

DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNAS TOTAIS EM SUPLEMENTOS ALIMENTARES PARA GANHO DE MASSA MUSCULAR COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE, PARAÍBA

Marcos Garcia Costa Morais ¹
Lucivanda Dos Santos Costa ²
Mirtes Oliveira De Souza ³
Maysla Rayssa Silva Costa ⁴
Neube Michel Dos Santos ⁵

RESUMO

Os suplementos alimentares são produtos para ingestão oral, apresentam-se em formas farmacêuticas e sua composição é formada por nutrientes, substâncias bioativas, enzimas ou probióticos, isolados ou combinados, percebe-se a expansão do uso de suplementos alimentares. Desse modo, considerando a relevância da temática acerca dos suplementos, objetivo da pesquisa foi analisar, a partir do método de *Kjeldahl*, os teores de proteínas totais de suplementos alimentares para ganho de massa muscular destinado para o público consumidor, comercializados no município de Campina Grande, Paraíba. Foram analisadas cinco marcas de suplementos proteicos adquiridas no comércio varejista da cidade de Campina Grande-PB. Dentre as amostras selecionadas, constatamos divergência entre o índice apresentado na rotulagem do produto e o índice obtido após a análise, ainda assim, em conformidade com a legislação vigente. No entanto, ressalta-se a necessidade de constante monitoramento de produtos alimentares.

Palavras-chave: Suplemento, Proteína, Rotulagem, Hipertrofia, WheyProtein.

INTRODUÇÃO

Os suplementos alimentares são produtos para ingestão oral, apresentam-se em formas farmacêuticas e sua composição é formada por nutrientes, substâncias bioativas, enzimas ou probióticos, isolados ou combinados, além disso, é importante observar que o seu uso dever ser feito por indivíduos saudáveis. Ademais, é um alimento elaborado especialmente para auxiliar os atletas e atender às suas necessidades nutricionais específicas, como também para colaborar no desempenho do exercício, desde que não tenham na sua composição substâncias que apresentem ação tóxica ou terapêutica (BRASIL, 2018).

¹ Graduando do Curso de Nutrição pela Faculdade Maurício de Nassau - FMN, markoos.garcia@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Nutrição pela Faculdade Maurício de Nassau - FMN, lucivandacg@gmail.com;

³ Graduanda do Curso de Nutrição pela Faculdade Maurício de Nassau - FMN, mirinha.muniz@gmail.com;

⁴ Graduanda do Curso de Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande- UFCG, mayslarayssa45@gmail.com;

⁵ Doutor em Zootecnia e Docente do Curso de Nutrição da UNINASSAU – CG, neubemichel@hotmail.com.

Atualmente, percebe-se a expansão do uso de suplementos alimentares, por vezes esse uso é excessivo e sem a devida recomendação nutricional, comumente os usuários desses suplementos são praticantes de atividades físicas. Podemos destacar inicialmente dois fatores determinantes para esse crescente uso, o primeiro é a busca pelo corpo ideal que se enquadre nos padrões normatizados pela sociedade atual, o segundo fator está relacionado à celeridade no ganho de massa muscular corporal, já que a ingestão responsável desses alimentos associada a uma rotina de treinos pode corroborar para o alcance de resultados satisfatórios.

De acordo com Bezerra e Macedo (2013) o WheyProtein é o principal suplemento proteico utilizado por mais de 60% dos consumidores, essa preferência também pode ser entendida pelo fato desse suplemento ser considerado “uma das proteínas de maior valor biológico, devido a sua rápida digestibilidade, por possuir um alto teor de aminoácidos tanto essenciais quanto ramificados” (LEITZKE et. al., 2017).

Desse modo, considerando a relevância da temática acerca dos suplementos, objetivo da pesquisa foi analisar, a partir do método de *Kjeldahl*, os teores de proteínas totais de suplementos alimentares para ganho de massa muscular destinado para o público consumidor, comercializados no município de Campina Grande, Paraíba, e comparar com os percentuais de proteínas descritos nos rótulos dos referidos suplementos analisados, averiguando que grande parte dos suplementos analisados encontra-se de acordo com a legislação.

METODOLOGIA

Amostras

Foram analisadas cinco marcas de suplementos proteicos adquiridas no comércio varejista da cidade de Campina Grande-PB. Para cada amostra, foram anotados os lotes, as validades e o percentual proteico de cada uma para posterior comparação dos resultados.

Análise do teor de proteínas

A quantificação proteica dos suplementos foi realizada no ano de 2019, nas dependências do laboratório de Bromatologia da Faculdade Maurício de Nassau – UNINASSAU, unidade de Campina Grande-PB. A técnica utilizada nas análises foi o método de *Kjeldahl*, que, segundo Mihaljev et. al. (2015), trata-se de um método padrão amplamente

utilizado internacionalmente, devido a sua alta precisão e intervalo de variação muito baixa. Segundo os métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz, esse método determina a matéria nitrogenada total de uma amostra e se baseia em três etapas: a primeira é a etapa de digestão, em que a matéria orgânica existente na amostra é decomposta com ácido sulfúrico e um catalisador e o nitrogênio é transformado em sal amoniacal; a segunda etapa é da destilação, em que a amônia é liberada do sal amoniacal pela reação com hidróxido e recebida numa solução ácida de volume e concentração conhecidos; e, por fim, a etapa da titulação, em que será determinada a quantidade de nitrogênio presente na amostra.

Digestão das amostras

Inicialmente foram pesadas aproximadamente 0,5g de cada amostra em uma balança eletrônica de precisão, modelo FA-2104N da marca Bioprecisa®. As amostras foram pesadas sobre um pedaço de papel manteiga de aproximadamente 5x5 cm que posteriormente foi dobrado formando um sistema fechado, logo após foi transferido para os tubos de digestão previamente identificados com um número correspondente a cada uma das cinco amostras. Um tubo contendo apenas o papel manteiga também foi submetido ao processo de digestão para (função). Após colocar as amostras em seus respectivos tubos, adicionou-se em cada um deles 5ml de ácido sulfúrico concentrado e aproximadamente 1g de uma mistura catalítica composta por sulfato de cobre, sulfato de potássio e óxido de selênio. Em seguida, cada tubo foi colocado para o aquecimento em uma chapa elétrica da marca Nalgon® abrigada no interior de uma capela, até a solução se tornar azul-esverdeada e livre de material não digerido. Durante o aquecimento, a temperatura do digestor foi elevada gradativamente, iniciando-se com 100°C e posteriormente foi aumentada para 150°C, 200°C, 250°C, 300°C, até atingir os 350°C. Posteriormente, deixou-se esfriar e adicionou-se 5 ml de água destilada para lavagem dos tubos e 10 gotas de fenolftaleína.

Destilação

Para cada amostra foram preparadas em um erlenmeyer de 250ml uma solução contendo 10ml de ácido bórico, duas gotas do indicador vermelho de metila e duas gotas do indicador verde de bromocresol. Em seguida, essas soluções foram transferidas para o destilador, então, adicionou-se em cada frasco com a amostra digerida uma solução de

hidróxido de sódio a 40% até se garantir um ligeiro excesso de base indicado pela mudança da cor, de azul-esverdeado para marrom. O recipiente com as amostras foram destilados até se obter no erlenmeyer cerca de 70 ml do destilado. Por fim, o erlenmeyer foi retirado antes de se desligar o conjunto de destilação.

Titulação

Após o processo de destilação, o destilado contido no erlenmeyer foi titulado utilizando-se uma bureta graduada de 25 ml contendo uma solução de ácido clorídrico na concentração de 0,1M.

Quantificação da quantidade de proteínas totais

O teor de proteínas totais das amostras foi determinado por meio da fórmula:

$$P = \frac{(V_a - V_b) \times f_a \times F \times 0,14}{P_a}$$

Onde:

P - Proteína bruta total da amostra.

V_a – Volume da solução de ácido clorídrico gasto na titulação da amostra, em ml.

V_b – Volume da solução de ácido clorídrico gasto na titulação do papel manteiga, em ml.

F_a – Fator de correção do ácido clorídrico 0,1M.

F – Fator de conversão utilizado para proteínas lácteas.

P_a – Peso da amostra.

REFERENCIAL TEÓRICO

Proteínas

A proteína é o primeiro macronutriente a ser considerado essencial, além disso, é o mais abundante componente funcional e estrutural existente nos seres vivos (COSTA e PELUZIO, 2008). São polímeros de aminoácidos e estão presentes no citoesqueleto e nas

estruturas de sustentação (colágeno), participam de quase todos os processos biológicos, pois incluem as enzimas que são catalisadoras de reações químicas no organismo, além de auxiliar no transporte de moléculas (oxigênio por hemoglobina), no mecanismo de defesa (imunoglobulinas e interferon) que combatem infecções bacterianas e virais, muitas proteínas participam do controle global do metabolismo, podem atuar no controle da atividade de genes e participam do processo de contração muscular (actina e miosina) (MARZZOCO, 2007).

As proteínas são macromoléculas que apresentam na sua estrutura unidades de aminoácidos. Na natureza já foram identificados cerca de 200 aminoácidos, sendo que quase todas as proteínas dos seres vivos são compostas por 20 aminoácidos conhecidos como aminoácidos primários. Cada tipo de proteína tem uma sequência única de aminoácidos. Todos os aminoácidos contêm em sua estrutura pelo menos um grupo amina ($-NH_2$) na posição alfa de um grupo carboxila ($COOH$), e todo, com exceção da glicina, contém um átomo assimétrico.

Os aminoácidos unem-se uns aos outros para formar uma proteína por meio de ligações peptídicas essa ligação é constituída pela união de um grupo carboxílico de um aminoácido ao grupo amino de outro aminoácido, com liberação de água. Uma cadeia de aminoácidos pode ser classificada quanto à sua disposição espacial, isto é, analisando a sua estrutura de acordo com o dobramento e enrolamento de sua rede proteica. Desse modo, a estrutura de uma proteína pode ser dividida em primária, secundária, terciária e quaternária (COSTA e PELUZIO, 2008).

Ação da proteína na hipertrofia

As proteínas são essenciais e assumem um papel importante, por ter uma função estrutural, funcional e reparadora no nosso organismo como, por exemplo, a atuação no processo de contração muscular e auxílio no processo de hipertrofia reparando o tecido. No entanto, alguns estudos determinaram que a leucina tivesse papel fundamental na síntese muscular, sendo que 30 mg/Kg de peso são suficientes para aumentar as taxas de síntese de proteínas miofibrilares (ZAMBÃO, ROCCO e HEYDE, 2006).

Por conter uma quantia elevada de aminoácidos de cadeia ramificada, especificamente leucina e, principalmente pela praticidade de administração após o exercício, estudos vem sendo feitos para verificar qual a menor quantia de proteína do soro do leite promove hipertrofia (TIPTON et. al., 2007 apud SCARLATO et. al., 2016).

Existem diferentes vias pelas quais as proteínas do soro favorecem a hipertrofia muscular e o desempenho físico. A quantidade e o tipo de proteína ou de aminoácido, fornecidos após o exercício, influenciam a síntese proteica. Estudos têm mostrado que somente os aminoácidos essenciais, especialmente a leucina, são necessários para estimular a síntese proteica (HARAGUCHI, DE ABREU e DE PAULA, 2004). O perfil de aminoácidos das proteínas do soro, principalmente ricas em leucina, pode, desta forma, favorecer o anabolismo muscular. Além disso, Ha & Zamel (2002, apud TERADA et. al. 2009) destacam que o perfil de aminoácidos das proteínas do soro é muito similar ao das proteínas do músculo esquelético, fornecendo quase todos os aminoácidos em proporção similar as do mesmo, classificando-as como um efetivo suplemento anabólico.

No entanto, ao falar de proteína se faz necessário fazer um breve comentário com respeito ao produto do qual ela é extraída, citando assim o soro do leite que é um subproduto adquirido em laboratório ou na indústria a partir de queijos e que possui diversas aplicações como matéria-prima (SIQUEIRA, SOUZA e CERQUEIRA, 2002; TORRES, 2005; PACHECO et. al., 2005).

O Whey Protein

Segundo Souza (2008) a proteína do soro do leite ou Whey Protein é uma das proteínas com maior qualidade nutricional. Phillips (2004, apud ZAMBÃO, ROCCO e HEYDE, 2006) diz que durante décadas a proteína do soro constituiu uma fração do leite que era desperdiçada pela indústria de alimentos e que somente a partir da década de 70 as propriedades destas proteínas foram estudadas. Neste período, houve um expressivo crescimento nos métodos de preparação de hidrolisados proteicos, tanto com finalidades clínicas e nutricionais, como para a melhoria de propriedades funcionais de alimentos (PACHECO et. al., 2005).

Conforme Paboeuf et. al. (2011, apud ALVES et. al., 2014) as proteínas do leite compreendem duas frações principais, sendo 80% caseínas e 20% proteínas do soro, que, de acordo com Haraguchi et. al. (2006, apud ALVES, et. al. 2014) possuem em sua constituição β -lactoglobulinas (β -Lg), lactoalbuminas (α -La), imunoglobulinas (Ig), glicomacropéptido (GMP) e a albumina do soro bovino (BSA). A proteína do soro do leite ou Whey Protein é uma das proteínas com maior qualidade nutricional, pois contém vitaminas e um alto teor de aminoácidos, há dois tipos de aminoácidos não essenciais que podem ser sintetizados pelo o

organismo saudável e os essenciais que só podem ser obtidos através da dieta diária. As proteínas do soro podem exibir diferenças na sua composição de micronutrientes e macronutrientes, dependendo de que forma vai ser utilizado para sua obtenção.

As recomendações mediante a Dietary Reference Intakes - DRI (2006), com fundamentos em análises de estudos de balanço nitrogenado em humanos, a ingestão dietética recomendada (RDA) de proteína de alto valor biológico para indivíduos saudáveis de ambos os sexos é de 0,8 g/Kg de peso corporal por dia.

O praticante de atividade física necessita de uma maior quantidade de alimentos ricos em proteínas em relação a uma pessoa sedentária, isso porque esse nutriente auxilia na recuperação do tecido muscular. No entanto, segundo o Conselho Federal de Nutricionista - CFN (2016) substituir refeições por apenas alimentos proteicos e suplementação pode extrapolar o nível indicado para o organismo e até influenciar negativamente nos resultados, aumentando os níveis de colesterol e triglicérides no sangue, devido ao excesso de consumo de alimentos de origem animal.

Segundo recomendação da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva (ISSN) e o American College of Sports Medicine (ACSM), a necessidade proteica de um praticante de musculação fica entre 1,2g a 2,0g/Kg de peso/dia.

Fazendo uma conexão com respeito às recomendações para praticantes de atividade física, devido a isso os suplementos são tão utilizados. Segundo Salzano, (2002, apud HARAGUCHI, DE ABREU e DE PAULA, 2004) a Whey Protein tem o maior valor biológico de qualquer outra proteína proveniente das proteínas solúveis dos laticínios, as maiores frações proteicas do Whey são beta-lactoglobulina, alfa-lactoalbumina, albumina sérica bovina e imunoglobulinas. A ingestão dessas proteínas e aminoácidos após exercícios físicos favorece e recupera a síntese proteica muscular, além disso, quanto menor o intervalo entre o término do exercício e a ingestão proteica melhor será a resposta anabólica ao exercício. A Whey Protein está presente no mercado de diversas maneiras seja em pó ou em gel, porém todos os produtos composto de Whey são usados para ganhar massa muscular. Em virtude de ser um produto muito comercializado se faz necessário que órgãos responsáveis fiscalizem a qualidade do que está sendo ofertada a população.

Sendo assim, existem alguns métodos que são utilizados para fazer análises da qualidade destes produtos como: *método de Biureto*, *de Bradford dye Binding*, *UV-280nm* e o *método Kjeldahl* que foi criado em 1883 no século XIX e revolucionou a quantificação de nitrogênio e proteína, esse método consiste em três fases que são: digestão, destilação e

titulação, depois dessas três fases alcançarão a determinação de nitrogênio ou proteína (VIEIRA, et. al. 2016 apud ARAÚJO, 2019).

E continua sendo um dos mais usados para essa finalidade, tornando-se assim o método oficial adotado por muitos órgãos fiscalizadores. Portanto, nossa pesquisa terá como base o método de *Kjeldahl* para a análise do teor total de proteína na marca Whey Protein, comparando os resultados obtidos com a análise das amostras com os valores informados nos rótulos dos produtos disponibilizados no mercado consumidor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela abaixo estão listados os valores anunciados pelo fabricante, bem como os valores encontrados após a investigação laboratorial.

Tabela 1. Teores de proteínas totais em suplementos alimentares utilizados para ganho de massa muscular

Produto	Teor de proteína rotulada (%)	Teor de proteína analisada (%)
1	73,33	63,92
2	90,00	74,16
3	71,42	62,42
4	62,50	57,57
5	60,00	59,16

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Os dados descritos na tabela supracitada apresentam os resultados obtidos após a análise laboratorial de cinco amostras de suplementos alimentares do tipo Whey Protein, quanto à quantidade de proteínas, que, conforme a RDC nº. 360/2003 da ANVISA pode ocorrer uma diferença de no máximo 20% para mais ou para menos entre os valores declarados pelo fabricante e os valores realmente presentes nas amostras. (BRASIL, 2003).

Das cinco amostras analisadas, apenas a amostra 5 (cinco) verificou-se que o percentual estava de acordo com a informação rotulada, já os resultados encontrados nas demais amostras diferiram das informações fornecidas pelo fabricante no rótulo do produto, apesar disso, esses resultados ainda estão de acordo com o parâmetro estabelecido pela ANVISA de $\pm 20\%$.

Resultados semelhantes foram encontrados por Mendes (2018) e em estudos realizados por Oliveira e Colaboradores (2015), ao analisarem 5 (cinco) marcas de Whey Protein comercializados em Natal - RN. Além disso, Cestare, Santos e Lobo (2014, apud, DE MORAES et. al. 2017) também desenvolveram um trabalho onde a maioria das marcas foram reprovadas, e diferentemente do que é permitido pela ANVISA algumas apresentaram uma diferença superior a 20% em suas declarações de quantidade com relação ao teor de Proteína.

Em um novo estudo realizado por Oliveira e Colaboradores (2016) ao avaliarem o teor de proteína em seis marcas comercializadas em Brasília – DF foram encontrados discrepância em até 60% em comparação com os valores descritos nos rótulos, o que não ocorreu nas amostras realizada no presente estudo.

Em 2014, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), executou um estudo avaliando 15 (quinze) marcas de Whey Protein nacionais e importadas e verificou que todas as marcas se encontravam com a quantidade mínima de proteína por porção, porém duas delas apresentavam divergências maiores que 20% em comparação com os rótulos. Segundo Page (2004, apud SCARLATO, 2016) os produtos à base de Whey podem ter suas propriedades funcionais e nutricionais alteradas por diferença na matéria prima ou no sistema de processamento, entretanto, com base nos resultados desse estudo não se podem afirmar os motivos que ocasionaram as diferenças entre o que foi rotulado e o que foi encontrado nas análises.

Segundo Terada et. al. (2009) a ingestão da proteína do soro do leite propicia o ganho de massa muscular promovendo uma melhora anabólica após o exercício de força, de forma que a ingestão de suplementos com teor de proteína abaixo do que é anunciado caracteriza uma fraude ao consumidor tanto do ponto de vista nutricional, quanto econômico, já que esse não obterá os benefícios à saúde esperados, a exemplo, um maior ganho de massa muscular, além disso, obterá um produto com valor econômico inferior (SCARLATO, 2016).

Segundo Linhares (2013) quanto maior a concentração de proteínas, mais valorizado será esse produto no mercado. Faz-se necessário, portanto, um maior controle por parte dos fabricantes, no que diz respeito à origem das matérias-primas adquiridas, para que assim exista um maior controle na composição nutricional desses produtos, por outro lado, como sugerido por Silva (2016) também se faz necessário um estreitamento do limite de 20% permitido pela legislação aliado a uma fiscalização mais efetiva, como uma forma de melhorar a qualidade e minimizar os impactos para a saúde dos consumidores destes produtos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os teores proteicos analisados dos suplementos alimentares utilizados para ganho de massa muscular encontram-se em conformidade com os valores informados nos rótulos dos mesmos e, portanto, adequados à legislação sanitária vigente.

Ressalta-se a necessidade de constante monitoramento de produtos alimentares disponibilizados no mercado consumidor, como forma de garantir o controle de qualidade e, principalmente, os direitos do consumidor.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. P. et. al.; SORO DE LEITE: Tecnologias para o processamento de coprodutos. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, v. 69, n. 3, p. 212-226, mai./jun. 2014. Disponível em: <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/341>>. Acesso em: 08 nov. 2019.

ARAÚJO, M.A.; **Revisão bibliográfica: avaliação do método de kjeldahl na determinação de nitrogênio e sua aplicação na análise foliar**. 2019. 39f. Monografia (Graduação em Química Industrial) – Instituto de Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

BEZERRA, C.C.; MACEDO, E.M.C. Consumo de suplementos a base de proteína e o conhecimento sobre alimentos proteicos por praticantes de musculação. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 7, n. 40, p. 224-232, jul./ago. 2013. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/398>>. Acesso em: 25 out.2019.

BRASIL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. IV Edição, São Paulo, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 243, 26 de Julho de 2018. Dispõe sobre os requisitos sanitários dos suplementos alimentares. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 jul. 2018. Seção 1, nº 144, p. 70.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de Dezembro de 2003. Aprova o regulamento técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Seção 1, nº 251. p. 33-4.

COSTA, N. M. B.; PELUZIO, M. C. G. **Nutrição básica e metabolismo**. Viçosa: UFV, 2008. 400 p.

DE MORAES, M. A. C. et. al.; Quantificação de proteínas em suplementos alimentares denominados wheyprotein fabricados em território nacional. Revista Interdisciplinar de Ciências Médicas. In: I FEIRA HOSPITALAR DO PIAUÍ, Teresina. **Anais**, Teresina: GPI CURSOS, 2017.

FLORES FILHO, Jorge. A; RITTER, Alexandre. L. S; GARCEZ, Anderson. S. Quantidade de proteína recomendada para hipertrofia muscular: uma breve revisão. **EFDeportes.com**, Buenos Aires, v.18, n. 185, p. [S.I], out. 2013. Disponível em: <<https://www.efdeportes.com/efd185/proteina-recomendada-para-hipertrofia-muscular.htm>>. Acesso em: 20 out.2019.

HARAGUCHI, F.K.; ABREU, W.C.; PAULA, H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 19, n. 4, p. 497-488, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732006000400007&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 20 out. 2019.

INMETRO. Programa de análise de produtos: Relatório final sobre a análise em suplementos proteicos para atletas – Whey protein. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e tecnologia – INMETRO. 2014. Disponível em: <www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/Relatorio_Whey_Final>. Acesso em: 18 nov. 2019.

LEITZKE, P.S.O. et. al. Wheyprotein como alternativa de suplemento proteico para indivíduos intolerantes à lactose. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 11, n. 67, p.851-855, 2017. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/915>. Acesso em: 20 out. 2019.

LINHARES, F.R.; DIAS, J.O.; ALMEIDA, M.C. Cadeia Produtiva Suplementos de Proteína: Um estudo de caso. In: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO, Salvador. **Anais**, Salvador: ABEPRO, 2013.

LUZ, G. B. Processo de extração das proteínas do soro de leite para a produção de concentrado proteico. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, v. 9, n. 2, 2016. Disponível em: <<http://www.sc.senai.br/etech/>>. Acesso em: 24 fev. 2019.

MARZOCCO, A.; TORRES, B. B.; **Bioquímica básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 404 p.

MIHALJEV, Z.A.; JAKSIC, S.M.; PRICA, N.B.; CUPIC, Z.N.; ZIVKOV-BALOS, M.M. Comparison of Kjeldahl method, Dumas method and NIR method for total nitrogen determination in meat and meat products. **Journal of Agroalimentary Process and Technologies**, Timisoara, v. 21, n. 4, p. 365-370. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/316081340_Comparison_of_the_Kjeldahl_method_Dumas_method_and_NIR_method_for_total_nitrogen_determination_in_meat_and_meat_products>. Acesso em: 15 de nov. 2019.

OLIVEIRA, E.R.M.; SOUSA, E.C.; GALDOS-RIVEROS, A.C. Avaliação do teor de proteína em amostras de wheyprotein em Brasília – DF. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.

13, n. 24, p. 1424-1432, 2016. Disponível em:
<<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2016bb.htm>>. Acesso em: 25 out. 2019.

OLIVEIRA, L.C.B.P.; LARUCCIA, G.S.; MELO, K.C.A.; DINIZ, I.G.; ARAÚJO, L.B.A. Análise centesimal e comparativa de suplementos de proteína do soro do leite bovino: whey protein. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 9, n. 51, p. 223-231, maio/jun. 2015. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/487>> . Acesso em: 30 out. 2019.

PACHECO, M.T.B.; DIAS, N.F.G.; BALDINI, V.L.S. Propriedades funcionais de hidrolisados obtidos a partir de concentrados proteicos de soro de leite. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 333-338. abr./jun. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n2/25034.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2019.

SCARLATO, R.C. et. al.; Determinação do teor de proteínas e carboidratos totais em suplementos tipo WheyProtein. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 75, p. 1701, 2016. Disponível em: <<http://www.ial.sp.gov.br/ial/revista/rev-inst-adolfo-lutz.-201675>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

SILVA, L.V.; SOUSA, S.V.C. Qualidade de suplementos proteicos: avaliação da composição e rotulagem. **Revista do instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 75, p.1703, 2016. Disponível em: <www.ial.sp.gov.br/publicacoes/rial/rial75_completa/artigos-separados>. Acesso em: 25 out. 2019.

SIQUEIRA, I. M. C.; SOUZA, M. R.; CERQUEIRA, M. M. O. P. Importância e utilização dos derivados de soro do queijo. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 16, n. 97, p. 31-35, jan./fev. 2002. Disponível em: <<https://www.higienealimentar.com.br/97-2/>>. Acesso em: 22 out. 2019.

TERADA, C. T.; GODOI, M.F.; SILVA, T.C.V.; MONTEIRO, T.L. Efeitos metabólicos da suplementação do Whey Protein em praticantes de exercícios com peso. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v.3, n.16, p. 295-304, jul./ago. 2009. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/127>>. Acesso em: 19 nov.2019.

TORRES, P. D. M. **Gelificação térmica de hidrolisados enzimático de proteínas de soro de leite bovino**. 2005. 99f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia de Engenharia de Bioprocessos) – Departamento de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Baga, 2005.

ZAMBÃO, J. E.; ROCCO, C. S.; HEYDE, M.E.D.V.D. Relação entre a suplementação de proteína do soro do leite e hipertrofia muscular: uma revisão.**Revista Brasileira de Nutrição**. São Paulo. V. 9, n. 50, p. 179-192. mar./abril. 2015. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/517/464>>. Acesso em: 26 out. 2019..