
PROTEÍNAS TOTAIS DE SUPLEMENTOS PROTEICOS CONSUMIDOS POR
PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA**

Diamantina

2020

Davi dos Reis Andrade

**COMPARAÇÃO METODOLÓGICA PARA DETERMINAÇÃO DO TEOR DE
PROTEÍNAS TOTAIS DE SUPLEMENTOS PROTEICOS CONSUMIDOS POR
PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Harriman Aley Morais

Diamantina

2020

Elaborado com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A553c	<p>Andrade, Davi dos Reis</p> <p>Comparação metodológico para determinação do teor de proteínas totais de suplementos proteicos consumidos por praticantes de atividade física / Davi dos Reis Andrade, 2021. 90 p.</p> <p>Orientador: Harriman Aley Morais</p> <p>Dissertação (Mestrado– Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2021.</p> <p>1. Suplemento alimentar. 2. Composição de alimentos. 3. Legislação de alimentos. 4. Rotulagem nutricional. 5. Segurança e qualidade dos alimentos. I. Morais, Harriman Aley. II. Título. III. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.</p>
-------	--

CDD 613.2

Ficha Catalográfica – Sistema de Bibliotecas/UFVJM
Bibliotecária: Viviane Pedrosa – CRB6/2641



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

DAVI DOS REIS ANDRADE

COMPARAÇÃO METODOLÓGICA PARA DETERMINAÇÃO DO TEOR DE PROTEÍNAS TOTAIS EM
SUPLEMENTOS PROTEICOS CONSUMIDOS POR PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Harriman Aley Morais

Data da aprovação:
21/09/2020

Prof. Dr. Harriman Aley Morais - UFVJM

Prof. Dr. Fábio Tadeu Lourenço Guimarães - UFVJM

Dr. Mauro Ramalho Silva - UFMG

DIAMANTINA
2020



Documento assinado eletronicamente por Harriman Aley Morais, Servidor, em 22/09/2020, às 08:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Mauro Ramalho Silva, Usuário Externo, em 22/09/2020, às 09:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

Documento assinado eletronicamente por Fábio Tadeu Lourenço Guimarães, Servidor, em 08/10/2020, às 16:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de](#)

08/10/2020

SEI/UFVJM - 0175613 - Pós-graduação: Folha de aprovação



[outubro de 2015.](#)



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?](https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0175613** e o código CRC **8464D88D**.

Referência: Processo nº 23086.010534/2020-07

SEI nº 0175613

Aos meus pais Zilda dos Reis Andrade e Anselmo Jardim de Andrade, que me educaram através de bons exemplos, bons conselhos e acima de tudo, ensinaram-me a viver com dignidade, honestidade, tendo como pilares da minha formação pessoal, os bons valores morais.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pois com Cristo, em cristo e por cristo, consigo alcançar qualquer objetivo.

Aos meus pais, Zilda e Anselmo, aos meus irmãos Glauber, Rodrigo, Eron Diêgo e Anselmo por todo amor, carinho, confiança e incentivo para concretização desta conquista. AMO VOCÊS.

À minha amada Yane, pelo amor, carinho, paciência e apoio fundamental nos momentos difíceis.

À toda minha família.

Ao meu orientador, Harriman Aley Moraes, pela oportunidade, confiança, dedicação, paciência, motivação e pelo exemplo de profissionalismo. Na verdade, nem sei como agradecer você Harriman. Muito obrigado mesmo professor, principalmente pelo acolhimento, por acreditar em mim mesmo quando não havia razão para isso, e pela grande contribuição em minha vida acadêmica e profissional. Continue firme no seu propósito, o senhor é um grande formador de opiniões. Saiba que, diretamente, você mudou para sempre uma vida (a minha), e, indiretamente, mudará outras, pois levarei seu exemplo a diante professor.

Aos técnicos de laboratório, Maurício e Keila.

À banca examinadora pela disponibilidade e contribuição.

Aos amigos de Jequitinhonha e da graduação que sempre me apoiaram, em especial meu irmão do peito Jonathan Kalil.

Ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, pela concessão de bolsa de estudos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

À Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri pela minha formação.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos pelos ensinamentos, atenção e disponibilidade.

E a todos, que torceram, acompanharam e colaboraram com a realização deste sonho.

Muito obrigado!!

“E só quando todos me houverdes renegado quero voltar para vós. Na verdade, meus irmãos, então procurarei com outros olhos aqueles que perdi. Então vos amarei com outro amor.”

(NIETZSCHE, 2002)

RESUMO

A procura por alimentos promotores de benefícios à saúde, necessidades nutricionais específicas, desempenho do exercício, desenvolvimento físico, dentre outros aspectos relacionados a uma vida saudável, foi um dos fatores responsáveis pela crescente produção de suplementos alimentares. O objetivo desta pesquisa foi o de avaliar a conformidade do teor de proteínas declarado no rótulo dos produtos com os valores obtidos em laboratório, pelo método de Kjeldhal e, além disso, no caso dos produtos à base de proteínas lácteas, comparar distintas metodologias colorimétricas com o método considerado padrão para a determinação do teor de proteínas. As amostras de suplementos foram adquiridas por doações dos praticantes de atividade física nas academias do município de Diamantina/MG. Os produtos foram analisados a partir de quatro diferentes métodos de quantificação de proteínas: biureto, Lowry, absorvância a 280 e Kjeldahl. Análise de variância foi realizada para investigar a presença de efeitos significativos entre os métodos ($p < 0,05$) e, nestes casos, foi aplicado o teste de Tukey para estabelecer a diferença entre as médias. Nas amostras constituídas por concentrados de proteínas lácteas, teste de correlação de Pearson também foi utilizado para avaliar a correlação entre os teores de proteínas obtidas pelas diferentes análises laboratoriais. Houve diferença significativa entre os teores de proteínas, no método de Kjeldhal, entre as 16 amostras analisadas, variando de 34,5% a 79,3%, sendo esses resultados associados às diferentes constituições dos suplementos (proteínas do ovo, proteínas de origem vegetal, isolados ou concentrados proteicos de soro de leite). Em todos os produtos, houve divergência nos teores determinados em laboratório com aqueles declarados nos rótulos dos produtos, sendo que na maioria dos casos, de forma negativa. Porém, somente em um produto a base de ovo, essa diferença (28,6%) estava fora do permitido pela legislação vigente, que é de 20% para mais ou para menos, em relação ao teor do rótulo. Ao se comparar as diferentes metodologias, observou-se correlação positiva e significativa entre os métodos de biureto e Kjeldhal ($R = 0,8108$; $p = 0,0080$) e Lowry e Kjeldahl ($R = 0,8875$; $p = 0,0014$), vislumbrando-se a possibilidade de empregar os métodos colorimétricos, que são geralmente menos onerosos e menos laboriosos que o método de Kjeldahl, em análises rotineiras de controle de qualidade destes produtos. Há limitadas informações sobre a comparação de diferentes metodologias de determinação de proteínas alimentares em suplementos, sendo necessário desenvolvimento de novas pesquisas com o intuito de avaliar diferentes condições analíticas, bem como empregar um número maior de amostras para aprimorar a confiabilidade de dados.

Palavras-chave: Suplemento alimentar. Composição de alimentos. Legislação de alimentos. Rotulagem nutricional. Segurança e qualidade dos alimentos.

ABSTRACT

The search for foods that promote health benefits, specific nutritional needs, exercise performance, physical development, among other aspects related to a healthy life, was one of the factors responsible for the growing production of dietary supplements. The objective of this research was to assess the conformity of the protein content declared on the product label with the values obtained in the laboratory, using the Kjeldhal method and, in addition, in the case of milk protein products, to compare different colorimetric methodologies with the standard method for determining protein content. Supplement samples were acquired through donations from practitioners of physical activity at gyms in the municipality of Diamantina / MG. The products were analyzed using four different protein quantification methods: biuret, Lowry, absorbance at 280 and Kjeldahl. Analysis of variance was performed to investigate the presence of significant effects between the methods ($p < 0.05$) and, in these cases, the Tukey test was applied to establish the difference between the means. In samples consisting of milk protein concentrates, Pearson's correlation test was also used to assess the correlation between protein levels obtained by different laboratory analyzes. There was a significant difference between the protein contents, in the Kjeldhal method, among the 16 samples analyzed, varying from 34.5% to 79.3%, these results being associated with the different constitutions of the supplements (egg proteins, vegetal proteins, whey protein isolates or concentrates). In all products, there was a divergence in the levels determined in the laboratory with those stated on the product labels, and in most cases, in a negative way. However, only in an egg-based product, this difference (28.6%) was outside of what is allowed by the current legislation, which is 20% more or less, in relation to the content of the label. When comparing the different methodologies, a positive and significant correlation was observed between the biuret and Kjeldahl methods ($R = 0.8108$; $p = 0.0080$) and Lowry and Kjeldahl ($R = 0.8875$; $p = 0.0014$), considering the possibility of using colorimetric methods, which are generally less costly and less laborious than the Kjeldahl method, in routine analyzes of quality control of these products. There is limited information on the comparison of different methodologies for determining dietary proteins in supplements, and further research is necessary in order to evaluate different analytical conditions, as well as employing a larger number of samples to improve data reliability.

Keywords: Dietary supplements. Food composition. Food legislation. Nutritional labeling. Food quality.

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	21
CAPÍTULO I - LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE ROTULAGEM DE SUPLEMENTOS PARA ATLETAS OU PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA ..	23
Resumo	23
Abstract	23
1 Introdução	24
2 Metodologia	25
3 Rotulagem geral de alimentos embalados	25
4 Rotulagem específica de suplementos alimentares	29
5 Considerações finais	37
Referências	38
CAPÍTULO II - PERFIL DOS PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA CONSUMIDORES DE SUPLEMENTOS ALIMENTARES	42
Resumo	42
Abstract	43
2.1 Introdução	44
2.2 Metodologia	45
3.3 Resultados e discussão	46
3.4 Considerações finais	59
Referências	60
CAPÍTULO III – COMPARAÇÃO DO TEOR DE PROTEÍNA DE RÓTULOS DE SUPLEMENTOS ALIMENTARES COM VALORES EXPERIMENTAIS OBTIDOS PELO MÉTODO DE KJELDAHL	66
Resumo	66
Abstract	67
3.1 Introdução	68
3.2 Metodologia	69
3.3 Resultados e discussão	70
3.4 Considerações finais	74
Referências	74
CAPÍTULO IV - COMPARAÇÃO DE MÉTODOS PARA A DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNAS TOTAIS EM <i>WHEY PROTEIN CONCENTRATE</i>	78
Resumo	78
Abstract	79
4.1 Introdução	80
4.2 Metodologias	81
4.2.1 coleta de amostras	81
4.2.2 determinação do teor de proteínas	81
4.2.3 análises estatísticas	82
4.3 Resultados e discussão	83
4.4 Considerações finais	86
Referências	86

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
------------------------------------	-----------

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os suplementos alimentares são formulações alimentícias com o propósito de complementar ou suplementar a necessidade de nutrientes contidos em variados alimentos. Atualmente seu consumo vem crescendo rapidamente com o surgimento de novos hábitos de vida e alimentares. A prática de atividades físicas é um fator considerável para o crescimento desse mercado. Dentre os diversos tipos de suplementos alimentares disponíveis no mercado, aqueles a base de proteínas, principalmente, as extraídas do soro de leite, são os mais consumidos no país.

Os suplementos proteicos tem a função de auxiliar no déficit de proteínas de alto valor biológico e, quando associado a exercícios físicos, contribuir no desenvolvimento muscular, favorecendo o melhoramento físico do praticante de atividades físicas. O aumento do consumo desses produtos está diretamente ligado a esse público, embora possa ser feito por grupos específicos, por exemplo, aquele de prevenção, controle e tratamento de doenças causadas pelo déficit de proteínas, ou que possuam necessidades proteicas aumentadas decorrentes de doenças.

Embora existam diversos benefícios no consumo desses produtos, deve-se haver uma orientação especializada para o consumo adequado, podem haver riscos associados ou uso indevido destes suplementes e, nesse sentido, a legislação brasileira, tem como objetivo controlar o uso desses produtos, bem como promover hábitos alimentares saudáveis.

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é o órgão governamental com autonomia de desenvolver instrumentos normativos capazes de regulamentar a rotulagem dos suplementos alimentares. Fazendo uso dessa função, a ANVISA estabeleceu a resolução RDC nº 243 de 26 de julho de 2018. Este regulamento técnico tem a capacidade de orientar e estabelecer diretrizes de rotulagem para suplementos alimentares e proteicos. Mais especificamente ela dispõe sobre requisitos como qualidade, segurança e rotulagem dos suplementos alimentares e principalmente a composição desses produtos.

A conformidade da rotulagem desses produtos é avaliada através de metodologias oficiais. O teor de proteínas declarado no rótulo, por exemplo, é definido através do método de determinação de proteínas por nitrogênio total da amostra, conhecidamente como método de Kjeldhal. Embora seja um método muito confiável, a execução desta técnica agrega diferentes erros na leitura de seus resultados. Com isso nesta pesquisa, foram aplicados dois

métodos colorimétricos (Lowry e biureto) e um de absorção de luz pela cadeia lateral de aminoácidos (ultravioleta 280 nm), com o intuito de verificar se existe correlação linear dessas análises com a técnica oficial, devido suas vantagens.

As técnicas colorimétricas têm como vantagens a rapidez da análise e o uso de poucos reagentes, dentre outras, que as viabilizam como opções para a determinação do teor total de proteínas, podendo serem utilizadas como técnica de triagem industrial. Assim, o objetivo desta pesquisa foi o de comparar distintas metodologias colorimétricas, com o método oficial de determinação do teor de proteínas em suplementos consumidos por praticantes de atividades físicas em academias de Diamantina/MG.

Para a consecução do objetivo proposto, esta dissertação foi estruturada no formato de artigos científicos, assim estruturados:

- I - Um artigo de revisão sobre legislação de rotulagem geral de alimentos embalados e de suplementos alimentares.
- II - Um artigo de revisão versando sobre o perfil dos consumidores de suplementos alimentares.
- III - Um artigo experimental comparando o teor de proteínas, obtido pelo método de Kjeldahl, em suplementos alimentares com os valores declarados nos rótulos dos produtos.
- IV - Um artigo experimental comparando diferentes metodologias na estimativa do teor proteico em suplementos a base de concentrados proteicos de soro de leite.

CAPÍTULO I - LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE ROTULAGEM DE SUPLEMENTOS PARA ATLETAS OU PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA

Resumo

O uso de alimentos específicos para melhorar a performance e o rendimento físico é parte da história da civilização humana. Porém, com o estímulo à prática de atividades físicas, do culto ao corpo perfeito, dos anseios das pessoas em rapidamente atingirem seus padrões estéticos, entre outros fatores, resultaram no consumo de diferentes tipos de suplementos, muito dos quais nem sequer têm efeitos cientificamente comprovados. Neste sentido, ao longo dos anos, verificou-se a publicação de legislações sobre a rotulagem de alimentos embalados e, de forma complementar, sobre padrões de identidade voltados especificamente para suplementos alimentares, visando garantir a qualidade destes alimentos. Assim, o intuito deste artigo foi apresentar uma breve revisão das principais legislações que versam sobre a rotulagem de suplementos alimentares, comparando, ainda, os marcos regulatórios específicos que versam sobre o tema. Para isso, foram compiladas informações dos normativos jurídicos disponíveis nos sítios da Imprensa Oficial, do Ministério da Saúde e ou da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Observou-se que legislação brasileira vem se atualizando ao longo dos anos, sempre na busca de aprimorar os mecanismos de controle de vigilância sanitária, porém, na prática, o que ainda se nota é a dificuldade de operacionalização de fiscalização, alheia à vontade dos profissionais do setor, sendo nítido o desrespeito à legislação vigente por parte das indústrias.

Palavras-chave: suplemento alimentar; rotulagem de alimentos; fiscalização sanitária; alimento para praticantes de atividade física; legislação sobre alimentos.

Abstract

The use of specific foods to improve performance and physical performance is part of the history of human civilization. However, with the encouragement of physical activities, the cult of the perfect body, people's longings to quickly reach their aesthetic standards, among other factors, resulted in the consumption of different types of supplements, many of which do not even have scientifically proven effects. . In this sense, over the years, legislation has

been published on the labeling of packaged foods and, in a complementary way, on identity standards aimed specifically at food supplements, aiming to guarantee the quality of these foods. Thus, the purpose of this article was to present a brief review of the main laws that deal with the labeling of dietary supplements, also comparing the specific regulatory frameworks that deal with the topic. For this purpose, information on the legal regulations available on the websites of the Official Press, the Ministry of Health and or the National Health Surveillance Agency was compiled. It was observed that Brazilian legislation has been updated over the years, always seeking to improve the mechanisms of control of health surveillance, however, in practice, what is still noticeable is the difficulty of operationalizing inspection, alien to the will of professionals the sector, with a clear disrespect for current legislation by the industries.

Keywords: food supplement; food labeling; sanitary supervision; foods for persons engaged in physical activities; food legislation.

1 Introdução

A busca por suplementos dietéticos e ergogênicos, ou por substâncias que aumentassem a performance, é tão antiga quanto a prática de esporte em si, e baseava-se na superstição ou em comportamentos ritualísticos de atletas gregos e soldados, que consumiam partes específicas de certos animais para lhes conferir agilidade, velocidade ou força. Assim, embora os modismos alimentares sejam então conhecidos desde 500 a 400 a.C., somente na primeira metade do século 20 foi que surgiram os primeiros estudos relacionando dieta, suplementação e melhoria de performance física (APPLEGATE; GRIVETTI, 1997; MOZAFFARIAN; ROSENBERG; UAUY, 2018).

O fato é que, por diferentes motivos, o consumo de suplementos, especialmente entre os praticantes de atividade física, tem aumentado de forma acentuada ao longo dos anos, o que promoveu a publicação de um extenso marco regulatório pelos órgãos de fiscalização sanitária, para tentar normatizar a venda desses produtos e, pelo menos, garantir o repasse de informações aos consumidores, nos rótulos dos produtos, sobre as características e dados nutricionais dos alimentos.

Neste sentido, os rótulos de alimentos constituem-se em um elo de comunicação entre os fabricantes e os consumidores e se, bem compreendidos pelo público em geral, constituem-se numa fonte auxiliar para as escolhas alimentares mais adequadas pelas pessoas, podendo-se conferir à rotulagem o caráter de uma atividade de promoção da saúde

(RICUPERO, 2005; FIRMINO; TABAI, 2015a). Todavia, o fato de a rotulagem ser obrigatória e já se encontrar disponível na maioria dos produtos não significa que os consumidores a estejam utilizando na escolha dos alimentos que deverão participar de sua dieta diária, para reduzir os excessos e, conseqüentemente, os danos à saúde (CAVADA et al., 2012).

O Brasil acompanha normas internacionais na área – como o *Codex Alimentarius*, no que tange à rotulagem –, mas também estabelece regras e parâmetros específicos para a avaliação da qualidade dos alimentos produzidos e comercializados. Um número considerável de ministérios e agências estatais é responsável pela regulação de alimentos e, neste aspecto, o arcabouço normativo é complexo (MAGALHÃES, 2017). No meio deste cenário estão as indústrias alimentícias, os consumidores e os órgãos de fiscalização sanitária, com interesses distintos nestas normas, muitas vezes conflitantes, o que nos permite dizer que a rotulagem de alimentos ainda não conseguiu atingir o seu objetivo de ser um canal de comunicação entre os distintos setores envolvidos na cadeia produtiva desses produtos.

Pelo exposto, o presente trabalho teve como objetivo apresentar, de forma sucinta, um panorama das regras que regulamentam a rotulagem de suplementos alimentares, com ênfase nos produtos destinados aos praticantes de atividade física.

2 Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo baseado em documentos, relatórios, portarias e resoluções do Ministério da Saúde e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), versando sobre o tema da rotulagem de alimentos e suplementos alimentares. Adicionalmente, textos científicos que debatem sobre o tema também foram consultados. Desta maneira, este trabalho foi dividido em duas seções, uma abordando um breve histórico da legislação brasileira sobre rotulagem geral e nutricional de alimentos embalados e outra comparando as normas relativas especialmente aos produtos destinados para praticantes de atividade física e/ou atletas.

3 Rotulagem geral de alimentos embalados

No Brasil, assim como em outros países, a construção de agenda pública e o processo de tomada de decisão política em torno de problemas que afetam a população,

incluindo os aspectos relativos à alimentação saudável e à nutrição das pessoas, são atravessados por múltiplos interesses, disputas e compromissos, sendo que a dinâmica dessa situação assume contornos e significados contraditórios e ambivalentes ao longo da nossa história (MAGALHÃES, 2017).

Assim, é importante ter em mente que as legislações sanitárias, incluindo aquelas relativas aos alimentos, sempre refletem o momento socioeconômico e político pelo qual o país atravessa. Neste contexto, para entendermos a evolução dos marcos regulatórios brasileiros na área de rotulagem de alimentos, é importante nos remetermos ao passado, desde o Brasil-Colônia, na tentativa de criarmos uma cronologia da publicação de instrumentos jurídicos relevantes na área de suplementos alimentares.

Sobreleva-se que não foi foco deste artigo abordar todos os normativos relativos ao tema proposto, mas apenas apontar os que consideramos como essenciais e que serviram de base para as legislações de rotulagem atualmente vigentes.

Em termos gerais, com relação ao controle sanitário no Brasil-Colônia, este era promovido com base no modelo existente em Portugal, cabendo às cidades da colônia a responsabilidade pelas medidas de higiene pública que incluíam, entre outros aspectos, o comércio de alimentos e o abate de animais. Porém, com a invasão e ocupação de Portugal pelas tropas francesas e a vinda da família real para o Brasil, era preciso garantir o suprimento dos gêneros importados, bem como manter a arrecadação, em grande medida gerada pelo comércio exterior, necessária ao funcionamento da máquina estatal, o que tornou inevitável a abertura dos portos da Colônia. Conseqüentemente, o maior fluxo de embarcações e a circulação de pessoas e mercadorias, exigiram o maior controle sanitário (COSTA; ROZENFELD, 2000; RICUPERO, 2016).

Assim, no transcorrer do tempo, a organização sanitária passou por reformas, de maior ou menor envergadura, e pela ampliação de suas funções. Convém mencionar que a instauração da República marcou o início da organização das administrações sanitárias estaduais e a constituição de órgãos de Vigilância Sanitária nas Unidades da Federação, talvez pelas pressões internacionais, tendo em vista que o país já se caracterizava por ser grande exportador de gêneros alimentícios e de produtos extrativistas, além de importante mercado consumidor (COSTA; ROZENFELD, 2000).

Nessa conjuntura, em 31 de dezembro de 1923, é editado o Decreto n.º 16.300, no Governo de Epitácio Pessoa, aprovando o regulamento do Departamento Nacional de Saúde Pública (BRASIL, 1923), e que ficou também conhecido como Regulamento Sanitário Federal. Embora fosse um documento muito amplo e inespecífico, já trazia em seu texto

algumas normas de higiene relativas a aspectos de construção de estabelecimentos produtores e comercializadores de alimentos, à limpeza destes locais, do uso exclusivo de vasilhames para manipulação de alimentos, bem como penalidades para quem fornecesse alimentos deteriorados às pessoas. Fato interessante é que tal normativo somente foi revogado 68 anos após a sua publicação, por outro decreto do então presidente Fernando Collor (BRASIL, 1991).

No que concerne à área de alimentos, outro ato de destaque foi a edição do Decreto n.º 19.604 (BRASIL, 1931), que estabelecia como crimes de estelionato “fabricar, dar ou vender ou expor ao consumo público gêneros alimentícios” que:

I - que tenham sido misturados ou acondicionados com substâncias que lhes modifiquem a qualidade ou reduzam o valor nutritivo, desde que não sejam claramente apregoadas as modificações que os tornam de qualidade inferior;

II - quando se lhes tenha retirado, no todo ou em parte, um dos elementos de sua constituição normal ou substituído por outros de qualidade inferior e não se tenha claramente assinalado essa depreciação;

III - que tenham sido coloridos, revestidos, aromatizados ou adicionados de substâncias estranhas, com o fim de ocultar qualquer fraude ou deterioração, ou lhes atribuir melhor qualidade, do que realmente tenham;

IV - que tenham sido substituídos, no todo ou em parte, aos indicados no recipiente ou que na sua composição, peso ou medida, diversifiquem do enunciado nas marcas, rótulos, preâmbulos ou declarações do interessado;

V - que contenham ingredientes nocivos à saúde ou sejam constituídos, no todo ou em parte, de produtos animais degenerados ou decompostos ou de vegetais ou animais impróprios para a alimentação humana. (BRASIL, 1931).

Outro destaque foi a Lei n.º 2.312, que estabelecia as “normas gerais sobre a defesa e proteção da saúde” (BRASIL, 1954). De acordo com este documento, a União deveria manter um órgão de saúde e assistência para realizar inquéritos, estudos e pesquisas sobre a alimentação do povo brasileiro, entre outros aspectos. Foi com base nessa Lei que, posteriormente, foi regulamentado o Código Nacional de Saúde, pelo Decreto n.º 49.974-A (BRASIL, 1961), que em seu art. 45, no capítulo V sobre Higiene e Alimentação, estipulava que ao Ministério Saúde cabia “à adequada execução das medidas ligadas ao controle sanitário dos alimentos”, incluindo o estabelecimento de padrões de identidade e qualidade, bem como a fiscalização da propaganda comercial de gêneros alimentícios.

A partir da década de 1960, sob a égide militar do binômio desenvolvimento e segurança da população e sob a influência do *Codex Alimentarius*, que reunia normas para o

comércio internacional de alimentos e para o controle dos riscos associados ao consumo desses produtos (COSTA; ROZENFELD, 2000), culminou com um dos mais significativos regulamentos: o Código Brasileiro de Alimentos (BRASIL, 1967), que em seu escopo trazia que a obrigatoriedade do registro, do controle, da fiscalização, da rotulagem de alimentos, bem como as infrações e penalidades para quem descumprisse as normas desse decreto. Outra distinção, foi a criação da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, no âmbito do Ministério da Saúde, a qual foi incumbida a tarefa de normatizar praticamente toda a área de alimentos, desde sua obtenção até o consumo. Esse código, por sua vez, só foi revogado quando da edição do Decreto-Lei n.º 986 (BRASIL, 1969), que institui as normas básicas sobre alimentos, marco regulatório esse que se encontra vigente até os dias atuais.

À época da publicação do Decreto-Lei n.º 986/1969, é imperioso mencionar que partilhava do mesmo cenário social, eventos antagônicos. De um lado, a euforia pelo florescimento econômico e, de outro, a repressão às liberdades individuais, a concentração de renda e a pauperização de grande parte da população. Além disso, para facilitar a aceitação dos produtos brasileiros, havia a necessidade de se estabelecer regras oficiais para a produção de alimentos, com definições de padrões de identidade e qualidade dos produtos, contendo parâmetros de higiene, entre outros aspectos, em nítida harmonização com as normativas internacionais. Este documento representou um dos passos para que o país ingressasse como membro do *Codex Alimentarius* FAO/OMS (FIGUEIREDO; RECINE; MONTEIRO, 2017).

A partir deste Decreto várias publicações sobre alimentos ocorreram, incluindo aspectos sobre o controle sanitário da produção e o estabelecimento de padrões de identidade e qualidade de diversos produtos alimentícios, porém, neste artigo foram apontadas apenas as legislações vigentes relacionadas ao tema desta pesquisa, como demonstrado no Quadro 1.

É preciso deixar claro que outras normas surgiram entre as décadas de 1970 e 2000, mas que não foram citadas neste estudo por já terem sido revogadas, entretanto representaram um marco importante no desenvolvimento da legislação brasileira sobre rotulagem de alimentos. Como bem mencionado por outros autores (FIGUEIREDO; RECINE; MONTEIRO, 2017), essa intensificação do aparato técnico e jurídico, para reorganizar as práticas de controle sanitário voltados ao setor produtivo de alimentos, buscava concretizar a defesa e a proteção da saúde do coletivo contra os riscos advindos da atividade produtiva de alimentos.

Ademais, a constante atualização das normas que estabeleçam critérios de qualidade para todas as etapas de produção, processamento, armazenamento, conservação e exposição à venda de produtos alimentícios, incluindo os suplementos alimentares, é

necessária para atender ao dinamismo do desenvolvimento tecnológico e aos avanços da ciência. Assim, a atualização periódica da legislação, especialmente no que tange a regulamentação da composição e da rotulagem dos suplementos a partir de evidências técnico-científicas (SMITH; ALMEIDA-MURADIAN, 2011; SANTOS; ALBERT; LEANDRO, 2019), é fator primordial para garantir ao consumidor o acesso a informações verdadeiras, dando-lhe direito de fazer suas escolhas alimentares a partir dos rótulos dos produtos.

Assim, após essa breve contextualização sobre a legislação geral de rotulagem de alimentos embalados, discutir-se-á, de forma mais específica, a evolução do marco regulatório específico sobre suplementos consumidos por praticantes de atividade física.

4 Rotulagem específica de suplementos alimentares

Após a publicação do Decreto-Lei n.º 986/1967, somente com a edição da Portaria n.º 29 (BRASIL, 1998a), que versava sobre alimentos para fins especiais, foi que apareceu pela primeira vez o termo “alimento para praticantes de atividade física”, como um dos grupos de produtos classificados como “alimentos para ingestão controlada de nutrientes”. Destaca-se neste documento, que todos os alimentos abrangidos nesta portaria seriam destinados para a elaboração de dietas visando atender às necessidades de nutrientes de pessoas em condições metabólicas e fisiológicas específicas e, além disso, a classificação e normatização de cada grupo deveria ser estabelecido em regulamentos específicos.

No mesmo ano foi publicada a Portaria n.º 222 (BRASIL, 1998b), a qual trazia o conceito de atividade física (qualquer movimento corporal voluntário produzido por contração de músculos esqueléticos que resulte em gasto energético) e de atleta (praticantes de atividade física com o objetivo de rendimento esportivo), assim como a classificação dos produtos em seis grupos: repositores hidroeletrólíticos para praticantes de atividade física, repositores energéticos para atletas, alimentos proteicos para atletas, alimentos compensadores para praticantes de atividade física, aminoácidos de cadeia ramificada para atletas; outros alimentos com fins específicos para praticantes de atividade física. Salienta-se que ainda foram fixados requisitos de composição e qualidade, bem como normas de rotulagem específicas para estes produtos.

Quadro 1 – Algumas legislações vigentes sobre a rotulagem de alimentos no Brasil

LEGISLAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
Decreto-Lei n.º 986 de 21 de outubro de 1969	Institui normas básicas sobre alimentos
Lei n.º 8.918 de 14 de julho de 1994	Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, autoriza a criação da Comissão Intersetorial de Bebidas e dá outras providências.
Portaria n.º 28 de 13 de janeiro de 1998	Aprovar o uso de aditivos para alimentos com informação nutricional complementar e alimentos para fins especiais
Portaria n.º 29 de 13 de janeiro de 1998	Aprova o regulamento técnico referente a alimentos para fins especiais
Portaria n.º 81 de 23 de janeiro de 2002	Estabelece regras para a informação aos consumidores sobre a mudança de quantidade de produto comercializado na embalagem.
Portaria INMETRO n.º 157 de 19 de agosto de 2002	Aprova o regulamento técnico metrológico estabelecendo a forma de expressar a indicação quantitativa do conteúdo líquido a ser utilizado nos produtos pré-medidos.
RDC n.º 259 de 20 de setembro de 2002	Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados.
Decreto n.º 4.680 de 24 de abril de 2003	Regulamenta o direito à informação, assegurado pela Lei n.º 8.078, de 11 de setembro de 1990, quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, sem prejuízo do cumprimento das demais normas aplicáveis.
Lei n.º 10.674 de 16 de maio de 2003	Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca
Portaria n.º 2.658 de 22 de dezembro de 2003	Regulamento para o emprego do símbolo transgênico.
RDC n.º 359 de 23 de dezembro de 2003	Tabela de valores de referência para porções de alimentos e bebidas embalados para fins de rotulagem nutricional.
RDC n.º 360 de 23 de dezembro de 2003	Aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional.
Instrução Normativa n.º 1 de 01 de abril de 2004	Regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos e ingredientes alimentares que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados.
RDC n.º 269 de 22 de setembro de 2005	Aprova o regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada de proteína, vitaminas e minerais
RDC n.º 163 de 16 de agosto de 2006	Complementação das Resoluções RDC n.º 359 e RDC n.º 360, de 23 de dezembro de 2003
RDC n.º 54 de 12 de novembro de 2012	Dispõe sobre o regulamento técnico sobre informação nutricional complementar.
RDC n.º 26 De 02 de julho de 2015	Requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares.
Lei n.º 13.305 de 4 de julho de 2016	Acrescenta art. 19-A ao Decreto-Lei n.º 986, de 21 de outubro de 1969, que “institui normas básicas sobre alimentos”, para dispor sobre a rotulagem de alimentos que contenham lactose.

Fonte: Elaborados pelos autores.

Embora nesse documento não fique claro os motivos pelos quais os produtos foram separados em alimentos para praticantes de atividade física ou para atletas e, do ponto de vista prático, como diferenciar os alimentos proteicos dos alimentos compensadores, por exemplo, com base apenas nos requisitos específicos, ele trouxe avanços para a melhor regulamentação deste tipo de alimento, tendo em vista que já se observava nessa época o aumento do consumo destes produtos, por atletas e praticantes de atividade física esporádica ou não, muitas vezes de forma indiscriminada e sem nenhum marco regulatório que subsidiasse as ações de fiscalização sanitária.

Outro ponto de destaque refere-se ao fato de que nesta portaria estipulou-se a declaração de informações obrigatórias nos rótulos de alimentos para praticantes de atividade física, adicionais aos dizeres exigidos para a rotulagem de alimentos embalados e de alimentos para fins especiais e que, de forma geral, alertam para o fato de que crianças, gestantes, idosos e portadores de qualquer enfermidade devem consultar um médico ou nutricionista antes de iniciarem o uso destes alimentos. Sobressai-se também a proibição de diferentes expressões (anabolizantes, "body building", hipertrofia muscular, queima de gorduras, "fat burners", aumento da capacidade sexual, ou equivalentes), que pudessem induzir o consumidor a buscar nestes produtos propriedades que os mesmos não possuísem.

É interessante mencionar que a Lei n.º 8.078 - Código de Defesa do Consumidor (BRASIL, 1990) - já determinava como um direito básico do consumidor a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade, tributos incidentes e preço, bem como sobre os riscos que apresentem, o que, no caso de alimentos, estaria nos rótulos do produtos. Em outras palavras, a portaria n.º 222/1998 veio, mesmo que com atraso, apenas regulamentar o que já era determinado por leis anteriores.

Foram encontrados poucos relatos na literatura nos quais se verificou a adequação dos rótulos de alimentos para praticantes de atividade física em face dessa legislação vigente. Assim, alguns autores (PINHEIRO; NAVARRO, 2008), ao analisarem os rótulos de 79 repositores, de dezesseis marcas diferentes, nacionais e importadas, verificaram que mais de um quarto dos produtos analisados apresentam inadequação quanto à determinação do padrão de identidade do produto. Em outro trabalho (LISBÔA; FIAMONCINI; NAVARRO, 2011), com outros 38 repositores energéticos, os pesquisadores observaram na análise de rotulagem que a maioria das amostras apresentou inadequações quanto à designação do produto, atenuando, ou não produzindo, os efeitos esperados pelo consumo do suplemento de acordo com a necessidade

do consumidor, destacando possíveis falhas na fiscalização da rotulagem, em sua maioria por produtos importados.

Em ambos os estudos acima citados, os pesquisadores concluíram que o número de inadequações dos rótulos representa uma consequência da negligência dos órgãos governamentais responsáveis pela fiscalização desses produtos. Tornando fundamental que o consumo dos suplementos alimentares seja realizado sob a orientação ou prescrição do profissional qualificado.

Sem embargo, a obrigatoriedade do registro de alimentos para praticantes de atividade física (BRASIL, 2005) somente ocorreu alguns anos após essa regulamentação, o que, de certa maneira, não implicava na proibição na comercialização desses produtos por inadequações na rotulagem. Enquanto isso, o mercado desse gênero alimentício aumentava vertiginosamente, e tornou-se necessário um aprimoramento da legislação, visando à proteção da saúde do consumidor. Assim, foi editada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA - a Resolução n.º 18 (BRASIL, 2010a), que consistia no Regulamento Técnico sobre Alimentos para Atletas, estabelecendo a classificação, a designação, os requisitos de composição e de rotulagem desses produtos.

A primeira mudança observada na Resolução 18/2010, quando comparada com as Portaria 29/1998 e 222/1998, foi a substituição do termo “alimentos para praticantes de atividade física” para “alimento para atletas”, cuja definição passou a ser de indivíduos “praticantes de exercício físico com especialização e desempenho máximos com o objetivo de participação em esporte com esforço muscular intenso”. Depreende-se, assim, que os produtos comercializados com essa designação, a princípio, deveriam ser consumidos apenas por profissionais.

Uma nova classificação dos alimentos também foi proposta, sendo todos os produtos designados como suplementos para atletas (hidroeletrolítico; energéticos; proteicos; para substituição parcial de refeições; de creatina; de cafeína), enquanto que três grupos existentes na Portaria n.º 222/1998 deixaram de existir (alimentos compensadores para praticantes de atividade física; aminoácidos de cadeia ramificada para atletas; outros alimentos com fins específicos para praticantes de atividade física).

Estabeleceram-se requisitos mais específicos de composição e qualidade tanto para as novas categorias de suplementos (substituição parcial de refeições, de creatina e de cafeína) (QUADRO 2), quanto para os três produtos comuns (hidroeletrolíticos, energéticos e proteicos) aos dois normativos (QUADRO 3). O único ponto em comum nas duas legislações refere-se ao fato de que as vitaminas e minerais podem ser adicionados nos produtos, com base na ingestão diária recomendada de cada nutriente, até o limite de 7,5% a 15% em 100 mL e de 15% a 30%

em 100g, desde que o consumo diário do alimento pronto para consumo não ultrapasse a 100% dos valores recomendados em qualquer situação.

Quadro 2 – Requisitos específicos de algumas categorias de suplementos para atletas

Produto	Requisitos específicos
Substituto parcial de refeição	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor energético total: carboidratos (50-70%), proteínas (13-20%) e lipídios (máximo de 30%) ▪ Teores máximos de gorduras saturadas (10%) e trans (1%) do valor energético total ▪ Mínimo de 300 kcal por porção ▪ Adição opcional de vitaminas, minerais e fibras alimentares
Creatina	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mínimo de 1,5 a 3 g de creatina (mono-hidratada com grau de pureza mínima de 99,9%) na porção ▪ Adição opcional de carboidratos; ▪ Proibida a adição de fibras alimentares
Cafeína	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entre 210 e 420 mg de cafeína (mínimo de 98,5% de 1,3,7-trimetilxantina, calculada sobre a base anidra) por porção ▪ Proibida a adição de nutrientes e de outros não nutrientes

Fonte: BRASIL, 2010. Adaptado.

Com relação aos aspectos da rotulagem geral e nutricional, determinou-se que todos os produtos deveriam atender aos regulamentos técnicos de rotulagem geral de alimentos embalados, alguns apresentados no Quadro 1, vigentes à época, porém foram estipulados requisitos específicos (QUADRO 4) a serem apresentados nos rótulos dos suplementos. Além disso, aumentou-se número de dizeres proibidos, de forma que o consumidor não associasse a ingestão de determinado suplemento com o possível efeito expresso por meio de imagens ou expressões impressas nas embalagens, a saber:

- I - Imagens e ou expressões que induzam o consumidor a engano quanto a propriedades e ou efeitos que não possuam ou não possam ser demonstrados referentes a perda de peso, ganho ou definição de massa muscular e similares
- II - Imagens e ou expressões que façam referências a hormônios e outras substâncias farmacológicas e ou do metabolismo
- III - As expressões: "anabolizantes", "hipertrofia muscular", "massa muscular", "queima de gorduras", "fat burners", "aumento da capacidade sexual", "anticatabólico", "anabólico", equivalentes ou similares. (BRASIL, 2010)

Quadro 3 – Diferenças entre os requisitos específicos de alimentos para praticantes de atividade física e de suplementos para atletas

Produto	Alimentos para praticantes de atividade física (Portaria n.º 222/1998)	Suplemento para atletas (Resolução n.º 18/2010)
Hidroeletrolíticos	Concentrações variadas de sódio, cloreto e carboidratos Adição opcional de potássio, vitaminas e minerais	Concentração de sódio entre 460 a 1.150 mg/MI Osmolaridade inferior a 330 mOsm/L Carboidratos até o limite de 8% (m/v), exceto amido e polióis e frutose até o limite de 3% (m/v) Adição opcional de vitaminas e minerais Adição de potássio até 700 mg/L Proibida a adição de fibras alimentares e de não nutrientes
Energéticos	Mínimo de 90% de carboidratos como fonte de energia Adição opcional de vitaminas e minerais	75% do valor energético total proveniente dos carboidratos Mínimo de 15 g na porção do produto pronto para consumo Adição opcional de vitaminas e minerais Pode conter lipídios e proteínas (intactas ou hidrolisadas) Proibida a adição de fibras alimentares e de não nutrientes
Proteicos	Mínimo de 65% de proteínas de alto valor biológico Permitida adição de aminoácidos específicos Adição opcional de vitaminas e minerais Pode conter carboidratos e gorduras em quantidades inferiores ao limite calórico total do percentual de proteínas	Mínimo de 10 g de proteína de alto valor biológico na porção Mínimo de 50% do valor energético total proveniente das proteínas; Adição opcional de vitaminas e minerais Proibida a adição de fibras alimentares e de não nutrientes

Fonte: BRASIL, 1998, 2010. Adaptado.

Quadro 4 – Requisitos específicos da rotulagem de acordo com diferentes legislações de produto para praticantes de exercício físico

Alimentos para praticantes de atividade física (Portaria n.º 222/1998)	
I -	Para os Repositores Energéticos e para os Alimentos Compensadores, a orientação em destaque e negrito: "Crianças, gestantes e idosos, consumir preferencialmente sob orientação de nutricionista e ou médico".
II -	Para os Alimentos Proteicos e para os Aminoácidos de Cadeia Ramificada, a recomendação em destaque e negrito: "Crianças, gestantes, idosos e portadores de qualquer enfermidade devem consultar o médico e ou nutricionista".
III -	Para os Repositores Hidroeletrólíticos, a recomendação em destaque e negrito: "Recomenda-se que os portadores de enfermidades consultem um médico e ou nutricionista, antes de consumir este produto".
IV -	A informação nutricional, de acordo com o Regulamento de Rotulagem Nutricional, em caráter obrigatório.
V -	Ficam proibidas expressões tais como "anabolizantes", "body building", "hipertrofia muscular", "queima de gorduras", "fat burners", "aumento da capacidade sexual", ou equivalentes.
Suplementos para atletas (Resolução n.º 18/2010)	
I -	O tamanho da fonte utilizada para designação do produto deve ser no mínimo 1/3 do tamanho da fonte utilizada na marca.
II -	Frase obrigatória em todos os produtos, em destaque e negrito: " <i>Este produto não substitui uma alimentação equilibrada e seu consumo deve ser orientado por nutricionista ou médico</i> ".
III -	Rótulos de suplementos hidroeletrólíticos, prontos para o consumo, pode constar a expressão: "isotônico" (osmolalidade entre 270 e 330 mOsm/kg água) ou "hipotônico", (osmolalidade abaixo de 270 mOsm/kg água)
IV -	Advertência obrigatória, em destaque e negrito, nos rótulos de suplementos de creatina: " <i>O consumo de creatina acima de 3g ao dia pode ser prejudicial à saúde</i> "
V -	Advertência obrigatória, em destaque e negrito, nos rótulos de suplementos de creatina e de cafeína: " <i>Este produto não deve ser consumido por crianças, gestantes, idosos e portadores de enfermidades</i> "
VI -	A quantidade de cafeína na porção deve ser declarada no rótulo do produto

Fonte: BRASIL, 1998, 2010. Adaptado.

Assim, ao se tratar de suplementos alimentares, devem-se seguir os normativos elencados em ordem cronológica, no Quadro 1. Adicionalmente as normas anteriormente mencionadas, somente na Resolução RDC n.º 18, de 27 de abril de 2010, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2010b) apresenta-se o conceito de suplemento proteico, que seria um “produto destinado a complementar as necessidades proteicas de atletas”, ou seja, “praticantes de exercício físico com especialização e desempenho máximos com o objetivo de participação em esporte com esforço muscular intenso”, visto que este seja o produto mais consumido entre os atletas.

A despeito destas legislações, vários autores (MOREIRA et al., 2013; LEITE et al., 2016; SILVA; SOUZA, 2016; SANTOS et al., 2018; ASSUNÇÃO et al., 2019) já reportaram equívocos na rotulagem de suplementos consumidos por praticantes de exercícios físicos. Não obstante os erros de rotulagem detectados, frequentemente a mídia divulga informações sobre a proibição de venda de suplementos esportivos, especialmente os proteicos, muitas vezes porque a composição real dos produtos (quantidade de nutrientes) é diferente daquela informada na rotulagem.

Nos estudos acima mencionados, verificou-se que as principais irregularidades reportadas foram: a) a ausência da frase “Este produto não substitui uma alimentação equilibrada e seu consumo deve ser orientado por nutricionista ou médico”; b) a ausência destacando-se o rendimento do produto, prazo de validade e lote; c) designação imprópria; d) presença de figuras indutivas a falsos positivos; e) ausências da recomendação “Crianças, gestantes, idosos e portadores de qualquer enfermidade devem consultar o médico e nutricionista” e f) ausência de nutrientes obrigatórios à categoria do alimento.

Esta resolução foi revogada pela RDC n.º 243, de 26 de julho de 2018 (BRASIL, 2018a), que estipulou a definição de suplemento alimentar como produto para ingestão oral, apresentado em formas farmacêuticas, destinado a suplementar a alimentação de indivíduos saudáveis com nutrientes, substâncias bioativas, enzimas ou probióticos, isolados ou combinados”.

Destaca-se nesta resolução (BRASIL, 2018a), a exclusão da definição de atletas, sendo que os produtos devem trazer a informação explícita a qual “grupo populacional” ele é destinado para consumo. Também eliminou a obrigatoriedade da frase “Este produto não substitui uma alimentação equilibrada e seu consumo deve ser orientado por nutricionista ou médico”, com exigência das advertências de que “Este produto não é um medicamento” e “Não exceder a recomendação diária de consumo indicada na embalagem”.

Concomitantemente, foi editada a Instrução Normativa n.º 28, de 26 de julho de 2018 (BRASIL, 2018b), que estabeleceu as listas de constituintes, de limites de uso, de alegações e de rotulagem complementar dos suplementos alimentares. Neste documento, percebe-se, por exemplo, que não há requisitos mínimos para caracterização de um produto como suplemento proteico, sendo que foram estabelecidos limites mínimos de proteínas (em gramas), que devem ser fornecidos pelos suplementos alimentares na recomendação diária de consumo e por grupo populacional *indicado pelo fabricante*” (grifo nosso). Preocupa-nos, ainda, a lista de alegações autorizadas para uso na rotulagem, especialmente ao se mencionar que “as

proteínas auxiliam na formação dos músculos e ossos”, o que pode estimular um consumo equivocado deste tipo de produto.

Ainda, de acordo com a RDC 243/2018, torna-se dispensável a presença da seguinte frase “Este produto não substitui uma alimentação equilibrada e seu consumo deve ser orientado por nutricionista ou médico”. Com isso, a partir dessa nova resolução, serão cada vez mais comuns, resultados como os de Moraes et al. (2018), que identificaram as academias de ginásticas como os principais locais de consumo dos suplementos alimentares, os quais normalmente são indicados por profissionais não habilitados para este tipo de prescrição ou até mesmo por amigos ou colegas de práticas desportivas.

Neste momento, vários autores (LISBÔA; LIBERALI FIAMONCINI; NAVARRO, 2011; MOREIRA et al., 2013; FIRMINO; TABAI, 2015; LEITE et al., 2016; SILVA; SOUZA, 2016; RODRIGUES; JÚNIOR, 2017; SANTOS et al., 2018; ASSUNÇÃO et al., 2019) alertaram sobre a relevância da prescrição médica ou de nutricionista para a aquisição desses produtos, diante o nível de instrução dos consumidores quanto à temática.

Além disso, não há restrição explícita com relação ao uso de expressões ou a impressão de figuras, de um corpo definido, forte ou hipertrofiado, por exemplo, que podem se constituir em mensagens subliminares indutivas, ou seja, trazem uma ideia de que a evolução corporal está diretamente ligada ao consumo do determinado produto. Questiona-se, pois, se o consumo destes suplementos, em longo prazo, poderia se tornar um possível caso de saúde pública.

5 Considerações finais

Ao longo deste trabalho, discorremos sobre os principais instrumentos normativos a serem utilizados para a rotulagem dos suplementos destinado aos praticantes de atividade físicas e atletas. Entretanto, observou-se que vários estudos apontaram irregularidades nos rótulos destes produtos, quer fossem nacionais ou importados, o que se constitui em infração da legislação sanitária, ou seja, deveria inviabilizar o registro e a comercialização destes produtos, fato este que não se constitui em realidade.

Embora relatos na literatura sugiram que o consumo indevido desses produtos, em longo prazo, pode trazer consequências negativas a saúde dos consumidores, há um número restrito de pesquisas sobre essa temática, sendo assim, é fundamental que um profissional habilitado faça a prescrição destes suplementos para definir dietas correspondentes às reais

necessidades nutricionais do indivíduo. Além disso, frisa-se a importância da educação nutricional da população, que deve ser estimulada para a adoção da alimentação segura e saudável, em detrimento dos suplementos alimentares, que devem ser usados por pessoas com necessidades nutricionais específicas.

Portanto, para que casos graves de saúde pública sejam evitados, torna-se necessária a correção das falhas existente nos regulamentos atuais, alertando-se a população sobre os riscos do consumo indevido de suplementos alimentares, destacando a importância da busca por profissionais competentes e habilitados para a prescrição destes produtos.

Referências

APPLEGATE, E. A.; GRIVETTI, L. E. Search for the competitive edge: a history of dietary fads and supplements. **The Journal of Nutrition**, v. 127, n. 5, p. 869S-873S, 1997.

Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jn/127.5.869S>

ASSUNÇÃO, F. D. et al. Análise da adequação da rotulagem de suplementos à base de proteínas. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 5, p. e485924, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i5.924>

BRASIL. Decreto-Lei n.º 986, de 21 de outubro de 1969. Institui normas básicas sobre alimentos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0986.htm

BRASIL. Decreto-Lei n.º 209, de 27 de fevereiro de 1967. Institui normas básicas sobre alimentos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del0209.htm

BRASIL. Decreto de 5 de setembro de 1991. Ressalva os efeitos jurídicos de declarações de interesse social ou de unidades pública e revoga os decretos que menciona. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 set. 1991. Seção 1, p. 18.758., [S. l.: s. n.], 1991. p. 18758. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/DNN/Anterior a 2000/Dnn7-05-09-91.htm#:~:text=Ressalva os efeitos jurídicos de,que lhe confere o art.

BRASIL. Decreto n.º 16.300, de 31 de dezembro de 1923. Aprova o Regulamento do Departamento Nacional de Saúde Pública. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1910-1929/d16300.htm

BRASIL. Decreto n.º 19.604, de 19 de janeiro de 1931. Pune as falsificações e fraudes de gêneros alimentícios. 1931. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d19604.htm

BRASIL. Decreto n.º 49.974-A, de 21 de janeiro de 1961. Regulamenta, sob a denominação de código Nacional de Saúde, a Lei no 2.312, de 3 de setembro de 1954 de Normas Gerais Sobre Defesa e Proteção da Saúde. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Atos/decretos/1961/D49974A.html

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa n.º 28, de 26 de julho de 2018a. Estabelece as listas de constituintes, de limites de uso, de alegações e de rotulagem complementar dos suplementos alimentares. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34380639/do1-2018-07-27-instrucao-normativa-in-n-28-de-26-de-julho-de-2018-34380550.

BRASIL. Lei n.º 2.312, de 23 de setembro de 1954. Normas gerais sobre defesa e proteção da saúde. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L2312.htm.

BRASIL. Lei n.º 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado.htm.

BRASIL. Portaria n.º 222, de 24 de março de 1998a. Aprova o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade alimentos para praticantes de atividade física. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1998/prt0222_24_03_1998.html.

BRASIL. Portaria n.º 29, de 13 de janeiro de 1998b. Aprova o regulamento técnico referente a alimentos para fins especiais. 1998b. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1998/prt0029_13_01_1998_rep.html.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.º 243, de 26 de julho de 2018b. Dispõe sobre os requisitos sanitários dos suplementos alimentares. 1.: s. n.], 2018b. p. 224–234. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34379969/do1-2018-07-27-resolucao-da-diretoria-colegiada-ndc-n-243-de-26-de-julho-de-2018-34379917.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n.º 18, de 27 de abril de 2010. Dispõe sobre alimentos para atletas. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0018_27_04_2010.html.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.º 278, de 22 de setembro de 2005. Aprova as categorias de alimentos e embalagens dispensados e com obrigatoriedade de registro. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/res0278_22_09_2005.html.

CAVADA, G. S. et al. Rotulagem nutricional: você sabe o que está comendo? **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. spe, p. 84–88, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1981-67232012005000043>.

COSTA, E. A. da; ROZENFELD, S. Constituição da vigilância sanitária no Brasil. In: ROZENFELD, S. (org.). **Fundamentos de vigilância Sanitária**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000. p. 15-40.

FIGUEIREDO, A. V. A.; RECINE, E.; MONTEIRO, R. Regulação dos riscos dos alimentos: as tensões da Vigilância Sanitária no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 7, p. 2353–2366, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232017227.25952015>.

- FIRMINO, I. C.; TABAI, K. C. Suplementos alimentares: averiguação da adequação da rotulagem frente à legislação brasileira vigente. **Revista Faz Ciência**, v. 17, n. 26, p. 96–116, 2015. Disponível em: <https://doi.org/1471-2393-8-34> [pii]\r10.1186/1471-2393-8-34 [doi].
- LEITE, V. et al. Análise dos rótulos de suplementos proteicos para atletas segundo as normas brasileiras em vigência. **Cadernos UniFOA**, n. 28, p. 69–74, 2016. Disponível em: <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/cadernos/article/view/288>.
- LISBÔA, C.; LIBERALI FIAMONCINI, R.; NAVARRO, F. Avaliação da adequação da rotulagem nutricional de repositores energéticos comercializados em lojas especializadas em suplementos alimentares de Brasília - DF à legislação vigente. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 5, n. 25, p. 2, 2011. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/227>.
- MAGALHÃES, R. Regulação de alimentos no Brasil. **Revista de Direito Sanitário**, v. 17, n. 3, p. 113, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9044.v17i3p113-133>.
- MORAIS, V. D. et al. Caracterização do consumo alimentar de praticantes de exercício físico esporádico. **Motricidade**, v. 14, n. 1, p. 138–143, 2018. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-107X2018000100018&lng=pt&nrm=iso.
- MOREIRA, S. S. P. et al. Avaliação da adequação da rotulagem de suplementos esportivos. **Corpus et Scientia**, v. 9, n. 2, p. 45–55, 2013. Disponível em: <https://doi.org/ISSN:1981-6855>.
- MOZAFFARIAN, D.; ROSENBERG, I.; UAUY, R. History of modern nutrition science-implications for current research, dietary guidelines, and food policy. *BMJ*, [s. l.], v. 361, p. k2392, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.k2392>.
- PINHEIRO, M. C.; NAVARRO, A. C. Adequação da rotulagem nutricional de repositores energéticos comercializados no distrito federal. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 2, n. 9, p. 106–118, 2008. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/59/58>.
- RICUPERO, R. O estabelecimento do exclusivo comercial metropolitano e a conformação do antigo sistema colonial no Brasil. *História (São Paulo)*, v. 35, n. 1, p. 1–30, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-436920160000000100>.
- RODRIGUES, M. S.; JÚNIOR, A. L. R. C. Avaliação da rotulagem de suplementos protéicos comercializados em lojas especializadas em São Luís-MA. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 64, p. 420–427, 2017. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/822>.
- SANTOS, G. M. et al. Análise da rotulagem de suplementos proteicos comercializados na cidade de Teresina-PI. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 12, n. 70, p. 255–261, 2018. Disponível em: <https://doi.org/ISSN1981-9927>.
- SANTOS, J. R. M. P.; ALBERT, A. L. M.; LEANDRO, K. C. Importância de uma regulamentação específica com as definições e classificações dos produtos comercializados como suplementos alimentares, alimentos funcionais e nutracêuticos. **Revista de Direito**

Sanitário, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 54–67, 2019. Disponível em:
<https://doi.org/10.11606/issn.2316-9044.v19i3p54-67>.

SILVA, L. V.; SOUZA, S. V. C. de. Qualidade de suplementos proteicos: avaliação da composição e rotulagem. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 75, n. 0, p. 01–17, 2016. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-982790>.

SMITH, A. C. L.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. de. Rotulagem de alimentos: avaliação da conformidade frente à legislação e propostas para sua melhoria. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, [s. l.], v. 70, n. 4, p. 463–472, 2011. Disponível em:
<http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552011000400004&lng=pt&nrm=iso>.

CAPÍTULO II - PERFIL DOS PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA CONSUMIDORES DE SUPLEMENTOS ALIMENTARES

Resumo

Suplemento alimentar é uma substância química consumida normalmente como componente de um alimento, que proporcione energia, que seja necessária para o crescimento, o desenvolvimento e a manutenção da saúde e da vida ou cuja carência resulte em mudanças químicas ou fisiológicas características. Dessa forma o objetivo deste trabalho foi analisar a literatura brasileira acerca do perfil dos praticantes de atividades físicas consumidores de suplementos alimentares. A análise dos estudos e a síntese dos dados extraídos dos artigos foram realizados de forma descritiva, sem realização de análise estatística, em virtude da heterogeneidade das amostras, objetivos e metodologias dos diversos trabalhos. Todos os artigos selecionados foram importados para o gerenciador de referências Mendeley, disponível gratuitamente. Com base nos estudos apresentados pela síntese, embora não represente todos os consumidores do Brasil, as regiões Sul e Sudeste foram as que apresentaram o maior número dos estudos sobre a prevalência do consumo de suplementos alimentares. De acordo com os resultados, pode-se ressaltar alguns aspectos predominantes, destacando-se o predomínio de pessoas do sexo masculino, numa faixa etária média de 19 a 49 anos. Os suplementos a base de proteínas e aminoácidos foram os que apresentaram maior percentual de consumo, cujo seu principal objetivo é o ganho de massas muscular. A partir dos dados obtidos pelo presente estudo, identifica-se que grande parte dos consumidores de suplementos proteicos fazem seu uso de maneira indevida. Podendo interferir na função renal do indivíduo, assim como no metabolismo proteico. E uma ingestão acima de 2g/Kg, não influenciaria no ganho adicional de massa magra ou alterações da composição corporal. Nesse sentido, torna-se indispensável o acompanhamento de profissionais da saúde como os Nutrólogos, nutricionistas e educadores físicos. Esses profissionais possuem qualificação técnica capaz de avaliar o condicionamento físico do indivíduo e suas deficiências nutricionais. A partir dessa avaliação, é feita a indicação de qual tipo de suplemento seria ideal para ser consumido.

Palavras-chave: Suplemento alimentar; suplemento nutricional; suplemento dietético; atividade física; exercício físico; alimentos para praticantes de atividade física;

Abstract

Food supplement is a chemical substance normally consumed as a component of a food, which provides energy, which is necessary for growth, development and maintenance of health and life or whose lack results in characteristic chemical or physiological changes. Thus, the objective of this work was to analyze the Brazilian literature about the profile of practitioners of physical activities consuming dietary supplements. The analysis of the studies and the synthesis of the data extracted from the articles were performed in a descriptive manner, without carrying out statistical analysis, due to the heterogeneity of the samples, objectives and methodologies of the various works. All selected articles were imported into the Mendeley reference manager, available for free. Based on the studies presented by the synthesis, although it does not represent all consumers in Brazil, the South and Southeast regions were the ones that presented the largest number of studies on the prevalence of consumption of dietary supplements. According to the results, some predominant aspects can be highlighted, highlighting the predominance of male people, in an average age range of 19 to 49 years. Supplements based on proteins and amino acids showed the highest percentage of consumption, whose main objective is to gain muscle mass. From the data obtained by the present study, it is identified that most consumers of protein supplements use it improperly. It can interfere in the individual's renal function, as well as in protein metabolism. And an intake above 2g / kg, would not influence the additional gain of lean mass or changes in body composition. In this sense, it is essential to monitor health professionals such as Nutrologists, nutritionists and physical educators. These professionals have technical qualification capable of assessing the individual's physical conditioning and nutritional deficiencies. From this assessment, an indication is made of what type of supplement would be ideal to be consumed.

Keywords: Food supplement; nutritional supplement; dietetic supplement; physical activity; physical exercise; food for physical activity practitioners.

2.1 Introdução

A busca da adequação aos padrões de identidade socialmente impostos tem justificado e criado as mais variadas formas de controle corporal, sem limites na busca pelo corpo e pelo visual considerados perfeitos, ou seja, músculos compactos e menos gordura corporal, o que tem propiciado o uso abusivo de substâncias que possam potencializar no menor espaço de tempo possível os desejos das pessoas (GOSTON; CORREIA, 2010; ZAMIN; SCHIMANOSKI, 2010; RIGON; ROSSI, 2012; MOREIRA; RODRIGUES, 2014; LUPKI et al., 2018).

Neste contexto, tem-se observado um crescente aumento no consumo de suplementos, tanto entre pessoas que buscam a saudabilidade e a longevidade, mas também entre aquelas aqueles cujos objetivos são a melhoria de desempenho e estética física, que acabam por fazer uso indevido de suplementos alimentares. É interessante observar que embora os suplementos sejam consumidos por vários objetivos, o aspecto “ganho de força” ainda é uma situação prevalente, especialmente entre as pessoas que praticam atividade física.

É mister ressaltar que, em muitas situações, o consumo deste tipo de produto é feito de forma indiscriminada, em virtude da facilidade na compra destes suplementos, que podem ser adquiridos sem nenhum tipo de controle por receituário médico ou de nutricionista. Neste ambiente, a educação nutricional dos consumidores, atrelada a adequada rotulagem nutricional de suplementos alimentares, seria uma alternativa viável para adequar o consumo deste tipo de produto com as reais necessidades nutricionais dos indivíduos. Todavia, a correta rotulagem de suplementos ainda não é uma realidade, sendo vários problemas já relatados por diversos autores (LISBÔA; FIAMONCINI; NAVARRO, 2011; ZIMBERG et al., 2012; MOREIRA et al., 2013; ARAÚJO; NAVARRO, 2015; LUPKI et al., 2018; SANTOS et al., 2018).

Associa-se a essa situação o lançamento de suplementos no mercado, cada vez mais intenso e mais rápido do que a elaboração de legislações e a realização de pesquisas científicas que comprovem seus reais efeitos, e que possam determinar a segurança de seu uso em longo prazo (SANTOS; SANTOS, 2002; PHILLIPPS, 2011).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar a literatura brasileira para tentar elucidar o perfil dos praticantes de atividades físicas, excetuando-se os atletas profissionais, que são consumidores de suplementos alimentares.

2.2 Metodologia

Para a elaboração desta revisão integrativa foram seguidas as recomendações de outros autores (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008; SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010; PEREIRA; GALVÃO, 2014), que consistem em: 1) identificação do tema e elaboração da pergunta norteadora da pesquisa; 2) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos; 3) amostragem ou busca de trabalhos na literatura (coleta de dados); 4) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; 5) análise crítica dos estudos incluídos na revisão; 6) interpretação e discussão dos resultados; 7) apresentação da revisão integrativa.

A partir da definição do tema (suplementos para praticantes de atividade física), elaborou-se a pergunta central deste trabalho que foi: *Qual o perfil das pessoas que praticam exercícios físicos e quais os motivos que as impulsionam a consumir suplementos alimentares?*

A busca de dados foi realizada entre outubro de 2019 a janeiro de 2020, empregando-se vocábulos estruturados disponíveis nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), a saber: “suplemento alimentar”, “suplemento nutricional”, “suplemento dietético”, “atividade física”, “exercício físico” e “alimentos para praticantes de atividade física”. Estes foram combinados de diferentes maneiras pelo método booleano (OR e AND) e com suas flexões gramaticais (singular e plural). O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados eletrônicas Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e *Scientific Electronic Library Online* (Scielo).

Com esse conjunto de descritores e para a busca de artigos, estabeleceram-se os seguintes critérios de inclusão: idioma (português, inglês ou espanhol), artigos publicados em periódicos “*peer review*” e disponíveis de forma aberta e gratuita. Para a exclusão de artigos foram considerados os seguintes itens: artigos sem o texto integral; documentos duplicados; textos publicados em livros ou dissertações ou teses; artigos de revisão de literatura ou que não estivessem relacionados com o tema em causa; estudos cuja população alvo eram atletas profissionais; textos em idiomas distintos aos previamente pesquisados e trabalhos desenvolvidos em outros países que não o Brasil.

Após essa etapa de seleção prévia dos documentos selecionados, foram analisados os títulos e os resumos dos artigos selecionados, para verificar a possibilidade de ainda existirem documentos duplicados. Em seguida, promoveu-se a leitura integral dos artigos por dois

pesquisadores e, caso houvesse divergências, essas eram sanadas consensualmente ou com a opinião de um terceiro revisor. Como critérios de elegibilidade foram elencados os textos que contemplassem informações sobre dados sociodemográficos das pessoas entrevistadas, questões voltadas ao hábito da prática de exercício físico (tempo de prática, frequência, tipos de exercícios e local das práticas, objetivos, período de realização), assim como aspectos pertinentes aos hábitos de consumo de suplementos alimentares (tipo de produto, objetivos do consumo, dose consumida, frequência de ingestão, fonte de indicação).

A análise dos estudos e a síntese dos dados extraídos dos artigos foram realizados de forma descritiva, sem realização de análise estatística, em virtude da heterogeneidade das amostras, objetivos e metodologias dos diversos trabalhos. Todos os artigos selecionados foram importados para o gerenciador de referências Mendeley, disponível gratuitamente. Para a redação desta revisão, foram respeitados de forma fidedigna os dados apresentados pelos autores dos diversos estudos empregados neste artigo.

3.3 Resultados e discussão

A busca preliminar nas bases de resultou em 98 publicações, sendo 51 na Scielo e 47 na Lilacs, sendo que após a aplicação dos critérios de exclusão foram selecionados 21 artigos, que atenderam aos critérios de inclusão e foram lidos na íntegra para compor a presente revisão. Após a leitura dos textos selecionados foram extraídas as informações de interesse, quais foram: a) perfil sociodemográfico dos praticantes de atividade física (QUADRO 1); b) motivos que levam as pessoas a praticarem atividade física (QUADRO 2), sendo que para a elaboração deste quadro foram consideradas como atividades anaeróbicas (musculação e atividades localizadas) / atividades aeróbicas (Ginástica, caminhada, corrida e ciclismo / outras atividades (artes marciais, esportes coletivos e outros).; c) motivos, tipos e formas de uso de suplementos (QUADRO 3); d) os objetivos de consumo e a indicação de uso de suplementos (QUADRO 4).

Quadro 1 – Síntese do perfil sociodemográfico de consumidores de suplementos das publicações incluídas na revisão integrativa

Artigo	Amostra	Faixa etária	Prevalência de uso	Prevalência de uso por sexo (%)		Escolaridade (%)				Local de estudo
				F	M	CS	EM	EF	NI	
(ROCHA; PEREIRA, 1998)	160	89,4% menores de 30 anos	51 pessoas (31,9%)	16 (31,4%)	35 (68,6%)	38,7%	50,7%	8,1%	2,5	Academias em Niterói e São Gonçalo/RJ
(ARAÚJO; SOARES, 1999b)	388	61,0% entre 19 e 35 anos	103 pessoas (27,0%)	70 (68,0%)	33 (32,0%)	--	--	--	--	Academias em Belém/PA
(ARAÚJO; ANDREOLO; SILVA, 2002)	182	75,0% entre 18 e 26 anos	51 pessoas (28,0%)	0 (0%)	51 (100%)	7,8%	47,1%	37,3%	7,8%	Academias em Goiânia/GO
(HALLAK; FABRINI; PELUZIO, 2007)	159	Média 25 anos	129 pessoas (81,1%)	33 (21%)	126 (79%)	92,0%	--	--	8,0%	Academias Zona Sul de Belo Horizonte/MG
(PEREIRA; CABRAL, 2007)	141	82,7% entre 29 e 44 anos	54 pessoas (38,3%)	29 (53,70%)	25 (46,29%)	--	--	--	--	Academia em Recife/PE
(GOMES et al., 2008)	102	Entre 20 e 40 anos	53 pessoas (51,96%)	--	100	49%	26,4	--	24,6%	Academias em Ribeirão Preto/SP
(HIRSCHBRUCH; FISBERG; MOCHIZUKI, 2008)	201	Entre 15 e 25 anos	123 pessoas (61,19%)	59 (47,96%)	64 (52,03%)	--	--	--	--	Academias em São Paulo/SP
(PEREIRA et al., 2009)	103	63,1% entre 18 e 28 anos	103 pessoas (100%)	0 (0%)	100 (100%)	56,3%	43,7%	--	--	Academias em Curitiba/PR
(TROG; TEIXEIRA, 2009)	63	Entre 16 e 40 anos	25 pessoas (39%)	04 (16%)	21 (84%)	--	--	--	--	Academias de Irati/PR
(BARBEIRO et al., 2010)	100	56,2% entre 18 e 30 anos	32 pessoas (32%)	07 (21,9%)	25 (78,1%)	96,9%	--	--	3,1%	Academias Zona oeste de São Paulo/SP
(FONTES; NAVARRO, 2010)	94	Entre 18 e 40 anos	58 pessoas (62%)	17 (30%)	41 (70%)	35,0%	60,0%	5,0%	--	Academias de Sete Lagoas/MG
(SZUCK; SALGUEIROSA; VENTURI, 2011)	64	Entre 15 e 35 anos	21 pessoas (32,81)	(%)	21 (100%)	65,6%	34,4%	--	--	Academias de Canoinhas/SC
(BRITO; LIBERALI, 2012)	210	Entre 18 e 60 anos	137 pessoas (65,24%)	78 (57%)	59 (43%)	66,0%	31,0%	3,0%	--	Vitoria da Conquista/BA
(COSTA, 2012)	25	Entre 19 e 54 anos	13 pessoas (52%)	08 (61,53%)	05 (38,46%)	--	--	--	--	São Bento do Una - PE
(BEZERRA; MACEDO, 2013)	53	Entre 18 e 40 anos	53 pessoas (100%)	23 (43,40%)	30 (56,60%)	--	--	--	--	Toritama - PE
(FAYH et al., 2013)	316	64,9% entre 18 e 30 anos	200 pessoas (63,3%)	78 (39,2%)	122 (60,8%)	75,6%	22,5%	1,9%	--	Academias de Porto Alegre/RS

Quadro 1 – Síntese do perfil sociodemográfico de consumidores de suplementos das publicações incluídas na revisão integrativa (continuação)

Artigo	Amostra	Faixa etária	Prevalência de uso	Prevalência de uso por sexo (%)		Escolaridade (%)				Local de estudo
				F	M	CS	EM	EF	NI	
(MOREIRA; RODRIGUES, 2014)	60	23,28 ± 3,37 anos	19 pessoas (31,7%)	35 (58,3%)	25 (41,7)	28,3	71,7	%	--	Academia de Pelotas/RS
(MOREIRA; NAVARRO; NAVARRO, 2014)	113	Entre 18 e 55 anos	66 pessoas (58,4%)	37 (55,8%)	29 (44,2%)	63,7%	32,7%	3,5%	--	Academias de Cachoeiro de Itapemirim/ES
(LOPES et al., 2015)	348	68,39% entre 18 e 30 anos	188 pessoas (54%)	161 (46,3%)	187 (53,7%)	50,2%	48,7%	1,1%	--	Academias de Juiz de Fora/MG
(MARCHIORO; BENETTI, 2015)	30	Entre 18 e 51 anos	09 pessoas (30%)	02 (22,22%)	07 (77,77%)	--	85,4%	--	14,6%	Academias de Tenete Portela/RS
(NOGUEIRA et al., 2015)	510	75,8% entre 18 e 22 anos	388 pessoas (76,1%)	80 (20,6%)	308 (79,4%)	47,8%	45,7%	6,5%	--	João Pessoa/PB
(FERNANDES; MACHADO, 2016)	108	Entre 20 e 45 anos	63 pessoas (58,33%)	18 (29%)	45 (71%)	--	--	--	--	Academia de Passo Fundo/RS
(SOUZA; SCHNEIDER, 2016)	100	63% entre 18 e 29 anos	60 pessoas (60,0%)	31 (51%)	29 (49%)	23,0%	53,0%	24,0%	--	Academia de Novo Cruzeiro/MG
(PELLEGRINI; CORRÊA; BARBOSA, 2017)	400	54% entre 18 e 25 anos	256 pessoas (64,0%)	79 (31%)	177 (69%)	35,8%	54,5%	4,8%	5,0%	São Carlos/MG
(REIS et al., 2017)	62	Maioria entre 17 e 40 anos	35 pessoas (57,0%)	5 (13,38%)	30 (86,61%)	45,2%	37,3%	17,5%	--	Academias de Coimbra, Ervália e Viçosa/MG
(CARDOSO; VARGAS; LOPES, 2017)	100	64% entre 18 e 25 anos	65 pessoas (65,0%)	25 (39%)	40 (61%)	22,0%	66,0%	--	13,0%	Academias de Montes Claros/MG
(CARDOSO; LEONHARDT, 2017)	50	Entre 19 e 40 anos	19 pessoas (38%)	04 (21%)	15 (79%)	--	--	--	--	Academia de Planaltina/DF
(CRIVELIN et al., 2018)	190	Maiores de 18 anos	190 pessoas (100%)	35 (18,42%)	155 (81,57%)	--	--	--	--	Lojas especializadas do distrito de Campinas/SP
(GOMES; FIGUEIREDO; SOUZA, 2018)	100	Entre 18 e 73 anos	70 pessoas (70%)	35 (50%)	35 (50%)	--	61%	--	--	Academias de Ouro Preto/MG
(MORAIS et al., 2018b)	100	51% entre 18 e 30 anos	70 pessoas (70,0%)	35 (50%)	35 (50%)	--	61,0%	--	39,0%	Fortaleza/CE
(MORETTI et al., 2018)	302	67,5% até 30 anos	177 pessoas (58,5%)	52 (29,5%)	125 (70,5%)	58,6%	36,1%	4,6%	0,7%	Academias do Interior de São Paulo/SP
(SOARES et al., 2018)	150	85,45% menos de 30 anos	55 pessoas (36,7%)	21 (38,19%)	34 (61,81%)	49,2%	49,0%	--	1,8%	Academias de Picos/PI

Fonte: Elaborado pelos autores. **Legenda:** F= Feminino; M=Masculino; CS= Curso Superior; EM=Ensino Médio; EF= Ensino Fundamental e NI= Não Identificado.

Quadro 2 – Motivos para a prática de atividades físicas mencionados nas publicações incluídas na revisão integrativa

Artigo	Amostra (pessoas)	Atividade física				
		Tipo			Frequência (dia/Semana)	Objetivo
		Anaeróbica	Aeróbica	Outras		
(ROCHA; PEREIRA, 1998)	51	33,3% (n = 17)	29,4% (n = 15)	37,3% (n = 19)	--	Condicionamento físico e hipertrofia muscular
(ARAÚJO; SOARES, 1999a)	103	48,8% (n = 50)	13,3% (n = 14)	2,2% (n = 2)	--	Não mencionado
(ARAÚJO; ANDREOLO; SILVA, 2002)	183	100%	--	--	--	Não mencionado
(DOMINGUES; MARINS, 2007)	200	100%	--	--	4 a 5	Estética, saúde, qualidade de vida, reabilitação, condicionamento físico e outros.
(HALLAK; FABRINI; PELUZIO, 2007)	129	72%	28%	%	3 a 5	Hipertrofia muscular, aumento da energia, melhoria de performance, garantir a saúde
(PEREIRA; CABRAL, 2007)	54	100%	--	--	3 a 5	Não mencionado
(GOMES et al., 2008)	102	92,1%	--	7,9%	>3	Aumento de massa magra, aumento de força, aumento da disposição e emagrecimento
(HIRSCHBRUCH; FISBERG; MOCHIZUKI, 2008)	201	>50%	--	<50%	>3	Ganho massa e perda de gordura
(PEREIRA et al., 2009)	103	100%	--	--	4 a 6	Forma física, qualidade de vida, tempo livre, indicações
(TROG; TEIXEIRA, 2009)	25	100%	--	--	3 a 5	Aumento de massa muscular, saúde, melhorar a resistência física, diminuir a gordura corporal, emagrecimento, lazer, competição
(BARBEIRO et al., 2010)	100	100%	--	--	--	Ganho de massa e resistência muscular
(FONTES; NAVARRO, 2010)	94	36,20%	9,6%	54,2%	3 a 5	Definir os músculos, aumento de massa muscular, emagrecimento, saúde
(PHILLIPPS, 2011)	24	--	--	--	3 a 5	Ganho de força/massa muscular, hábitos mais saudáveis, melhorar o condicionamento, emagrecimento e recomendação médica
(SZUCK; SALGUEIROSA; VENTURI, 2011)	21	100%	--	--	>3	Hipertrofia muscular, emagrecimento, força e resistência
(BRITO; LIBERALI, 2012)	137	39%	11%	50%	--	Hipertrofia muscular, emagrecimento, saúde, competição e estética
(BEZERRA; MACEDO, 2013)	53	100%	--	--	4 a 5	Saúde, estética, saúde/estética e amigos.
(PACHECO et al., 2014)	19	98,3	--	1,7%	3 a 5	ganho de massa muscular e perda de peso

Quadro 2 – Motivos para a prática de atividades físicas mencionados nas publicações incluídas na revisão integrativa (continuação)

Artigo	Amostra (pessoas)	Atividade física					Objetivo
		Tipo			Frequência (dia/Semana)		
		Anaeróbica	Aeróbica	Outras			
(MOREIRA; NAVARRO; NAVARRO, 2014)	66	41,6%	5,3%	53,1%	Mínimo 3	Ganho de massa muscular, emagrecimento, estética	
(MARCHIORO; BENETTI, 2015)	30	100%	--	--	>3	Eutrofia, sobrepeso, obesidade grau I, obesidade grau II	
(NOGUEIRA et al., 2015)	388	100%	--	--	2 a 4	Aumento de massa magra, diminuição da gordura, competição	
(SOUZA; SCHNEIDER, 2016)	60	100%	--	--	3 a 5	ganho de massa muscular, saúde, estética	
(PELLEGRINI; CORRÊA; BARBOSA, 2017)	256	100%	--	--	3 a 5	qualidade de vida, hipertrofia, estética perda de peso	
(REIS et al., 2017)	35	100%	--	--	3 a 5	hipertrofia, estética e saúde	
(CARDOSO; LEONHARDT, 2017)	19	100%	--	--	3 ou mais dias	Hipertrofia, ganho de massa muscular, emagrecimento, estética, saúde e bem-estar	
CARDOSO; VARGAS; LOPES, 2017)	123	70,6	9,8	19,6	4 a 5	Saúde, hipertrofia e qualidade de vida	
(MORAIS et al., 2018b)	70	--	--	100%	--	Hábito saudável e emagrecimento	
(GOMES; DE FIGUEIREDO; DE SOUZA, 2018)	60	100%	--	--	4 a 5	Ganho de massa muscular e redução de gordura	
(CRIVELIN et al., 2018)	190	52,7%	13,8%	8,8%	3 ou mais dias	aumento de massa magra e redução de gordura	
(MORETTI et al., 2018)	177	70,0%	8,3%	21,3%	3 ou mais dias	hipertrofia, emagrecimento, performance, lazer e saúde	
(SOARES et al., 2018)	55	56,36	7,28	63,63	5 ou mais dias	Ganho de massa muscular, perda de peso e estética.	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 3 – Motivos, tipos e formas de uso de suplementos por praticantes de atividade física mencionados nas publicações incluídas na revisão integrativa

Artigo	Amostra (pessoas)	Suplemento					
		Tipo				Motivo de consumo	Frequência
		Proteicos e aminoácidos	Energéticos	Vitaminas e minerais	Outros		
(ROCHA; PEREIRA, 1998)	51	24,5%	3,9%	17,6%	--	Não mencionado	Diariamente (82,3%) 2 a 3 vezes por semana (17,7%)
(ARAÚJO; SOARES, 1999a)	103	23,0%	--	53,0%	24,0%	Não mencionado	Pelo menos 3 a 5 vezes na semana.
(ARAÚJO; ANDREOLO; SILVA, 2002)	51	49,0%	--	15,0%	36,0%	Aumento da massa muscular e resistência física	Diariamente
(HALLAK; FABRINI; PELUZIO, 2007)	129	37,1%	12,8%	11,4	38,7%	Aumentar a energia e melhorar a <i>performance</i>	Diariamente
(PEREIRA; CABRAL, 2007)	54	80,0%	--	--	20,0%	Aumento da massa muscular	Diariamente
(GOMES et al., 2008)	53	45%	--	--	55%	Aumento de massa corporal magra	Diariamente
(HIRSCHBRUCH; FISBERG; MOCHIZUKI, 2008)	123	20,0%	19,0%	12,0%	49,0%	Ganho de massa muscular e perda de gordura	Diariamente
(PEREIRA et al., 2009)	103	100%	--	--	--	Ganhar massa Complementar refeições Suprir nutrientes	Diariamente (21,36%) 5 vezes por semana (34,95%)
(TROG; TEIXEIRA, 2009)	25	84,0%	--	4,0%	12,0%	Aumento de massa muscular, diminuir gordura corporal, hidratação, desempenho	Diariamente (antes e após os treinos)
(BARBEIRO et al., 2010)	32	72,0%	--	--	28,0%	Ganho de massa muscular Resistência muscular <i>Performance</i>	Diariamente (antes e após os treinos)
(FONTES; NAVARRO, 2010)	58	58,0%	21,0%	5%	16,0%	Ganho de massa muscular	Diariamente (antes e após os treinos)

Quadro 3 – Motivos, tipos e formas de uso de suplementos por praticantes de atividade física mencionados nas publicações incluídas na revisão integrativa (continuação)

Artigo	Amostra (pessoas)	Suplemento					
		Tipo				Motivo de consumo	Frequência
		Proteicos e aminoácidos	Energéticos	Vitaminas e minerais	Outros		
(PHILLIPPS, 2011)	24	29%	2%	9%	60%	Aumentar força/massa muscular, melhorar a performance, repor nutrientes, perda de peso, suprir as deficiências alimentares e substituir refeições.	Diariamente
(SZUCK; SALGUEIROSA; VENTURI, 2011)	21	32,8%	--	--	15,6%	Hipertrofia muscular, emagrecer, definição e resistência muscular.	80, 95% fazem uso diariamente
(BRITO; LIBERALI, 2012)	137	36,0%	2,0%	--	62,0%	Hipertrofia muscular	Diariamente (52%) 2 a 3x seman (26%)
(COSTA, 2012)	13	40,0%	12,0%	--	16,0%	Perda de peso, aumento da massa muscular, melhoramento da condição física.	Diariamente
(BEZERRA; MACEDO, 2013)	53	62,26%	--	--	37,74%	Hipertrofia, ganho de peso, força e definição	Diariamente
(FAYH et al., 2013)	200	48,5%	21,3%	12,3%	17,9%		Pelo menos 3 vezes por semana
(MOREIRIA; NAVARRO; NAVARRO, 2014)	66	56,1%	21,2%	4,5%	18,2%	Ganhar massa, recuperação muscular, emagrecer, aumentar performance, aumentar a ingestão de calorias e reposição de eletrólitos	Diariamente (48,5%) 2 a 3x por semana (28,8%)
(PACHECO et al., 2014)	19	78,9%	36,8%	10,5%	63,2%	Ganho de massa muscular	De 3 a cinco vezes por semana
(NOGUEIRA et al., 2015)	388	73,7%	16,9%	--	9,5%	Ganho de massa muscular e emagrecimento	Pelo menos de 2 a 5 vezes por semana.
(FERNANDES; MACHADO, 2016)	63	55%	15%	11%	19%	Aumento de massa magra, compensar deficiência da alimentação e aumento do desempenho	Diariamente

Quadro 3 – Motivos, tipos e formas de uso de suplementos por praticantes de atividade física mencionados nas publicações incluídas na revisão integrativa (continuação)

Artigo	Amostra (pessoas)	Suplemento					
		Tipo				Motivo de consumo	Frequência
		Proteicos e aminoácidos	Energéticos	Vitaminas e minerais	Outros		
(SOUZA; SCHNEIDER, 2016)	60	34,0%	13,0%	--	53,0%	Hipertrofia muscular Melhorar estética	Pelo menos de 2 a 5 vezes por semana
(CARDOSO; LEONHARDT, 2017)	19	100%	--	--	--	Ganho de massa muscular e/ou complementação da dieta	Diariamente (pré e pós treino 47%) Diariamente (Pós treino 21%)
(CARDOSO; VARGAS; LOPES, 2017)	84	80%	6%	5%	9%	Ganho de massa muscular Catabolismo Complementar a alimentação	Diariamente
(PELLEGRINI; CORRÊA; BARBOSA, 2017)	256	84,0%	39,0%	--	7,0%	Qualidade de vida e bem-estar	Pelo menos de 2 a 5 vezes por semana
(REIS et al., 2017)	35	84,2%	52,6%	35,6%	6,4%	Aumento de massa muscular.	Esporadicamente (28,16%) Continuamente (47,28%) Ciclos (24,54%)
(CRIVELIN et al., 2018)	190	57,4%	33,7%	--	8,9%	Aumentar a massa magra e reduzir a massa gorda	Pelo menos de 2 a 5 vezes por semana.
(GOMES; DE FIGUEIREDO; DE SOUZA, 2018)	60	76,7%	23,3%	20,0%	10,0%	Ganhar massa muscular Melhorar a <i>performance</i> Repor perdas	Pelo menos de 2 a 5 vezes por semana.
(MORAIS et al., 2018)	70	60,0%	22,0%	8,0%	10,0%	Ganho de massa, força e perda de peso e queima de gordura corporal.	Pelo menos de 2 a 5 vezes por semana.
(MORETTI et al., 2018)	177	57,3%	--	--	48,7%	Aumentar a massa muscular Emagrecer Energia <i>Performance</i>	Pelo menos de 2 a 5 vezes por semana
(SOARES et al., 2018)	55	78,18%	21,18	18,18	23,62%	Ganhar massa muscular Perda de peso	A maioria faz uso mais de 5 vezes por semana

Fonte: Autor.

Quadro 4 – Objetivos e indicação de uso de suplementos relatados pelos praticantes, nas publicações incluídas na revisão integrativa

Artigo	Amostra (pessoas)	Objetivo do consumo	Indicação de uso		Profissional		Outras fontes
			Não	Sim	Médico	Nutricionista	
(ROCHA; PEREIRA, 1998)	51	Complementar a alimentação, promoção da saúde, evitar desgaste físico, ganho de massa muscular, emagrecimento	38,3% (n=19)	62,7% (n=32)	28,1% (n=9)	12,5% (n=4)	59,4% (n=19)
(ARAÚJO; SOARES, 1999a)	103	Complementar a alimentação, prescrição médica e ganho de massa muscular	78% (n=80)	22% (n=23)	22,3% (n=23)	23,3% (n=24)	32,0% (n=33)
(ARAÚJO; ANDREOLO; SILVA, 2002)	51	Ganho de massa muscular e aumento de peso	18% (n=16)	30% (n=27)	3% (n=03)	19% (n=17)	48% (n=43)
(DOMINGUES; MARINS, 2007)	200	Não menciona	9,5% (n=19)	90,5% (n=181)	7,5% (n=15)	32% (n=64)	60,5% (n=121)
(HALLAK; FABRINI; PELUZIO, 2007)	57	Ganho de massa muscular, aumento de energia, melhoria da saúde.	26% (n=14)	74% (n=42)	14% (n=8)	--	86% (n=49)
(PEREIRA; CABRAL, 2007)	54	Ganho de massa muscular, emagrecimento e complementação alimentar	6,7% (n=4)	93,3% (n=50)	--	10% (n=5)	83,3% (n=45)
(GOMES et al., 2008)	53	Ganho de massa muscular	% (n=)	100% (n=53)	18% (n=9)	29,7% (n=16)	52,8% (n=28)
(HIRSCHBRUCH; FISBERG; MOCHIZUKI, 2008)	123	Ganho de massa muscular, hidratação, desempenho e energia	65,8% (n=81)	34,1% (n=42)	10,6% (n=13)	4,9% (n=6)	68,9% (n=85)
(PEREIRA et al., 2009)	103	ganho de massa muscular, complementar a refeição, suprir nutrientes	28,12% (n=29)	35,94% (n=37)	6,25% (n=6)	29,69% (n=31)	35,94% (n=37)

Quadro 4 – Objetivos e indicação de uso de suplementos relatados pelos praticantes, nas publicações incluídas na revisão integrativa (continuação)

Artigo	Amostra (pessoas)	Objetivo do consumo	Indicação de uso		Profissional		Outras fontes
			Não	Sim	Médico	Nutricionista	
(TROG; TEIXEIRA, 2009)	25	Aumento de massa muscular, aumento da resistência e força, redução de gordura	72% (n=18)	28% (n=7)	48% (n=12)	48% (n=12)	16% (n=4)
(FONTES; NAVARRO, 2010)	58	Emagrecimento e definição muscular	27% (n=16)	73% (n=42)	--	17% (n=10)	83% (n=48)
(BARBEIRO et al., 2010)	32	Ganho de massa muscular, recuperação muscular e performance	48,7% (n=16)	51,3% (n=16)	7,7% (n=2)	23,1% (n=7)	51,3% (n=16)
(PHILLIPPS, 2011)	24	Aumento de força e massa, melhorar a performance.	42% (n=10)	58% (n=14)	17% (n=4)	4% (n=1)	79% (n=19)
(SZUCK; SALGUEIROSA; VENTURI, 2011)	21	Hipertrofia muscular, emagrecer. definição e resistência muscular	42,85% (n=9)	57,15% (n=12)	--	--	57,15% (n=12)
(BRITO; LIBERALI, 2012)	137	Ganho muscular, performance, energia, emagrecimento e recuperação muscular	60% (n=82)	40% (n=55)	--	33% (n=45)	40% (n=55)
(FAYH et al., 2013)	200	Não mencionou.	40,2% (n=80)	59,8% (n=120)	--	9,8% (n=20)	89,2% (n=178)
(PACHECO et al., 2014)	19	Aumento da massa muscular	68,4% (n=13)	31,6% (n=6)	--	15,8% (n=3)	15,8% (n=3)
(MOREIRA; NAVARRO; NAVARRO, 2014)	66	Ganhar massa muscular, recuperação muscular e emagrecimento	53,1% (n=35)	46,9% (n=31)	--	36% (n=24)	27,3% (n=18)
(MOREIRA; RODRIGUES, 2014)	19	Aumento de massa muscular	31,5% (n=6)	68,5% (n=13)	--	10,5% (n=2)	89,5 (n=17)
(LOPES et al., 2015)	160	Ganho de massa magra e emagrecimento.	15,2% (n=24)	84,8% (n=136)	2,5% (n=4)	--	97,5% (n=156)
(MARCHIORO; BENETTI, 2015)	09	Ganho de massa muscular, emagrecimento e desempenho.	28,7 (n=2)	71,3% (n=7)	--	14,2% (n=1)	85,8% (n=8)
(NOGUEIRA et al., 2015)	388	Aumentar a massa muscular, diminuição da gordura, competição e saúde	59,4% (n=230)	40,6% (n=158)	3,8% (n=15)	27,4% (n=106)	75,8% (n=294)
(FERNANDES; MACHADO, 2016)	63	Aumento de massa magra, Compensar deficiências, aumentar o desempenho.	24% (n=15)	76% (n=48)	2% (n=1)	21% (n=13)	77% (n=49)

Quadro 4 – Objetivos e indicação de uso de suplementos relatados pelos praticantes, nas publicações incluídas na revisão integrativa (continuação)

Artigo	Amostra (pessoas)	Objetivo do consumo	Indicação de uso		Profissional		Outras fontes
			Não	Sim	Médico	Nutricionista	
(SOUZA; SCHNEIDER, 2016)	60	Hipertrofia da massa muscular, melhorar a estética, maior disposição, melhorar a saúde e emagrecimento	23% (n=14)	77% (n=46)	--	23% (n=14)	37% (n=22)
(PELLEGRINI; CORRÊA; BARBOSA, 2017)	256	Melhorar a qualidade de vida e bem-estar, saúde, hipertrofia e estética	32,8% (n=84)	67,2% (n=172)	--	32,8% (n=84)	60,6% (n=155)
(REIS et al., 2017)	35	Aumento de massa muscular e saúde	66,05% (n=23)	33,95% (n=12)	16,4% (n=6)	49,61% (n=18)	72,54% (n=25)
(CARDOSO; LEONHARDT, 2017)	19	Ganho de massa muscular e complementação da dieta	79% (n=15)	21% (n=4)	--	21% (n=4)	21% (n=4)
(CARDOSO; VARGAS; LOPES, 2017)	84	Ganho de massa muscular, catabolismo, complementar a alimentação	36% (n=31)	64% (n=53)	13,1% (n=11)	21% (n=21)	61,9% (n=52.)
(CRIVELIN et al., 2018)	190	Aumentar a massa magra e reduzir a massa gorda	14,9% (n=28)	85,1% (n=162)	--	14,9% (n=28)	66,8% (n=127)
(GOMES; DE FIGUEIREDO; DE SOUZA, 2018)	60	Ganho de massa muscular e melhorar <i>performance</i>	80% (n=48)	20% (n=12)	--	80% (n=48)	21,9% (n=13)
(MORAIS et al., 2018b)	70	Ganho de massa muscular, força, perda de peso e queima de gordura	60% (n=42)	40% (n=28)	--	--	17% (n=12)
(MORETTI et al., 2018)	177	Aumento de massa magra, emagrecer, energia e <i>performance</i> , recuperação muscular	89% (n=158)	11% (n=19)	--	19% (n=34)	11% (n=19)
(SOARES et al., 2018)	55	Ganho de massa muscular, perda de peso, melhor recuperação após o exercício físico, melhor desempenho físico, melhor saúde.	14,55% (n=8)	85,45% (n=47)	3,63% (n=2)	40% (n=22)	56,37% (n=31)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nos quadros anteriores, foi possível observar que, predominantemente, os consumidores de suplementos alimentares possuem nível médio de escolaridade, do sexo masculino, com o principal objetivo de ganhar massa muscular e consumo de suplementos a base de proteínas e aminoácidos. Baseando-se nesses resultados, o presente estudo mostra a importância do consumo adequado desses produtos, sob orientação de um profissional especializado. No Quadro 2, por exemplo, a predominância de atividades físicas anaeróbicas (musculação), aliadas a frequência de consumo (entre 5 a 4 vezes por semana) e sob objetivos como hipertrofia, emagrecimento, e melhoramento estético, são fatores que induzem esses consumidores a mudar sua alimentação, e aumentar a ingestão de suplementos sem a indicação adequada.

Nesses estudos, alguns dos entrevistados admitiram consumir mais de um tipo de suplemento e, além disso, também faziam uso de outros produtos, que muitos dos quais sequer poderiam ser chamados de suplementos, como os hormônios, “queimadores de gordura”, “energizantes”, “estimulantes” (ROCHA; PEREIRA, 1998). No estudo de Araújo; Andreolo; Silva, (2002), por exemplo, o elevado número de usuários que admitiram consumir anabolizantes e suplementos alimentares, reflete na importância de utilizar esse tipo de produto com responsabilidade.

Embora nos rótulos isto não esteja claro, existem suplementos elaborados especialmente para atletas (suplementos esportivos) que tem como finalidade aumento de massa muscular, perda de peso corporal ou melhora do desempenho. Porém, é importante destacar que enquanto na população em geral as motivações para o uso de suplementos estão predominantemente relacionadas à saúde, entre os atletas a melhora do desempenho é o motivo frequentemente relatado, denotando que os padrões de utilização entre determinados subgrupos populacionais podem variar (NABUCO; RODRIGUES; RAVAGNANI, 2016).

É importante destacar que no quadro 02, dentre as justificativas apresentadas pelos trabalhos analisados, a maioria das pessoas que participaram dessas pesquisas, praticam atividades físicas, com os objetivos de ganhar massa magra, melhorar a saúde e, principalmente, emagrecer. Neste mesmo quadro pode-se observar que para a maioria dos entrevistados, o consumo de suplementos alimentares está diretamente associado ao ganho de massa magra, perda de peso, hipertrofia, entre outros. Embora entende-se que a suplementação deve ser realizada a fim de: a) complementar a dieta do indivíduo, b) repor nutrientes, c) aumentar a ingestão de calorias, bem como por recomendação médica.

A legislação atual (Brasil, 2018a,b) não definiu grupos específicos de suplementos alimentares, tendo apenas estabelecido as listas de constituintes, de limites de uso (de acordo

com a idade do grupo populacional a que se destina), de alegações e de rotulagem complementar dos suplementos alimentares. Todavia, os suplementos para atletas tinham designações próprias (hidroeletrólítico, energético, proteico, para substituição parcial de refeições, suplementos de creatina ou de cafeína) (Brasil, 2010) ou recebem nomes comuns entre atletas e praticantes de atividade física, como termogênicos, hipercalóricos, de aminoácidos de cadeia ramificada (*brain chain amino acids* – BCAA), de carnitina, de glutamina, de alanina, *whey protein*, dentre outros. (BEZERRA; MACEDO, 2013; FERNANDES; MACHADO, 2016).

A venda destes produtos não necessita de receita médica ou de prescrição nutricional, sendo livre a aquisição a qualquer público. As pessoas que fazem uso destes suplementos seguem indicação do dono da academia, do profissional de Educação Física, do médico, de amigos ou por autoprescrição e, até mesmo, por pessoas sem formação especializada na área e, o mais alarmante, por meio de informações obtidas pela *internet*. Neste sentido, a falta de informação e orientação em relação à nutrição ideal podem levar o praticante de atividade física a desenvolver e/ou manter hábitos alimentares inadequados, além de usar suplementos alimentares de forma desnecessária ou imprudente, prejudicando o alcance de seus objetivos com a prática de exercícios físicos, com potenciais riscos para a saúde (MOREIRA; RODRIGUES, 2014; NABUCO; RODRIGUES; RAVAGNANI, 2016; SANTOS et al., 2018).

Com base nos estudos apresentados nos quadros anteriores, embora não represente todos os consumidores do Brasil, as regiões Sul e Sudeste foram as que apresentaram o maior número dos estudos sobre a prevalência do consumo de suplementos alimentares. De acordo com os resultados, pode-se ressaltar alguns aspectos predominantes, destacando-se o predomínio de pessoas do sexo masculino, numa faixa etária média de 19 a 49 anos. Os suplementos a base de proteínas e aminoácidos foram os que apresentaram maior percentual de consumo, cujo seu principal objetivo é o ganho de massas muscular.

O consumo indevido dos suplementos proteicos pode interferir no metabolismo proteico (POORTMANS; DELLALIEUX, 2000). Neste contexto, a restrição dos profissionais da saúde em prescrever suplementos proteicos é justificável devido esse consumo indevido, pois uma vez que o consumo ultrapasse 2g/kg não influenciaria no ganho adicional de massa magra ou alterações da composição corporal. (PEDROSA; DONATO JUNIOR; TIRAPÉGUI, 2009; APARICIO et al., 2011). Na maioria das vezes o uso indevido desses produtos está relacionado as suas fontes de indicação. No quadro 02 estão listadas essas principais fontes, onde pelo menos 88% dos entrevistados seguem recomendações de terceiros

sem formação especializada ou autoprescrição. É importante destacar que o consumo desses produtos deve ser realizado após uma avaliação corporal/nutricional, feita por um profissional qualificado. Nela estariam dispostas todas necessidades nutricionais, bem como os objetivos do indivíduo.

Porém, para que o consumidor tenha acesso a um produto de qualidade, dois pontos podem ser considerados essenciais: a correta rotulagem nutricional e a determinação do teor real de proteínas em suplementos alimentares.

3.4 Considerações finais

A análise dos resultados aponta que no decorrer dos anos aumentou-se a procura pelo emagrecimento e hábitos saudáveis, impactando diretamente na melhoria da saúde. Neste estudo, os principais objetivos para a prática de atividades físicas e consumo de suplementos alimentares foram o emagrecimento, o ganho de massa magra e a melhoria da saúde. Nota-se que ainda existe um equívoco nos motivos que os entrevistados consomem suplementos. Os suplementos devem ser consumidos com o objetivo de complementar a dieta do indivíduo, repor nutrientes, aumentar a ingestão de calorias, bem como por recomendação médica.

O presente estudo aponta que a maioria dos entrevistados são do sexo masculino, numa faixa etária média de 19 a 49 anos. Dentre o suplemento alimentar mais consumido, os suplementos proteicos apresentam predominância devido a crença que esses produtos tem a capacidade de desenvolver o ganho de massa muscular. O consumo indevido dos suplementos proteicos pode interferir na função renal do indivíduo, assim como no metabolismo proteico, onde uma ingestão acima de 2g/Kg, não influenciaria no ganho adicional de massa magra ou alterações da composição corporal.

Nesse sentido, torna-se indispensável o acompanhamento de profissionais da saúde como os Nutrólogos, nutricionistas e educadores físicos. Esses profissionais possuem a qualificação técnica para avaliar o condicionamento físico do indivíduo e avaliar as deficiências nutricionais de cada pessoa. A partir dessa avaliação, é feita a indicação de qual tipo de suplemento seria ideal para ser consumido.

Referências

- APARICIO, V. A. *et al.* Effects of high-whey-protein intake and resistance training on renal, bone and metabolic parameters in rats. **British Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 105, n. 6, p. 836–845, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0007114510004393>
- ARAÚJO, A. C. M. de; SOARES, Y. de N. G. Perfil de utilização de repositores protéicos nas academias de Belém, Pará. **Revista de Nutrição**, v. 12, n. 1, p. 81–89, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52731999000100007>
- ARAÚJO, L. R. ; ANDREOLO, J.; SILVA, M. S. Utilização de suplemento alimentar e anabolizante por praticantes de musculação nas academias de Goiânia-GO. **Revista Brasileira da Ciência dos Movimentos**, v. 10, n. 3, p. 13–18, 2002. Disponível em: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en/lil-325411>
- ARAÚJO, S. B. de; NAVARRO, A. C. Análise de rótulos de suplementos de creatina segundo a RDC N°18/2010 comercializados na cidade de Natal/RN. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 9, n. 49, p. 66–73, 2015. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/502/458>
- ARAÚJO, A. C. M. de; SOARES, Y. de N. G. Perfil De Utilização De Repositores Protéicos Nas Academias De Belém , Pará 1 Pattern of Utilization of Protein Supplements in Academies in Belém , Pará. **Revista de Nutrição**, v. 12, n. 1, p. 81–89, 1999.
- BARBEIRO, A. *et al.* Avaliação do consumo de suplementos proteicos entre frequentadores de uma academia da cidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 4, n. 23, p. 4, 2010. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/204>
- BEZERRA, C. C.; MACEDO, E. M. C. de. Consumo de suplementos a base de proteína e o conhecimento sobre alimentos protéicos por praticantes de musculação. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 7, n. 40, p. 212–223, 2013. Disponível em: <https://doi.org/ISSN 1981-9927>
- BRASIL. Instrução Normativa - in nº 28, de 26 de julho de 2018a. Estabelece as listas de constituintes, de limites de uso, de alegações e de rotulagem complementar dos suplementos alimentares. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34380639/do1-2018-07-27-instrucao-normativa-in-n-28-de-26-de-julho-de-2018-34380550
- BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada n.º 243, de 26 de julho de 2018b. Dispõe sobre os requisitos sanitários dos suplementos alimentares. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34379969/do1-2018-07-27-resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-243-de-26-de-julho-de-2018-34379917#:~:text=1°Esta Resoluçãõ dispõe,de rotulagem complementar destes produtos.
- BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada n.º 18, de 27 de abril de 2010. Dispõe sobre alimentos para atletas. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0018_27_04_2010.html
- BRITO, D. S.; LIBERALI, R. Perfil do consumo de suplemento nutricional por praticantes de

exercício físico nas academias da cidade de Vitória da Conquista - BA. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 6, n. 31, p. 66–75, 2012. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/263>

CARDOSO, K. F.; LEONHARDT, V. Avaliação do consumo de suplementos proteicos por praticantes de musculação em uma academia de Planaltina-DF. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 68, p. 1083–1091, 2017. Disponível em: <https://doi.org/ISSN 1981-9927>

CARDOSO, R. P. de Q.; VARGAS, S. V. dos S.; LOPES, W. C. Consumo de suplementos alimentares dos praticantes de atividade física em academias. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, [s. l.], v. 11, n. 65, p. 584–592, 2017. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1002>

COSTA, W. S. da. Avaliação de estado nutricional e hábitos alimentares de alunos praticantes de atividade física de uma academia do município de São Bento do Una - PE. **Revista Brasileira de Nutrição e Esportiva**, v. 6, n. 36, p. 464–469, 2012. Disponível em: <https://doi.org/ISSN 1981-9927>

CRIVELIN, V. X. *et al.* Suplementos alimentares: Perfil do consumidor e composição química. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 12, p. 30–36, 2018. Disponível em: <https://doi.org/ISSN 1981-9927>

DOMINGUES, S. F.; MARINS, J. C. B. Utilização de recursos ergogênicos e suplementos alimentares por praticantes de musculação em Belo Horizonte - MG. **Fitness & Performance Journal**, v. 6, n. 4, p. 218–226, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.3900/fpj.6.4.218.p>

FAYH, A. P. T. *et al.* Consumo de suplementos nutricionais por frequentadores de academias da cidade de Porto Alegre. **Revista Brasileira de Ciência e Esportes**, v. 35, n. 1, p. 27–37, 2013. Disponível em: <https://doi.org/ISSN 1981-9927>

FERNANDES, W. N.; MACHADO, J. S. Uso De Suplementos Alimentares Por Frequentadores De Uma Academia Do Município De Passo Fundo-Rs. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, [s. l.], v. 10, n. 55, p. 59–67, 2016. Disponível em: <https://doi.org/ISSN 1981-9927>

FONTES, A.; NAVARRO, F. Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de atividade físicas em academias de Sete Lagoas-MG. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 4, n. 24, p. 9, 2010. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/223>

GOMES, A. C.; DE FIGUEIREDO, S. M.; DE SOUZA, A. A. Avaliação do consumo de suplementos por praticantes de musculação em academias de Ouro Preto – MG. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 13, n. 4, p. 937–951, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/demetra.2018.36643>

GOMES, G. S. *et al.* Characterization of nutritional supplements use by persons practicing physical exercise at gyms. [Portuguese] Caracterização do consumo de suplementos nutricionais em praticantes de atividade física em academias. **Medicina**, v. 41, n. 3, p. 323–327, 2008. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/277>

GOSTON, J. L.; CORREIA, M. I. T. D. Intake of nutritional supplements among people exercising in gyms and influencing factors. **Nutrition**, v. 26, n. 6, p. 604–611, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2009.06.021>

HALLAK, A.; FABRINI, S.; PELUZIO, M. do C. G. Avaliação do consumo de suplementos nutricionais em academias da Zona Sul de Belo Horizonte, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 1, n. 2, p. 55–60, 2007. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/18>

HIRSCHBRUCH, M. D.; FISBERG, M.; MOCHIZUKI, L. Consumo de suplementos por jovens frequentadores de academias de ginástica em São Paulo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 14, n. 6, p. 539–543, 2008. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1010>

LISBÔA, C.; FIAMONCINI, R. L.; NAVARRO, F. Avaliação da adequação da rotulagem nutricional de repositores energéticos comercializados em lojas especializadas em suplementos alimentares de Brasília - DF à legislação vigente. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 5, n. 25, p. 2, 2011. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/227>

LOPES, F. G. *et al.* Conhecimento sobre nutrição e consumo de suplementos em academias de ginástica de Juiz de Fora, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 6, p. 451–456, 2015. Disponível em: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220152106144152>

LUPKI, F. B. *et al.* Rotulagem nutricional de suplementos alimentares para atletas comercializados em Diamantina, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 12, n. 72, p. 412–418, 2018. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1002>

MARCHIORO, E. M.; BENETTI, F. Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de musculação em academia do município de Tenente Portela-RS. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 9, n. 49, p. 40–52, 2015. Disponível em: <https://doi.org/ISSN 1981-992>

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. de C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 758–764, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>

MORAIS, V. D. de *et al.* Caracterização do consumo alimentar de praticantes de exercício físico esporádico. **Motricidade**, v. 14, n. 1, p. 138–143, 2018. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-107X2018000100018&lng=pt&nrm=iso

MOREIRA, F. P.; RODRIGUES, K. L. Conhecimento nutricional e suplementação alimentar por praticantes de exercícios físicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 20, p. 370–373, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-86922014200500795>.

MOREIRA, S. S. P. *et al.* Avaliação da adequação da rotulagem de suplementos esportivos.

Corpus et Scientia, v. 9, n. 12, p. 45–55, 2013.

MOREIRA, N. M.; NAVARRO, A. C.; NAVARRO, F. Consumo de suplementos alimentares em academia de Cachoeiro de Itapemirim-ES. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 8, n. 48, p. 363–372, 2014. Disponível em: <https://doi.org/ISSN 1981-9927>

MORETTI, S. M. B. *et al.* Perfil e consumo de suplementos nutricionais de praticantes de exercícios físicos em academias. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 12, n. 74, p. 825–833, 2018. Disponível em: <https://doi.org/ISSN 1981-9927>

NABUCO, H. C. G.; RODRIGUES, V. B.; RAVAGNANI, C. de F. C. Fatores associados ao uso de suplementos alimentares entre atletas : revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, n. 05, p. 412–419, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220162205154808>.

NOGUEIRA, F. R. D. S. *et al.* Prevalência de uso de recursos ergogênicos em praticantes de musculação na cidade de João Pessoa, Paraíba. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 37, n. 1, p. 56–64, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2013.12.001>

PACHECO, V. P. *et al.* Avaliação do consumo de suplementos ergogênicos nutricionais por praticantes de atividade física em uma academia do município de Viçosa, MG. **Anais VI SIMPAC**, v. 6, n. 1, p. 173–178, 2014. Disponível em: <https://academico.univicoso.com.br/revista/index.php/RevistaSimpac/article/view/457>

PEDROSA, R. G.; DONATO JUNIOR, J.; TIRAPEGUI, J. Dieta rica em proteína na redução do peso corporal. **Revista de Nutrição**, v. 22, n. 1, p. 105–111, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732009000100010>

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**, v. 11, n. 61, p. 59–73, 2017. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/735>

PEREIRA, C. V. *et al.* Perfil do uso de whey protein nas academias de Curitiba-PR. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 3, n. 17, p. 423–431, 2009. Disponível em: <https://doi.org/ISSN 1981-9927>

PEREIRA, J. M. D. O.; CABRAL, P. Avaliação dos conhecimentos básicos sobre nutrição de praticantes de musculação em uma academia da cidade de Recife. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 1, n. 1, p. 40–47, 2007. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/5>

PEREIRA, M. G.; GALVÃO, T. F. Etapas de busca e seleção de artigos em revisões sistemáticas da literatura. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 2, p. 369–371, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742014000200019>

PHILLIPPS, C. de O. Prevalência do uso de suplementos nutricionais pelos praticantes de atividade física clientes de uma loja de Suplementos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 5, n. 26, p. 114–121, 2011. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/242/236>

POORTMANS, J.; DELLALIEUX, O. Do regular high protein diets have potential health risks on kidney function in athletes? **International Journal of Sport Nutrition and Exercise**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 28–38, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/ijsnem.10.1.28>

REIS, E. L. *et al.* Utilização de recursos ergogênicos e suplementos alimentares por praticantes de musculação em academias. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 62, p. 219–231, 2017. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/770>

RIGON, T. V.; R. G. T. Quem e porque utilizam suplementos alimentares? **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 6, n. 36, p. 1, 2012. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/327>

ROCHA, L. P. da; PEREIRA, M. V. L. Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de exercícios físicos em academias. **Revista de Nutrição**, v. 11, n. 1, p. 76–82, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52731998000100007>

SANTOS, M. Â. A. dos; SANTOS, R. P. dos. Use of alimentary supplements as form of improving the performance in the programs of physical activity in gymnastic academies. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 16, n. 2, p. 174, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2594-5904.rpef.2002.138710>

SANTOS, R. F. *et al.* Propriedade protéica e calórica de suplementos alimentares a base de Whey Protein. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 12, n. 71, p. 317–326, 2018. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1040>

SOARES, T. da C. *et al.* Avaliação do consumo de suplementos nutricionais, frutas e vegetais por usuários de academias em de Picos-PI. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 12, n. 75, p. 951–960, 2018. Disponível em: <https://doi.org/ISSN 1981-9927>

SOUZA, A. L. N. de; SCHNEIDER, A. C. R. Avaliação do conhecimento sobre suplementação alimentar dos praticantes de academia de Novo Cruzeiro-MG. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 10, n. 55, p. 87–92, 2016. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1180>

SOUZA, M. T. ; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v. 8, n. 1, p. 102–108, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-45082010rw1134>

SZUCK, P.; SALGUEIROSA, F.; VENTURI, I. Características do consumo de suplementos protéicos e aminoácidos por praticantes de exercícios contra resistidos das academias da cidade de Canoinhas, SC- Brasil. **Saber Científico**, v. 3, n. 1, p. 1–11, 2011. Disponível em: <http://revista.saolucas.edu.br/index.php/resc/article/view/127>

TROG, S. D.; TEIXEIRA, E. Uso de suplementação alimentar com proteínas e aminoácidos por praticantes de musculação do município de IRATI-PR. **Cinergis**, v. 10, n. 1, p. 43–53, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.17058/cinergis.v10i1.1238>

ZAMIN, T.; SCHIMANOSKI, V. Avaliação de hábitos alimentares saudáveis e uso de suplementos alimentares entre frequentadores de academias. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 4, n. 23, p. 6, 2010. Disponível em:
<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/207/200>

ZIMBERG, I. Z. *et al.* Avaliação dos rótulos de suplementos de carboidrato. **Brazilian Journal of Sports Nutrition**, v. 1, n. 1, p. 16–20, 2012. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/312551699_Avaliacao_dos_rotulos_de_suplementos_de_carboidrato

CAPÍTULO III – COMPARAÇÃO DO TEOR DE PROTEÍNA DE RÓTULOS DE SUPLEMENTOS ALIMENTARES COM VALORES EXPERIMENTAIS OBTIDOS PELO MÉTODO DE KJELDAHL

Resumo

Os suplementos proteicos surgiram como proposta de complementar a dieta nutricional de grupos específicos, suprimindo a necessidade de ingestão diária de proteínas e aminoácidos essenciais dos indivíduos. Atualmente são amplamente consumidos, principalmente, por praticantes de atividades físicas, pois se acredita que seu uso está diretamente associado ao ganho de massa muscular. Diante dessa situação, torna-se necessária a verificação da regularidade dos teores de proteínas apresentados nos rótulos desses produtos. O presente estudo teve como objetivo comparar os teores proteicos de suplementos alimentares consumidos por praticantes de atividade física no município de Diamantina, MG, com os valores declarados pelos fabricantes nos rótulos dos produtos. As amostras foram coletadas através de doações por praticantes de atividade física nas academias do município de Diamantina - Minas Gerais. Foi aplicada a metodologia oficial (Kjeldahl) para quantificação de proteínas totais alimentícias, e depois compararam-se os resultados obtidos com os declarados nos rótulos dos produtos. Nos resultados obtidos foi possível observar grandes variações nos teores de proteínas totais, entre 34,5 g% e 79,3 g%. O principal motivo desse resultado está associado às diferentes matrizes proteicas dos suplementos, bem como suas formas de produção e fabricantes. Na análise de conformidade, apenas uma amostra obteve o teor de proteína experimental menor que o declarado no rótulo com um erro relativo de 36,4%, entretanto em todas as amostras foram observadas diferenças nos valores, contudo dentro do limite de 20% permitido pela legislação brasileira vigente. Assim, podem concluir que há necessidade de maior controle de qualidade pelas indústrias na elaboração de seus produtos, assim como é necessária uma ação mais efetiva da vigilância sanitária para coibir essas variações nos teores de proteínas dos produtos.

Palavras-chave: Vigilância sanitária. Legislação de alimentos. Controle e fiscalização de alimentos e bebidas. Suplementos nutricionais. Segurança e qualidade dos alimentos.

Abstract

Protein supplements emerged as a proposal to complement the nutritional diet of specific groups, meeting the need for daily intake of essential proteins and amino acids of individuals. Currently they are widely consumed, mainly, by practitioners of physical activities, as it is believed that their use is directly associated with the gain of muscle mass. In view of this situation, it is necessary to verify the regularity of the protein contents presented on the labels of these products. The present study aimed to compare the protein content of food supplements consumed by physical activity practitioners in the municipality of Diamantina, MG, with the values declared by the manufacturers on the product labels. The samples were collected through donations by practitioners of physical activity in gyms in the municipality of Diamantina - Minas Gerais. Quantitative methods Lowry, Biuret, Ultra violet 280nm (UV 280 nm) and Kjeldahl were applied, and then the results obtained by the official methodology were compared with those declared on the product labels. In the obtained results it was possible to observe great variations in the total protein contents, between 34.5 g% and 79.3 g%. The main reason for this result is linked to the fact that the products come from different types of supplements, as well as their protein sources and manufacturers. In the compliance analysis, only one sample obtained an experimental protein content lower than that declared on the label with a relative error of 36.4%, however, in all samples, differences in values were observed, however within the limit of 20% allowed by current Brazilian legislation. Thus, they can conclude that there is a need for greater quality control by the industries in the elaboration of their products, as well as a more effective action of health surveillance is necessary to curb these variations in the protein contents of the products.

Keywords: Health surveillance. Food legislation. Control and Sanitary Supervision of Foods and Beverages. Dietary supplements. Food quality.

3.1 Introdução

A prática de exercícios físicos, de forma regular e moderada, apresenta vários efeitos benéficos sobre o metabolismo, como controle de glicemia e de pressão arterial, redução no risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, redução de gordura corporal, aumento de massa magra, melhora do condicionamento físico e muitos outros (BOSQUESI; CAMISA; SANTOS, 2016).

Para além dos aspectos de saúde e melhoria da qualidade de vida, a atividade física também é vista pelas pessoas como um meio para alcançar a forma física perfeita, ou, no melhor dizer, uma adequação aos padrões estéticos impostos pela sociedade moderna. Neste contexto, percebe-se, ainda, que muitas das mudanças comportamentais nas pessoas são induzidas e estimuladas pela mídia, em detrimento do adequado acompanhamento de profissionais habilitados (LUPKI et al., 2018; MENDES et al., 2018). Nesta situação, o fato é que, consciente ou inconscientemente, os praticantes de atividades físicas muitas vezes recorrem a recursos farmacológicos (lícitos ou ilícitos) ou a suplementos alimentares, para alcançarem de forma mais rápida, porém nem sempre segura, os objetivos a que tanto almejam.

No que tange aos suplementos alimentares, vários estudos já apontaram que os produtos elaborados a base de proteínas ou de aminoácidos estão entre os mais consumidos pelas pessoas que praticam algum tipo de atividade física e, na maioria dos casos, a indicação de aquisição e compra destes suplementos é feita por pessoas próximas ou por profissionais não habilitados ou sem experiência para tal prescrição (CARDOSO; VARGAS; LOPES, 2017; JESUS; OLIVEIRA; MOREIRA, 2017; RODRIGUES, 2017; MORAIS et al., 2018c; BOTELHO et al., 2019; SANTOS; COSTA; BORGES, 2019).

Em face desta realidade, a legislação brasileira vem sofrendo alterações para tentar criar mecanismos de controle da comercialização de qualquer tipo de suplemento alimentar, estabelecendo padrões de identidade e qualidade para os produtos, bem como criando regras para a correta e adequada rotulagem destes produtos, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sendo um normativo jurídico recentemente publicado (BRASIL, 2018a); (BRASIL, 2018b). Em contrapartida, a indústria responde de forma célere à demanda desse nicho de mercado, lançando produtos no mercado, com eficazes e eficientes estratégias de marketing, de forma mais rápida e intensa que a elaboração da regulamentação pelos órgãos competentes. Destarte, questiona-se a qualidade de estudos que analisam os reais efeitos do consumo de muitos suplementos, tanto no que se refere as alegações das propriedades benéficas

destes quanto aos efeitos colaterais e a segurança de seu consumo a longo prazo, (PHILLIPPS, 2011; COSTA; REIS; FERREIRA, 2012),

Diante da problemática apresentada, o presente estudo teve como objetivo comparar os teores proteicos de suplementos alimentares consumidos por praticantes de atividade física no município de Diamantina, MG, com os valores declarados pelos fabricantes nos rótulos dos produtos.

3.2 Metodologia

Os suplementos alimentares a base de proteínas empregados neste estudo foram gentilmente doados por praticantes de atividade física e profissionais atuantes em academias na cidade de Diamantina/MG. As amostras (cerca de 50 g) foram coletadas logo após a abertura das embalagens, pelas próprias pessoas, que as armazenaram em frascos de polietileno devidamente lacrados, fornecidos pela equipe da pesquisa, de primeiro uso e identificados. Ao mesmo tempo, também foi solicitado aos colaboradores que fotografassem os rótulos dos produtos, encaminhando as imagens para os pesquisadores.

As amostras foram mantidas a temperatura ambiente, conforme recomendação dos fabricantes dos produtos, sendo os teores de proteínas determinados no Laboratório de Análises Químicas, do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, no Instituto de Ciência e Tecnologia, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

O teor de nitrogênio total foi determinado método de micro-Kjeldahl, de acordo com a técnica descrita na *Association of Official Analytical Chemists* (HORWITZ; LATIMER JUNIOR, 2011), utilizando-se bloco digestor (Lucadema, modelo Micro-40, São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil) e destilador de nitrogênio (Solab, modelo SL-74, Piracicaba, São Paulo, Brasil). Para cálculo do teor de proteínas, foi empregado o fator de conversão de nitrogênio de 6,38, nos suplementos a base de proteínas lácteas, e o fator de 6,25 para os demais produtos.

Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado, com todos os experimentos realizados em triplicata. Os dados foram interpretados por meio de análise de variância (ANOVA), cálculo da diferença entre os teores de proteína determinados no laboratório e os declarados nos rótulos e determinação do erro relativo. Quando necessário, as médias foram comparadas utilizando-se o teste de *t* a 5% de probabilidade. As análises foram efetuadas com auxílio do *software* livre e gratuito BioEstat v. 5.0 (AYRES et al., 2007).

3.3 Resultados e discussão

Foram avaliados 16 suplementos alimentares a base de proteínas (SP) de marcas e lotes diferentes, obtidos a partir de distantes fontes proteicas (ovoalbumina – OVO; proteínas de origem vegetal – PV; *whey protein concentrate* – WPC; *whey protein isolate* – WPI), sendo os resultados deste estudo apresentados na Tabela 1. Todos os produtos foram identificados por códigos alfanuméricos para resguardar o sigilo das informações.

Tabela 1 – Teores de proteína de suplementos alimentares para praticantes de atividade física

Amostra	Declaração de proteínas (g)		Teor de proteína (g%)		Diferença	Erro relativo
	Porção	Quantidade	Experimental*	Rotulado		
OVO-SP01	30	25,0	71,3 ± 0,7 ^{bc}	83.3	-12.0	-14.4
OVO-SP02	28	22,0	54,8 ± 9,3 ^f	78.6	-28.6	-36.4
PV-SP03	30	26,7	74,2 ± 0,9 ^{ab}	89.0	-14.8	-16.7
PV-SP04	25	17,0	64,4 ± 0,5 ^{de}	68.0	-3.6	-5.2
WPI-SP05	30	26,7	72,8 ± 1,8 ^{bc}	89.0	-16.2	-18.2
WPI-SP06	35	25,0	74,5 ± 0,5 ^{ab}	71.4	3.1	4.3
WPI-SP07	30	25,0	73,1 ± 1,7 ^{bc}	83.3	-10.2	-12.2
WPC-SP08	16	12,0	73,3 ± 0,5 ^b	75.0	-1.7	-2.3
WPC-SP09	30	23,0	79,3 ± 7,0 ^a	76.7	-0.9	-1.2
WPC-SP10	30	23,0	75,7 ± 0,2 ^{ab}	76.7	-1.0	-1.3
WPC-SP11	40	24,0	49,4 ± 1,8 ^g	60.0	-10.6	-17.6
WPC-SP12	30	20,0	65,2 ± 1,5 ^d	66.7	-1.4	-2.1
WPC-SP13	40	25,0	67,7 ± 1,2 ^{cd}	62.5	5.2	8.3
WPC-SP14	35	25,0	62,0 ± 0,8 ^e	71.4	-9.4	-13.2
WPC-SP15	30	20,0	68,1 ± 0,4 ^{cd}	66.7	1.5	2.2
WPC-SP16	40	15,0	34,5 ± 0,9 ^h	37.5	-3.0	-8.0

*Resultados expressos como a média ± desvio-padrão. Médias indicadas por letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si com $p < 0,05$. WPI = *whey protein isolate* (isolado proteico de soro de leite); WPC = *whey protein concentrate* (concentrado proteico de soro de leite); OVO= *ovoalbumina*; PV= *proteínas de origem vegetal*.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Um dos aspectos que chama a atenção na Tabela 1 foi a variação do tamanho das porções (de 16 a 40 gramas) nas amostras analisadas. Infortunadamente, na legislação vigente (BRASIL, 2003, 2006) 2012) não foi estabelecido nenhum valor de referência para porções de

suplementos alimentares. Entretanto, com a publicação do novo marco regulatório específico para estes produtos, uma modificação verificada em relação às normas anteriores foi o conceito de porção, que passou a ser definida como “a quantidade diária recomendada pelo fabricante, para cada um dos grupos populacionais e faixas etárias específicos indicados no rótulo” (BRASIL, 2018a), sendo que quando um determinado constituinte conste como não autorizado (BRASIL, 2018b), não é permitida a indicação do produto para os respectivos grupos populacionais.

No que tange aos suplementos à base de proteínas, constata-se que o limite mínimo deste nutriente para diferentes grupos é de 2,85 g (de 4 a 8 anos), 7,80 g (9 a 18 anos), 9,40 (maiores de 19 anos) e 10,65g (gestantes e lactantes), sendo que não há limites máximos estipulados para estes mesmos grupos. Pelo exposto, constata-se que, no presente estudo, todos os produtos enquadram-se, legalmente, como suplementos alimentares a base de proteínas. Contudo, é mister frisar que, em nenhum dos rótulos havia a menção de para qual grupo populacional os produtos eram indicados, em nítida contradição ao previsto na legislação vigente.

Apesar de não haver conflito dos rótulos com os pressupostos legais, é nítida a falta de padronização das porções entre suplementos similares. Consequentemente, algumas dificuldades podem ser encontradas pelos consumidores, tais como o cálculo dos valores nutricionais proporcionais entre produtos similares, a confusão no consumo dos produtos em virtude de dosadores de tamanhos diferentes contidos nas embalagens, impasses quando da confrontação de preços de produtos de marcas diferentes, bem como reverses na escolha ideal do suplemento para seus objetivos, o entendimento das informações e por consequência as escolhas alimentares (KLIEMANN et al., 2014a, 2014b; SILVA; FRANCO; MANIGLIA, 2018).

Analisando os dados da Tabela 1, verificou-se também diferenças significativas nos teores de proteínas determinados experimentalmente, exceto para as amostras de suplementos contendo WPI (WPI-SP05 a WPI-SP07). Embora não tenham sido encontrados relatos na literatura abordando este tipo de análise em produtos a base de proteínas do ovo ou de proteínas vegetais, os valores aqui reportados são similares a diversos estudos nos quais também foram avaliados suplementos a base de proteínas do soro de leite (OLIVEIRA; SOUSA; GALDOS-RIVEROS, 2016; SILVA; SOUZA, 2016; TAVANO et al., 2017; LOCATELLI, 2018; FARIAS et al., 2019a), com teores de proteínas oscilando entre 11,0 e 92,0 g%.

Porém, aponta-se que alguns fatores podem complexificar esta comparação simples de dados, tais como, por exemplo, a marca dos produtos analisados, a origem das matérias-primas utilizadas na elaboração dos suplementos (composição proteica), variações analíticas do método de Kjeldhal, entre outros. Por outro lado, invoca-se que, tanto na presente pesquisa, quanto na literatura consultada, todas as amostras apresentaram teores proteicos em consonância aos limites mínimos especificados na legislação vigente (BRASIL, 2018b).

A partir desse método, o presente estudo apresentou grandes variações nos teores de proteínas totais, entre 34,5 g% (SP16) e 79,3 g% (SP09). O principal motivo desse resultado está ligado ao fato dos produtos serem oriundos de diferentes tipos de suplementos, bem como suas fontes proteicas e fabricantes. Outro fator que justifica essas variações nos resultados está associado ao princípio do método, onde a proteína presente numa amostra é quantificada através do número de nitrogênio correspondente à fonte elementar proteica. Ou seja, a determinação de nitrogênio total pode ser baseada na conversão do nitrogênio em íons amônio (NH_4^+), o qual pode ser posteriormente, convertido para teor de proteína bruta (SILVA; QUEIROZ, 2002; LOPES; SANTANA, 2005; GOMES; OLIVEIRA, 2011). Esse método é frequentemente empregado para a determinação do teor de proteínas em suplementos alimentares, por ser validado como metodologia oficial, sendo também encontrados resultados muito variados por outros autores.

Num trabalho com cinco amostras de *whey protein* adquiridas em lojas de suplementos, na cidade de Natal/RN (OLIVEIRA et al., 2015b), verificaram-se teores de proteínas entre 18,8% a 67,4%, obtidos através do método de Kjeldahl, porém todas os produtos continham valores inferiores deste nutriente e, concomitantemente, inferiores aos presentes nos rótulos, sendo que para apenas em dois suplementos a variação estava dentro do permitido legalmente (11,3% e 12,1%), enquanto nos outros três, essas oscilações foram significativas (26,8%; 65,5%; 76,5%).

Outras autoras (SILVA; SOUZA, 2016), ao confrontarem os teores de proteínas (entre 39,7% a 78,62%) de 10 suplementos proteicos para atletas, do tipo *whey protein*, adquiridos na cidade de Belo Horizonte, evidenciaram que enquanto em oito produtos os valores experimentais foram menores (variação de 0,28 % a 11,38 %) daqueles declarados nos rótulos, em outros dois eles foram maiores (2,92% e 4,50%) aos reportados pelos fabricantes. Destarte, embora tenham sido percebidas diferenças, todas estavam dentro do limite máximo de 20%. Em adição, as pesquisadoras retornam uma ocorrência significativa, ou seja, uma das amostras, que foi produzida a partir de proteínas isoladas, exclusivamente, deveria conter 90%

ou mais de proteína em sua composição, o que não foi evidenciado no trabalho. Tal situação é a mesma ao observado aos suplementos similares (WPI-SO05 A WPI-SP07) deste estudo.

Em ensaio realizado com 13 amostras de suplementos comercializados como sendo produtos para atletas, na cidade de Alfenas/MG, alguns pesquisadores (TAVANO et al., 2017) encontraram teores de proteínas diferindo entre 11,0 a 85,1% e, ao compararem seus dados com aqueles expressos na embalagem dos produtos, perceberam um alto percentual de variação, sendo que em uma amostra o teor experimental foi superior em 23,9% e outras duas eles foram cerca de 50,0% menores, já as outras dez amostras estavam dentro do limite permitido pela legislação vigente. Sobreleva-se um equívoco nesse trabalho, que empregaram o fator de 6,25 para conversão do teor de nitrogênio em proteínas, sendo que no caso de produtos a base de proteínas do leite deveriam ter empregado o fator de 6,38, sendo que essa diferença pode induzir a variações significativas nas determinações dos teores de proteínas.

Comparando os teores proteicos de cinco marcas de WPC e de WPI, Farias et al., (2019) descrevem que todas as amostras analisadas continham menos proteína do que constava nos rótulos dos produtos ao analisar a quantidade em percentual, sendo essas distorções significativas tanto nas amostras de concentrados proteicos (10,79% a 17,86%) quanto nas isolados proteicos (12,39% a 19,73%). Em outras palavras, todos os produtos encontravam-se dentro dos limites de tolerância de $\pm 20\%$ entre o valor declarado no rótulo e o valor analítico obtido. Porém, estes autores ressaltaram que apesar de os produtos analisados estarem adequados pela legislação, os valores obtidos para as proteínas ficaram abaixo dos valores estipulados no rótulo, o que pode prejudicar o consumidor, que está adquirindo um produto de qualidade inferior ao esperado.

Nos diversos relatos científicos apontados até o momento, várias foram as hipóteses levantadas pelos pesquisadores que podem influenciar na grande variabilidade dos dados entre diversos estudos, tais como as diferenças na amostragem, a quantidade de amostra, a qualidade das matérias-primas empregadas na elaboração dos suplementos, o controle de qualidade dos fabricantes desde a aquisição das matérias-primas até a estocagem dos produtos prontos, variações analíticas do método de Kjeldhal, as divergências das tabelas de composição de alimentos utilizadas para a determinação das informações nutricionais dos produtos pela indústria, entre outros.

No caso da amostra em que o valor da análise diferiu expressivamente do valor do rótulo deve ser levado em consideração alguns possíveis fatores que podem interferir na análise dos resultados, entre eles estão: a quantidade de amostras, o controle de matéria-prima (que pode ser inadequada para o uso na fabricação), o tipo de processamento industrial

adotado, condições de estocagem, procedimentos no controle de qualidade, o lote do produto, entre outros.

3.4 Considerações finais

O presente estudo conclui que diante dos resultados apresentados pelo método oficial Kjeldahl, a maioria das amostras estão em conformidade com a legislação vigente, e a variação entre os teores de proteína presente nos produtos corresponde as diferentes matrizes proteicas, o grau de pureza da amostra, bem como sua composição, fonte e fabricante de cada produto.

Tal conformidade foi avaliada a partir dos parâmetros de tolerância estabelecidos pela legislação vigente. Nessa normativa, está estabelecido que os teores de proteína apresentados nos rótulos, devem estar de acordo com o limite de tolerância ($\pm 20\%$) dos resultados obtidos em laboratório pelo método oficial (Kjeldahl). Com isso, foi observado nessa pesquisa que apenas um produto apresentou um erro relativo de 36,44% menor que o declarado no rótulo. Destacando-se algumas amostras que apresentaram teores de proteínas superiores aos declarados nos rótulos, mas que estão dentro do limite de tolerância.

Portanto, para pesquisas futuras, será necessária a coleta de um número maior de amostras para os suplementos a base de proteína, principalmente, do ovo (ovoalbumina), vegetal e isolado de soro de leite (*Whey Protein Isolate*). Com o intuito de melhorar a investigação e aumentar a representatividade das marcas de suplementos proteicos disponíveis no mercado brasileiro.

Referências

AYRES, M. et al. **BioEstat**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Versão 5.0. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2007.

BOSQUESI, R. M.; CAMISA, J.; SANTOS, F. C. dos. Avaliação dos teores de proteínas e lipídios em barras proteicas. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 10, n. 55, p. 24-30, 2016. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/600>

BOTELHO, A. T. et al. Perfil hídrico e consumo de suplementos por frequentadores de academias. **Journal Health NPEPS**, v. 4, n. 1, p. 258–268, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.30681/252610103344>

BRASIL. Instrução Normativa n.º 28, de 26 de julho de 2018. Estabelece as listas de constituintes, de limites de uso, de alegações e de rotulagem complementar dos suplementos

alimentares. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34380639/do1-2018-07-27-instrucao-normativa-in-n-28-de-26-de-julho-de-2018-34380550

BRASIL. Resolução n.º 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc

BRASIL. Resolução RDC n.º 243, de 26 de julho de 2018. Dispõe sobre os requisitos sanitários dos suplementos alimentares. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34379969/do1-2018-07-27-resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-243-de-26-de-julho-de-2018-34379917#:~:text=1ªEsta Resolução dispõe,de rotulagem complementar destes produtos.](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34379969/do1-2018-07-27-resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-243-de-26-de-julho-de-2018-34379917#:~:text=1ªEsta%20Resolu%C3%A7%C3%A3o%20disp%C3%B5e%20de%20rotulagem%20complementar%20destes%20produtos.)

CARDOSO, R. P. de Q.; VARGAS, S. V. dos S.; LOPES, W. C. Consumo de suplementos alimentares dos praticantes de atividade física em academias. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 65, p. 584–592, 2017. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1002>

COSTA, T. H. M.; REIS, C. E. G.; FERREIRA, A. de C. D. Qual a segurança e eficácia dos suplementos nutricionais para atletas? *Brasília Médica*, v. 49, n. 3, p. 231–232, 2012. Disponível em: <https://rbm.org.br/details/120/pt-BR/qual-a-seguranca-e-eficacia-dos-suplementos-nutricionais-para-atletas-#:~:text=Em%20conclus%C3%A3o%2C%20o%20uso%20indiscriminado,a%20integridade%20f%C3%ADsica%20dos%20consumidores.>

FARIAS, C. S. et al. Análise de concentração de proteínas em diferentes tipos de suplementos proteicos nacionais. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 13, n. 81, p. 705–712, 2019. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1423>

GOMES, J. C.; OLIVEIRA, G. F. **Análises físico-químicas de alimentos**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2011. p. 217–233.

HORWITZ, W.; LATIMER JUNIOR, G. W. **Official methods of analysis of AOAC International**. 18. ed. Gaithersburg: AOAC International, 2011.

JESUS, I. A. B. de; OLIVEIRA, D. G.; MOREIRA, A. P. B. Consumo alimentar e de suplementos nutricionais por praticantes de exercício físico em academia de Juiz de Fora-MG. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 6, p. 695–707, 2017. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/878#:~:text=Introdu%C3%A7%C3%A3o%20e%20Objetivo%3A%20Os%20alimentos,academia%20de%20Juiz%20de%20Fora.>

KLIEMANN, N. et al. Is the serving size and household measure information on labels clear and standardized? Analysis of the labels of processed foods sold in Brazil. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 2, n. 4, p. 16142, 2014a. Disponível em: <https://doi.org/10.3395/vd.v2i4.445>

KLIEMANN, N. et al. Reference serving sizes for the Brazilian population: an analysis of processed food labels. **Revista de Nutrição**, v. 27, n. 3, p. 329–341, 2014b. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1415-52732014000300007>

LOCATELLI, T. Determinação de proteínas em suplementos alimentares. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 3, p. 21–47, 2018. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/quimica/proteinas-em-suplementos#:~:text=O%20m%C3%A9todo%20oficial%20para%20determina%C3%A7%C3%A3o,representa%20muito%20pouco%20do%20total.>

LOPES, D. C.; SANTANA, M. C. A. **Determinação de proteínas em alimentos para animais**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2005.

LUPKI, F. B. et al. Rotulagem nutricional de suplementos alimentares para atletas comercializados em Diamantina, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 12, n. 72, p. 412–418, 2018. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1002>

MENDES, E. L. V. et al. Avaliação de rotulagem e determinação de proteínas e amido em whey protein comercializado no Brasil. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 12, n. 76, p. 1061–1068, 2018. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1143>

MORAIS, V. D. de et al. Caracterização do consumo alimentar de praticantes de exercício físico esporádico. **Motricidade**, v. 14, n. 1, p. 138–143, 2018. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1646-107X2018000100018&lng=pt&nrm=iso

OLIVEIRA, E. R. M. de; SOUSA, E. C. de; GALDOS-RIVEROS, Á. C. Avaliação do teor de proteína em amostras de whey protein em Brasília - DF. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 13, n. 24, p. 1424–1432, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18677/EnciBio>

OLIVEIRA, L. C. B. P. et al. Análise centesimal e comparativa de suplementos de proteínas do soro do leite bovino. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 9, n. 51, p. 223–231, 2015. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/487>

PHILLIPPS, C. de O. Prevalência do uso de suplementos nutricionais pelos praticantes de atividade física, clientes de uma loja de suplementos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 5, n. 26, p. 114–121, 2011. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/242/236>

RODRIGUES, A. L. P. Caracterização do perfil e dos hábitos de suplementação alimentar de praticantes de musculação em uma academia do município de Fortaleza-CE. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 66, p. 662–668, 2017. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/748>

SANTOS, Í. V.; COSTA, T.; BORGES, E. L. Hábitos alimentares e o uso de suplementos em indivíduos frequentadores de uma academia no município de Potirendaba-SP. **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 1, 2019. Disponível em: <http://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-cientifica/article/view/201>

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002. p. 57–76.

SILVA, L. V.; SOUZA, S. V. C. de. Qualidade de suplementos proteicos: avaliação da composição e rotulagem. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 75, n. 0, p. 01–17, 2016. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-982790>

SILVA, T. A.; FRANCO, G. S.; MANIGLIA, F. P. Análise nutricional e custo de suplementos esportivos. **Nutrição Brasil**, v. 17, n. 1, p. 56, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.33233/nb.v17i1.1115>

TAVANO, O. L. et al. Composição e digestibilidade proteica de suplementos alimentícios contendo proteína de soro de leite (whey protein). **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, n. 3, p. 131-138, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v72i3.591>

CAPÍTULO IV - COMPARAÇÃO DE MÉTODOS PARA A DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNAS TOTAIS EM *WHEY PROTEIN CONCENTRATE*

Resumo

As proteínas do soro de leite, tanto em sua forma concentrada (*whey protein concentrate* – WPC) quanto na isolada (*whey protein isolate* – WPI), é a principal matéria prima utilizada na elaboração dos suplementos proteicos mais consumidos atualmente. O presente trabalho teve o objetivo verificar se outras metodologias (Lowry, biureto e absorbância a 280 nm) poderiam ser empregadas na determinação do teor de proteínas em suplementos alimentares, comparando-se os dados com o método oficial. As amostras foram coletadas através de doações por praticantes de atividade física nas academias do município de Diamantina - Minas Gerais. Foram aplicados os métodos quantitativos Lowry, Biureto, Ultra violeta 280nm (UV 280 nm) e Kjeldahl. Em seguida, foi aplicado o método estatístico de Correlação Linear de Pearson ($p < 0,005$), para verificar se existe correlação entre os demais métodos com o oficial. Os resultados desses métodos mostraram que devido a heterogeneidade das amostras e os diferentes mecanismos de quantificação, foram fatores relevantes que justificam a oscilação dos teores de proteínas encontrados (34,5 a 79,3 – metodologia oficial). Ao correlacionar esses valores, através do teste de correlação linear de Pearson, os métodos Biureto e Lowry se correlacionaram com o Kjeldahl, com valores absolutos de 0,8108 e 0,8875, respectivamente, sendo o ultimo com maior interação. Com isso, conclui-se que através do teste de correlação linear de Pearson foi possível identificar que os métodos Lowry e Biureto correlacionam-se com a metodologia oficial (Kjeldahl), no que concerne à determinação do teor de proteínas, através do número de nitrogênio total da amostra, que é convertido em teor de proteínas.

Palavras-chave: Suplemento Dietético, métodos colorimétricos, Teor de proteína.

Abstract

Whey proteins, both in their concentrated form (whey protein concentrate - WPC) and in isolation (whey protein isolate - WPI), are one of the main raw materials used in the preparation of dietary supplements. However, due to possible non-conformities between the nutrient content determined experimentally by the health inspection agencies when contrasted with the values declared on the labels of these products. The present work had the objective to verify if other methodologies (Lowry, biuret and absorbance at 280 nm) could be used to determine the protein content in food supplements, comparing the data with the official method. The samples were collected through donations by practitioners of physical activity in gyms in the municipality of Diamantina - Minas Gerais. Quantitative methods Lowry, Biuret, Ultra violet 280nm (UV 280 nm) and Kjeldahl were applied, and the Pearson Linear Correlation method ($p < 0.005$). The results in these methods showed that due to the heterogeneity of the samples and the different quantification mechanisms, they were relevant factors that justify the oscillation of the levels of proteins found (34.5 to 79.3 - official methodology). When correlating these values, using Pearson's linear correlation test, the Biuret and Lowry methods correlated with Kjeldahl, with absolute values of 0.8108 and 0.8875, respectively, being the last one with the greatest interaction. With that, it is concluded that through Pearson's linear correlation test it was possible to identify that the Lowry and Biuret methods correlate with the official methodology (Kjeldal), regarding the determination of protein content, through the number of nitrogen total sample, which is converted to protein content.

Keywords: Dietary supplement, colorimetric methods, Protein content.

4.1 Introdução

As proteínas do soro de leite, tanto em sua forma concentrada (*whey protein concentrate* – WPC) quanto na isolada (*whey protein isolate* – WPI), são uma das principais matérias-primas utilizadas na elaboração de suplementos alimentares, especialmente para aqueles produtos destinados aos praticantes de exercícios físicos, de forma amadora ou profissional, sobre a égide do aumento do ganho de massa muscular.

De forma a garantir padrões para os suplementos, alguns requisitos de qualidade para estes produtos estão definidos em legislações específicas (ANVISA, 2018a; ANVISA, 2018b), destacando-se o estabelecimento de limites mínimos de nutrientes que devem ser fornecidos com base na recomendação diária de consumo e por grupo populacional indicado pelo fabricante, e para a obrigatoriedade da rotulagem nutricional. De forma complementar, sobreleva-se uma tolerância de mais ou menos 20% com relação aos valores de nutrientes declarados no rótulo (BRASIL, 2003).

Porém, são comuns as notícias na mídia sobre a proibição da venda de suplementos a base de proteínas, principalmente em virtude de inconformidades entre o teor de nutrientes determinado experimentalmente pelos órgãos de fiscalização sanitária quando contrastados com os valores declarados nos rótulos dos produtos. Neste sentido, tais irregularidades também já foram relatados em alguns estudos (OLIVEIRA et al., 2015b; SILVA; SOUZA, 2016; TAVANO et al., 2017; FARIAS et al., 2019).

No que concerne à determinação do teor de proteínas, o método considerado oficial é o de Kjeldhal, o qual permite a análise do teor de nitrogênio total da amostra, que é convertido em teor de proteínas empregando-se fatores de correção. Porém, é uma técnica laboriosa e que demanda tempo para execução. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi verificar se outras metodologias (Lowry, biureto e absorvância a 280 nm) poderiam ser empregadas na determinação do teor de proteínas em suplementos alimentares, comparando-se os dados com o método oficial.

4.2 Metodologias

4.2.1 Coleta de amostras

Os suplementos alimentares a base de proteínas empregados neste estudo foram gentilmente doadas por praticantes de atividades físicas em academias na cidade de Diamantina/MG. As amostras (cerca de 50 g) foram coletadas logo após a abertura das embalagens, pelas próprias pessoas, que as armazenaram em frascos de polietileno, de primeiro uso e devidamente identificados. Ao mesmo tempo, também foi solicitado aos praticantes que fotografassem os rótulos dos produtos, encaminhando as imagens para os pesquisadores.

As amostras foram mantidas a temperatura ambiente, conforme recomendação dos fabricantes dos produtos, sendo os teores de proteínas analisados nos Laboratório de Biofísica, no Departamento de Ciências Básicas, e no Laboratório de Análises Químicas, do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, no Instituto de Ciência e Tecnologia, todos pertencentes à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

4.2.2 Determinação do teor de proteínas

Nesta pesquisa, foram empregadas quatro metodologias distintas para a determinação do teor de proteínas, sendo duas colorimétricas (métodos do Biureto e de Lowry), uma pela absorção de luz pelas cadeias laterais de aminoácidos (método UV a 280 nm) e a última pela determinação do teor de nitrogênio total (método de micro-Kjeldhal). Para os métodos espectrofotométricos, uma amostra controle (branco) foi preparada usando os mesmos protocolos empregados no preparado das soluções de suplementos alimentares. Independente do teste, todos as análises foram realizadas em triplicatas.

No método do biureto, análise, alíquotas de 0,5 mL das soluções de cada suplemento, preparadas na concentração de 1,0 g% (p/v) em água destilada, foram homogeneizadas com 3,0 mL de solução de biureto (GORNALL; BARDAWILL; DAVID, 1949). As misturas foram mantidas em banho-maria a 37 °C por 10 minutos e, em seguida, realizou-se leitura da absorbância a 540 nm (espectrofotômetro Bel SP 2000 UV, Piracicaba, SP, Brasil). Para determinação do teor de proteínas foi empregada uma curva analítica de soro-albumina bovina (Sigma A4612), na concentração variando de 30 a 290 mg.mL⁻¹.

Na análise de Lowry et al., (1951), modificado por Hartree (1972), alíquotas de 12 μL de cada uma das soluções de suplemento, preparadas na concentração de 1,0 g% (p/v) em água destilada, foram homogeneizadas com 988 μL de água destilada e, em seguida, com 1,0 mL do reativo de Folin-Ciocalteu (Sigma F9252). Após agitação, as amostras foram mantidas em banho-maria a 25 °C, protegidas da luz, por 25 minutos, para estabilização das reações. Em seguida, realizou-se leitura da absorbância a 650 nm (espectrofotômetro Bel SP 2000 UV, Piracicaba, SP, Brasil). Para determinação do teor de proteínas foi empregada uma curva analítica de soro-albumina bovina (Sigma A4612), na concentração variando de 15 a 130 mg.mL^{-1} .

Para a determinação do teor de proteínas pela absorção de luz pela cadeia lateral de aminoácidos, especialmente os aromáticos, foram preparadas soluções aquosas, na concentração de 1,0 g% (p/v), dos diversos suplementos. Em seguida, alíquotas de 30 μL de cada amostras foram transferidas para tubos de ensaio contendo 2,97 mL de água destilada e, após a homogeneização, realizou-se a leitura da absorbância a 280 nm (espectrofotômetro Femto, modelo 800XI, São Paulo, SP, Brasil). Para determinação do teor de proteínas foi empregada uma curva analítica de soro-albumina bovina (Sigma A4612), na concentração variando de 3 a 33 mg.mL^{-1} .

O teor de nitrogênio total foi determinado método de micro-Kjeldahl, de acordo com a técnica descrita na *Association of Official Analytical Chemists* (HORWITZ; LATIMER JUNIOR, 2011), utilizando-se bloco digestor (Lucadema, modelo Micro-40, São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil) e destilador de nitrogênio (Solab, modelo SL-74, Piracicaba, São Paulo, Brasil). Para cálculo do teor de proteínas, foi empregado o fator de conversão de nitrogênio de 6,38, nos suplementos a base de proteínas lácteas.

4.2.3 Análises estatísticas

Adotou-se um delineamento casualizado, com todos os experimentos realizados em triplicata. Os dados foram interpretados por meio de análise de variância (ANOVA). Quando necessário, as médias foram comparadas utilizando-se o teste t a 5% de probabilidade. Para comparar o teor de proteínas obtido pelos diferentes métodos também foi realizado o teste de correlação de Pearson. Todas as análises estatísticas foram executadas com o auxílio do software livre BioEstat (AYRES et al., 2007).

4.3 Resultados e discussão

Os teores de proteínas de nove suplementos alimentares a base WPC estão apresentados na Tabela 1. Todos os produtos foram identificados por códigos alfanuméricos (SP01 a SP09) para resguardar o sigilo das informações.

Tabela 1 – Teores de proteína de suplementos de WPC determinados por diferentes metodologias

Amostra	Teor de proteína (g%)			
	Biureto	Lowry	UV280	Kjeldhal
SP01	41,2 ± 0,9 ^{Da}	43,2 ± 0,7 ^{Cb}	59,5 ± 3,8 ^{Bc}	73,3 ± 0,5 ^{Ab}
SP02	40,8 ± 0,7 ^{Da}	44,8 ± 4,2 ^{Cb}	58,0 ± 0,0 ^{Bcd}	79,3 ± 7,0 ^{Aa}
SP03	34,2 ± 0,2 ^{Db}	41,0 ± 1,5 ^{Cbc}	54,6 ± 0,9 ^{Bd}	75,7 ± 0,2 ^{Aab}
SP04	23,0 ± 0,3 ^{Df}	27,9 ± 1,8 ^{Cd}	56,1 ± 4,9 ^{Ac}	49,4 ± 1,8 ^{Be}
SP05	32,6 ± 0,4 ^{Dc}	49,4 ± 5,3 ^{Ca}	81,5 ± 0,0 ^{Aa}	65,2 ± 1,5 ^{Bcd}
SP06	27,8 ± 0,2 ^{Dd}	43,1 ± 1,1 ^{Cb}	47,3 ± 1,2 ^{Be}	67,7 ± 1,2 ^{Ac}
SP07	27,0 ± 1,3 ^{Dd}	38,6 ± 1,6 ^{Cc}	67,2 ± 0,9 ^{Ab}	62,0 ± 0,8 ^{Bd}
SP08	24,4 ± 0,2 ^{Ce}	45,0 ± 0,7 ^{Bb}	70,2 ± 1,5 ^{Ab}	68,1 ± 0,4 ^{Ac}
SP09	20,2 ± 0,5 ^{Bg}	18,4 ± 0,9 ^{Ce}	19,8 ± 0,9 ^{Bf}	34,5 ± 0,9 ^{Af}

Resultados expressos como a média ± desvio-padrão. Valores com letras maiúsculas (linha) ou minúsculas (coluna) iguais não diferem entre si ($p < 0,05$). UV280 = absorbância a 280 nm; WPC = *whey protein concentrate* (concentrado proteico de soro de leite).

Fonte: Dados da pesquisa.

Pela análise dos dados da Tabela 1, verificaram-se diferenças significativas entre os teores de proteína, tanto ao se considerar o mesmo método entre diferentes amostras (colunas), assim como os distintos métodos para a mesma amostra. Sabe-se que diversos fatores podem influenciar na composição do leite (raça das vacas, manejo alimentar e nutricional, estágio de lactação, infecção da glândula mamária etc) e, conseqüentemente, na composição do soro de leite empregado na obtenção dos concentrados proteicos. Além disso, outros aspectos devem ser considerados, tais como o tipo de queijo produzido, que pode levar a obtenção de soro doce (maior teor de lactose) ou ácido (maior teor de cinzas), e o processo

de filtração por membranas empregado na separação das proteínas do leite. (AFONSO et al., 2009; MORAIS et al., 2015; SVANBORG et al., 2015).

Estas explanações poderiam justificar as variações no teor proteico (de 34,5% a 79,3%) nas amostras de suplementos analisados nesta pesquisa, no que se refere ao método de Kjeldhal, sendo os valores aqui observados compreendidos nos dados apontados na literatura (OLIVEIRA et al., 2015; OLIVEIRA; SOUSA; GALDOS-RIVEROS, 2016; SCARLATO et al., 2016; SILVA; SOUZA, 2016; SANTOS; CISLAGHI; TONIAL, 2018; FARIAS et al., 2019), nos quais os teores de proteína, de diversos suplementos a base de WPC, oscilaram entre 18,8% a 92,0%.

Essas diferenças na composição química dos WPC também podem justificar os distintos teores de proteínas detectados pelos demais métodos (Biureto, Lowry e UV280) empregados nesta análise, no presente estudo. Sobreleva-se que somente foi encontrado um estudo (CRUZ, 2013) no qual o método do Biureto foi empregado na caracterização de suplementos a base de *whey protein*, tendo a autora reportado teores de proteína variando de 54,8% a 211,6%. Segundo a pesquisadora, a presença de alguns interferentes nas amostras por ela analisadas podem ter superestimado os resultados e, neste sentido, o mesmo não se mostrou adequado para as análises do teor proteico de suplementos a base de WPC.

Na legislação vigente (ANVISA, 2018a; ANVISA, 2018b), não há nenhum padrão de identidade e qualidade estabelecido para o tipo de WPC a ser empregado na elaboração de um suplemento proteico. Dessa maneira, se o suplemento apresentar a quantidade mínima de proteína (em gramas) requerida para determinado grupo populacional, conforme indicado pelo fabricante, ele pode ser comercializado. Assim, o uso de uma matéria-prima (WPC) com menor teor de proteína pode ser compensado pela ingestão de maiores quantidades de produto, ou seja, há variação do tamanho das porções entre diferentes suplementos.

Outro aspecto oportuno a se observar na Tabela 1, considerando-se os distintos métodos para um mesmo suplemento, foram os desiguais valores de proteínas detectados. Presumivelmente, essa heterogeneidade de resultados relaciona-se aos princípios de cada técnica empregada, assim como a possível presença de interferentes (ZAIA; ZAIA; LICHTIG, 1998), o que poderia decorrer em subestimar ou, até mesmo, superestimar os dados.

Embora existam muitos métodos para a determinação de proteínas totais, avulta-se que a técnica de Kjeldhal é reconhecida como o método padrão para este tipo de análise. Porém, por se tratar de uma metodologia laboriosa, com uso de reagentes químicos corrosivos e tóxicos, além de necessitar do emprego de altas temperaturas e de equipamentos específicos

(KAMIZAKE et al., 2003; MOORE et al., 2010; HORWITZ; LATIMER JUNIOR, 2011; STEFANESCU et al., 2018; GIUFFRIDA et al., 2019), executou-se um teste de correlação com as outras técnicas de quantificação de proteínas totais, cujos resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Correlação entre os métodos para determinação do teor de proteínas em suplementos de WPC

Comparação	Coefficiente de correlação	Valor de p
Biureto <i>versus</i> Lowry	0,6489	0,0586
Biureto <i>versus</i> UV280	0,3652	0,3337
Biureto <i>versus</i> Kjeldhal	0,8108	0,0080
Lowry <i>versus</i> UV280	0,8011	0,0094
Lowry <i>versus</i> Kjeldhal	0,8875	0,0014
UV280 <i>versus</i> Kjeldhal	0,5940	0,0916

UV280 = absorvância a 280 nm; WPC = *whey protein concentrate* (concentrado proteico de soro de leite).

Fonte: Dados da pesquisa.

Não foram encontrados relatos na literatura que avaliassem o teor de proteínas em suplementos com as mesmas metodologias empregadas neste estudo. Apesar disso, pelos resultados aqui obtidos, vislumbra-se a possibilidade de validar os métodos de biureto e de Lowry para a determinação de proteínas em suplementos, tendo em vista que estas técnicas apresentam algumas vantagens em relação ao método de Kjeldhal tais como simplicidade rapidez, menor custo e quantidade de reagentes, não é necessário digerir a amostra e com tudo menos equipamentos. Além de a caseína formar um complexo Biureto com os íons de cobre extraídos dos fosfatos de cobre insolúveis (STEFANESCU et al., 2018).

Outro ponto importante que os métodos colorimétricos citados sobressaem-se em relação ao Kjeldahl, é o fato das análises serem realizadas através de espectrofotometria, ou seja, não é necessária uma avaliação subjetiva do manipulador (LEMOS; SILVA; SPISSO, 2017). Ao contrário do Kjeldahl, que nos procedimentos de destilação e titulação, por exemplo, são atribuídos pequenos erros que depende do julgamento de quem opera o procedimento, como a identificação do ponto de viragem das reações ocorridas nesses procedimentos (HORWITZ; LATIMER JUNIOR, 2011).

4.4 Considerações finais

Conclui-se que a partir dos resultados apresentados no presente estudo, os métodos colorimétricos e por absorção de luz pela cadeia lateral de aminoácidos, são capazes de quantificar os teores de proteínas presente em diferentes amostras de *Whey Protein Concentrate* (WPC).

As variações nos valores obtidos estão relacionadas a fatores como o princípio e interferentes de cada método, bem como as composições de cada suplemento que podem variar de acordo a raça das vacas, manejo alimentar e nutricional, estágio de lactação, infecção da glândula mamária, etc. Através do teste de correlação linear de Pearson foi possível identificar que os métodos Lowry e Biureto correlacionam-se com a metodologia oficial (Kjeldal), no que concerne à determinação do teor de proteínas, através do número de nitrogênio total da amostra, que é convertido em teor de proteínas.

Ressalta-se que o método de Lowry apresentou o maior coeficiente de correlação linear dentre os demais. Isso significa que dentre os métodos estudados, ele apresenta maior potencial validação como metodologia padrão na quantificação de proteínas totais em *Whey Protein Concentrate*.

Para isso é necessário o desenvolvimento de novas pesquisas com o intuito de avaliar diferentes condições analíticas, ampliando sua utilização a diversos tipos de amostras de suplementos proteicos para praticantes de atividades físicas.

Referências

AFONSO, W. de O. et al. Emprego da hidrólise enzimática utilizando subtilisina para elevar o valor nutricional do soro de leite. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentos e Nutrição**, v. 34, n. 1, p. 97–114, 2009.

AYRES, M. et al. **BioEstat**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2007.

BRASIL. Instrução Normativa n.º 28, de 26 de julho de 2018. Estabelece as listas de constituintes, de limites de uso, de alegações e de rotulagem complementar dos suplementos alimentares. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34380639/do1-2018-07-27-instrucao-normativa-in-n-28-de-26-de-julho-de-2018-34380550

BRASIL. Resolução n.º 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc

BRASIL. Resolução RDC n.º 243, de 26 de julho de 2018. Dispõe sobre os requisitos sanitários dos suplementos alimentares. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34379969/do1-2018-07-27-resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-243-de-26-de-julho-de-2018-34379917#:~:text=1ª Esta Resolução dispõe, de rotulagem complementar destes produtos.

CRUZ, K. C. **Avaliação de suplementos nutricionais à base de proteína hidrolisada e aminoácidos livres**. 2013. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Pernambuco, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12681>>.

FARIAS, C. S. et al. Análise de concentração de proteínas em diferentes tipos de suplementos proteicos nacionais. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 13, n. 81, p. 705–712, 2019. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1423>

FARIAS, C. S. et al. Análise de concentração de proteínas em diferentes tipos de suplementos proteicos nacionais. RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, v. 13, n. 81, p. 705–712, 2019b. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1423/936>>.

GIUFFRIDA, F. et al. Comparison of macronutrient content in human milk measured by mid-infrared human milk analyzer and reference methods. **Journal of Perinatology**, v. 39, n. 3, p. 497–503, 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1038/s41372-018-0291-8>>.

GORNALL, A. G.; BARDAWILL, C. J.; DAVID, M. M. Determination of serum proteins by means of the biuret reaction. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 177, n. 751–766, 1949. Disponível em: <<https://www.jbc.org/content/177/2/751.short>>. Acesso em: 21 abr. 2020.

HARTREE, E. F. Determination of protein: a modification of the Lowry method that gives a linear photometric response. **Analytical Biochemistry**, v. 48, n. 2, p. 422–427, 1972. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4115981/>

HORWITZ, W.; LATIMER JUNIOR, G. W. **Official methods of analysis of AOAC International**. 18. ed. Gaithersburg: AOAC International, 2011.

KAMIZAKE, N. K. K. et al. Determination of total proteins in cow milk powder samples: A comparative study between the Kjeldahl method and spectrophotometric methods. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 16, n. 4, p. 507–516, 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157503000048>

LEMOS, I. A.; SILVA, J. G. J.; SPISSO, B. F. Evaluation of spectrophotometric methods for determination of proteins in capsular polysaccharide of *Haemophilus influenzae* type b (PRP). **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 6, p. 2625–2641, 2017. Disponível em: <http://rvq.sbq.org.br/audiencia_pdf.asp?aid2=846&nomeArquivo=v9n6a27.pdf>.

LOWRY, O. H. et al. Protein measurement with the folin phenol reagent. **Journal of the Biological Chemistry**, v. 193, n. 1, p. 265-275, 1951. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14907713/>

MOORE, J. C. et al. Total protein methods and their potential utility to reduce the risk of food protein adulteration. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 9, n. 4, p. 330–357, 2010. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1541-4337.2010.00114.x>

MORAIS, H. A. et al. Enzymatic hydrolysis of whey protein concentrate: effect of enzyme type and enzyme:substrate ratio on peptide profile. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 1, p. 201–210, jan. 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-013-1005-z>

OLIVEIRA, E. R. M.; SOUSA, E. C.; GALDOS-RIVEROS, Á. C. Avaliação do teor de proteína em amostras de whey protein em Brasília - DF. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 24, p. 1424–1432, 2016. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2016b/saude/avaliacao%20do%20teor.pdf>

OLIVEIRA, L. C. B. P. et al. Análise centesimal e comparativa de suplementos de proteínas do soro do leite bovino. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 9, n. 51, p. 223–231, 2015. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/487>

SANTOS, R. F.; CISLAGHI, F. P. de C.; TONIAL, I. B. Propriedade proteica e calórica de suplementos alimentares a base de whey protein. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 12, n. 71, p. 317–326, 2018. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1040>.

SCARLATO, R. C. et al. Determinação do teor de proteínas e carboidratos totais em suplementos tipo whey protein. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 75, n. 1701, p. 1–7, 2016. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vti-688088>

SILVA, L. V.; SOUZA, S. V. C. de. Qualidade de suplementos proteicos: avaliação da composição e rotulagem. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 75, n. 0, p. 01–17, 2016. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-982790>.

STEFANESCU, R. et al. Contribution to casein determination by UV spectrophotometry. **Acta Chemica Iasi**, v. 25, n. 2, p. 112–126, 2018. Disponível em: <https://content.sciendo.com/downloadpdf/journals/achi/25/2/article-p112.pdf>

SVANBORG, S. et al. The composition and functional properties of whey protein concentrates produced from buttermilk are comparable with those of whey protein concentrates produced from skimmed milk. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 9, p. 5829–5840, set. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030215004415>

TAVANO, O. L. et al. Composição e digestibilidade proteica de suplementos alimentícios contendo proteína de soro de leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, n. 3, p. 131–138, 28 ago. 2017. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/riict/article/view/591>.

ZAIA, D. A. M.; ZAIA, C. T. B. V.; LICHTIG, J. Determinação de proteínas totais via espectrofotometria: Vantagens e desvantagens dos métodos existentes. **Química Nova**, v. 21, n. 6, p. 787–793, 1998. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40421998000600020

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que o perfil do consumidor de suplementos proteicos apresenta alguns aspectos predominantes, destacando-se o predomínio de pessoas do sexo masculino, numa faixa etária média de 19 a 49 anos. Os suplementos a base de proteínas e aminoácidos foram os que apresentaram maior percentual de consumo, cujo seu principal objetivo foi o ganho de massas muscular.

Inferre-se também, que a maioria desses consumidores fazem seu uso de maneira indevida. Podendo interferir na função renal do indivíduo, assim como no metabolismo proteico. E uma ingestão acima de 2g/Kg corporal, não influenciaria no ganho adicional de massa magra ou alterações da composição corporal. Nesse sentido, faz-se necessária a adequada rotulagem desses produtos, pois ela corresponde a uma parcela na orientação desse público.

Com isso casos graves de saúde pública serão evitados, através da correção das falhas existente nos regulamentos atuais, bem como uma intervenção na educação nutricional da população. Esclarecendo conceitos e unificando regulamentos com o objetivo de facilitar a interpretação de resultados sobre o assunto. Alertando, principalmente, sobre os riscos do consumo indevido de suplementos alimentares proteicos, destacando a importância da fidedignidade das informações declaradas nos rótulos como por exemplo os teores de proteínas contidos nesses produtos.

Nas análises de proteínas, mostraram-se que dentre os métodos testados, a metodologia oficial foi a que apresentou o maior número de amostras dentro do limite de tolerância permitida pela legislação, sendo que apenas uma concentração obtida, foi pelo menos 20% menor que os declarados nos rótulos. Quanto aos métodos colorimétricos, apenas três amostras do método UV 280nm apresentaram conformidade, e para as demais metodologias, nenhuma concentração atingiu o limite exigido.

Ressalta-se que o método de Lowry apresentou o maior coeficiente de correlação linear dentre os demais. Isso significa que dentre os métodos estudados, ele apresenta maior potencial validação como metodologia padrão na quantificação de proteínas totais em *Whey Protein Concentrate*.