



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CEILÂNDIA
CURSO DE FARMÁCIA**

Ícaro Rocha Ribeiro de Souza

**Teor de proteínas e rotulagem de suplementos proteicos do soro do leite
comercializados no DF**

BRASÍLIA, 2019

Ícaro Rocha Ribeiro de Souza

Teor de proteínas e rotulagem de Suplementos proteicos do soro do leite comercializados no DF

Monografia de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Farmacêutico, Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília.

Orientador (a): Prof(a). Eliana Fortes Gris

Co-orientador (a): Prof(a). Daniela Castilho Orsi

BRASÍLIA, 2019

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

de Souza, Ícaro Rocha Ribeiro
dD467t Teor de proteínas e rotulagem de suplementos proteicos do
soro do leite comercializados no DF / Ícaro Rocha Ribeiro
de Souza; orientador Eliana Fortes Gris; co-orientador
Daniela Castilho Orsi. -- Brasília, 2019.
41 p.

Monografia (Graduação - Farmácia) -- Universidade de
Brasília, 2019.

1. Whey Protein. 2. Rotulagem. 3. Biureto. I. Gris,
Eliana Fortes, orient. II. Orsi, Daniela Castilho, co
orient. III. Título.

Ícaro Rocha Ribeiro de Souza

**Teor de proteínas e rotulagem de Suplementos proteicos do soro do leite
comercializados no DF**

BANCA EXAMINADORA

Orientador(a): Prof. Dra. Eliana Fortes Gris
Faculdade de Ceilândia – Universidade de Brasília – UnB

Prof. Dr. Alexis Welker
Faculdade de Ceilândia – Universidade de Brasília – UnB

Prof. Dr. Paulo Gustavo Barboni
Faculdade de Ceilândia – Universidade de Brasília – UnB

BRASÍLIA, 2019

*“Você pode encontrar as coisas que
perdeu, mas nunca as que abandonou.”*

(John Ronald Reuel Tolkien)

Dedico este trabalho a minha avó Eurides,
in Memoriam, e a minha avó Guiomar.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus meu confidente e conselheiro que permitiu a concretização dessa etapa tão sonhada e difícil.

Aos meus pais, Clecyo e Cláudia, pelo amor e apoio incondicional dado a mim, pelos valores, lições e ensinamentos sem os quais eu não teria chegado até aqui. À todos os meus familiares, e amigos que se fizeram presente e tornaram a jornada mais alegre e leve. Ao Daniel, um amigo que me ajudou muito nesta jornada e neste trabalho, pelos conselhos, conversas, companheirismo.

À professora Eliana, por ter me acolhido como orientando, por todos esses meses de orientação, pela paciência, dedicação, compromisso, sabedoria e disponibilidade em todos os momentos, com toda certeza levarei todo o conhecimento e experiência adquirida para o resto da minha vida. À professora Daniela, quem me ajudou muito nos experimentos em bancada, por toda a colaboração, conversas e orientações. Ao professor Alexis, quem me doou muitas amostras para o trabalho, pelas preocupações, conselhos e conversas.

RESUMO

O *Whey Protein* é um subproduto da fabricação do queijo que durante décadas foi jogado fora pela indústria alimentícia, é comumente utilizado por praticantes de atividades físicas, pois possui uma boa fonte de proteínas e um alto valor biológico. Este produto é dividido em 3 tipos com base na concentração de proteínas, são eles os concentrados, isolados e hidrolisados, podem ser de marcas nacionais ou importadas. O objetivo deste estudo foi quantificar os teores de proteínas de suplementos proteicos do soro do leite de marcas nacionais, importados, e dos tipos isolados e concentrados comercializados no Distrito Federal, além de avaliar os rótulos destes suplementos, comparando com a legislação vigente. A metodologia utilizada neste estudo para quantificar proteínas foi o método colorimétrico de biureto, já para a avaliação dos rótulos foi utilizada a RDC 360/2003 e RDC 18/2010 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Foram utilizados 16 marcas, 2 amostras para cada marca somando um total de 32 amostras, para a análise do teor proteico, foram utilizados triplicatas de cada amostra. Após os resultados, observaram-se diferenças significativas entre os teores proteicos obtidos entre marcas nacionais e importadas, cerca de 44,5% das marcas nacionais obtiveram resultados fora do permitido pela ANVISA, enquanto no mesmo critério, marcas importadas obtiveram zero. Quanto aos tipos de suplementos, 33% dos concentrados e 20% dos isolados tiveram resultados fora do permitido. Já nos erros de rotulagem, 44% das marcas nacionais e 43% das marcas importadas obtiveram erros, enquanto 60% dos suplementos isolados e 16,5% dos concentrados tiveram erros.

Palavras-Chave: *Whey Protein*. Rotulagem. Biureto

ABSTRACT

Whey Protein is a byproduct of food production that has been dispensed for the food industry and is commonly used by physical activity practitioners because it has a good source of protein and a high biological value. This product is divided into 3 types based on protein, they are concentrated, isolated and hydrolyzed, can be national or imported brands. The objective of this study was to quantify the protein content of milk whey from national brands, imported, and isolated and concentrated types commercialized in the Distrito Federal, in addition to evaluate the labels of these supplements, in comparison with current legislation. The main tool used in this study to quantify proteins was the colorimetric method of biuret, for the evaluation of the labels was used RDC 360/2003 and RDC 18/2010 of ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Sixteen brands, two samples for each brand and a total of 32 samples were used for protein analysis with triplicates of each sample. After the results, were observed significant differences of protein content between the national and imported brands, about 44.5% of the national brands were not in accordance with the ANVISA, while imported brands obtained zero. As for the types of supplements, 33% of concentrated Whey protein and 20% of isolated Whey protein obtained results without accordance with ANVISA. For the labelling errors, 44% the national brands and 43% of imported brands had errors, while 60% of the isolated Whey Protein and 16,5% of the concentrated Whey Protein had errors.

Keywords: Whey Protein, Labels, Biuret.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Figura referente a curva de caseína bovina.....	24
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Teor proteico obtido.....	27
Tabela 2. Avaliação da rotulagem nutricional.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

NaOH - Hidróxido de Sódio

RDC - Resolução de Diretoria Colegiada

SBME - Sociedade Brasileira de Medicina Exercício e do Esporte

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Suplemento Proteico do soro do leite	15
2.2 Fabricação do suplemento whey protein	17
2.3 Controle de qualidade	18
3. OBJETIVOS	20
4. JUSTIFICATIVA.....	21
5. MÉTODOS	22
5.1 Análises de proteínas	22
5.2 Reagentes e curva padrão	23
5.3 Amostras	24
5.4 Análise estatística.....	25
5.5 Análise dos rótulos	25
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
7. CONCLUSÃO	31
8. REFERÊNCIAS.....	32

1. INTRODUÇÃO

Os suplementos alimentares estão em uso crescente nas práticas esportivas, porém a SBME (Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte) alerta que o consumo deve ser obtido por uma dieta normal e variada, e a suplementação seria uma forma segura e prática de atingir as demandas aumentadas de um atleta principalmente (SBME, 2009).

Os suplementos de proteínas do soro do leite, ou *Whey Protein*, são os mais utilizados, principalmente por praticantes de musculação (LEITE et al., 2015). As proteínas destes suplementos são extraídas da porção aquosa do leite, gerada durante o processo de fabricação do queijo, que durante décadas era dispensada pela indústria de alimentos (OLIVEIRA et al., 2012). As proteínas do soro do leite são compostas por vários peptídeos, como imunoglobulinas, albumina do soro bovino, beta-lacto globulina, alfa-lactalbumina e glicomacropéptídeos (CARRILHO, 2013).

Atualmente, no mercado, este suplemento alimentar é apresentado em três versões: o concentrado, o isolado e o hidrolisado (NAGADEVI e PURAIKALAN, 2015). O concentrado pode fornecer de 29% a 89% de proteínas, o isolado é mais puro, ocorre filtração, contém no mínimo 90% de proteínas, e a maioria é isento de gordura e possui no máximo 1% de lactose. O hidrolisado é o *whey protein* isolado que sofreu hidrólise, assim faz-se uma pré-digestão para que a absorção seja mais rápida (BRASIL, 2014).

O controle de qualidade de alimentos é uma série de processos importante, pois garante que chegue ao consumidor produtos atrativos, com qualidade, seguro e que respeitam a legislação vigente (COLETTI, 2012). As análises físico-químicas são realizadas por métodos oficiais estabelecidos pelo manual de Métodos Físico-Químicos para análises de alimentos, 4ª edição (ZENEON et al., 2008), ou o Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal elaborado pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento)

A rotulagem nutricional é toda descrição destinada a informar ao consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento, visa facilitar ao consumidor conhecer as propriedades nutricionais dos alimentos, contribuindo para um consumo adequado dos mesmos (RDC nº 360/2003, ANVISA). No Brasil, a rotulagem nutricional é regulamentada pela RDC (Resolução de Diretoria Colegiada) 360/03 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), (BRASIL, 2002; BRASIL, 2003). A avaliação de teor proteico e rotulagem tem a importância de informar sobre a adequação de produtos aos critérios estabelecidos por órgão responsável, mostrando aos consumidores o cenário atual do mercado do produto (BRASIL, 2014). O Código de Defesa do Consumidor determina que as informações sobre os produtos devem ser claras e com especificações corretas de quantidade, composição e qualidade, bem como sobre os riscos que possam apresentar (BRASIL, 1990).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Suplemento Proteico do soro do leite

As proteínas do leite bovino são representadas por caseínas e proteínas do soro do leite, a primeira representa cerca de 80% das proteínas enquanto a segunda representa 20% (JAKUBOWICZ, 2013; DE OLIVEIRA et al., 2012). As proteínas do soro do leite compõem o *whey protein*, que são extraídas da porção aquosa do leite durante a fabricação de queijo (CARRILHO, 2013). Estas proteínas são a β -lactoglobulina (β -Lg) que é a fração mais abundante do soro de leite, representa, aproximadamente, 50% da proteína do soro; a α -lactoalbumina que juntamente com a β -Lg correspondem por cerca de 80% das proteínas do soro do leite (EDWARDS et al., 2014), as imunoglobulinas que compõem cerca de 20%, albumina sérica bovina que compõe cerca de 5% (RAIMONDO et al., 2013); a lactoferrina, lactoperoxidase e glicomacropetídeo que compõem o resto das proteínas e peptídeos do soro do leite (HARAGUCHI, 2011).

O *Whey Protein* é dividido em concentrado, isolado e hidrolisado, o *Whey protein* concentrado resulta da remoção de componentes não proteicos para obter um teor de proteínas de até 89% (WRIGHT et al., 2009). O *Whey Protein* isolado é produzido a partir de técnicas de filtração mais delicadas como microfiltração ou ultrafiltração (BALDASSO et al., 2011), ou por troca iônica (EL-SAYED, 2011). Assim os níveis de proteínas do soro do leite ficam superiores a 90%. O *Whey Protein* hidrolisado sofre tratamento térmico para favorecer a quebra de suas proteínas em peptídeos menores. (TOVAR JIMÉNEZ et al., 2012)

Esse suplemento é o mais utilizado por praticantes de musculação nas academias, 75 % dos frequentadores utilizam, e também o mais conhecido (ALBUQUERQUE, 2012). Os suplementos à base proteínas do soro do leite possuem um alto valor biológico (ATHIRA et al., 2015), contém todos os aminoácidos essenciais em altas concentrações e possui um alto teor de

aminoácidos de cadeia ramificada, leucina, isoleucina e valina, importantes para o crescimento muscular (DEVRIES e PHILLIPS, 2015). Este suplemento contém uma série de benefícios como: o combate a sarcopenia em idosos (PENNINGGS et al., 2011), pela grande oferta de proteínas pós-prandial; redução do dano em musculatura adulta (HULMI et al., 2010); aumento da saciedade (CHUNGCHUNLAM et al., 2015); redução do risco cardiovascular (PAL e RADAPELLI-BAGATINI, 2013), aumento da termogênese, redução do nível de glicose sanguínea, que é benéfico para o tratamento de diabetes do tipo 2 e para o tratamento de obesidade (SOUSA et al., 2012; JAKUBOWICZ, 2013).

Em contrapartida, o uso deste suplemento pode trazer prejuízo aos seus usuários, como o aumento de acne (SILVERBERG, 2012; SIMONART, 2012). Para quem tem intolerância à lactose, pode causar gases e diarreias (PARKER e WATSON, 2018). Não é indicado para quem possui alergia ao leite de vaca (ZHANG et al., 2018). Como é um suplemento proteico, o excesso de proteínas pode agravar problemas no fígado aumentando a oferta de amônia que é um subproduto do metabolismo das proteínas, amônia em excesso pode causar danos cerebrais (NGUYEN e MORGAN, 2014). Por isso é importante o acompanhamento de um nutricionista para fazer a utilização desse suplemento quando necessário e de forma correta (DE ALMEIDA ANDRADE et al., 2012).

2.2 Fabricação do suplemento whey protein

A microfiltração e ultrafiltração são métodos muito utilizados para separação de proteínas do soro do leite (ESPINA, 2010). A mais utilizada é a ultrafiltração, que é um processo de separação por membrana, normalmente utilizado para reter macromoléculas, ou seja, as moléculas cujos tamanhos são inferiores aos tamanhos dos poros permeiam e as maiores são retidas (BALDASSO et al., 2011). Durante a ultrafiltração, duas proteínas principais, α -lactoglobulina e β -lactoalbumina, ficam presas nos poros da membrana, atrapalhando o fluxo (WEN-QIONG et al., 2017). A diafiltração basicamente é uma técnica em que ocorre a filtração onde o não filtrado é colocado de voltar para a filtração. É uma técnica de última geração que vem sendo utilizada na indústria alimentícia e vem sendo utilizada na fabricação de whey (SEN et al., 2011). Além disso a ultrafiltração e diafiltração são processos necessários para redução de lactose (RUPP et al., 2018)

O *whey protein* é seco através de técnica de spray dryer (BALDASSO et al., 2011), que é a mais indicada na secagem para derivados de leite (MUJUMDAR, 2014). Esta técnica é uma secagem onde o líquido é atomizado em gotículas pequenas, assim sua superfície de contato é maior e a secagem é mais rápida (SCHUCK, 2016). O *whey protein* hidrolisado é feito a partir do concentrado permeado na última etapa de filtrações, para isso o concentrado é hidrolisado através de enzimas que catalisam proteínas em aminoácidos (TAVARES, 2012).

2.3 Controle de qualidade

O controle de qualidade nos alimentos objetiva garantir que o alimento não tenha contaminantes sejam eles físicos, químicos ou biológicos (BERTI e SANTOS, 2016). Para isso, a indústria alimentícia deve atender a algumas medidas específicas, como garantir a conformidade com os padrões sanitários e requisitos de conformidade da legislação vigente, inclusive no que diz respeito aos padrões de segurança alimentar e às Boas Práticas de Fabricação (PAIVA, 2013)

O departamento de controle de qualidade das indústrias tem a responsabilidade de fazer análises de propriedades físicas, químicas, microbiológicas e sensoriais das: matérias primas, ingredientes, embalagens e o produto final. Além disso, deve-se também realizar controle estatístico, como o uso de cartas controle (PAIVA, 2013).

Embora as estratégias de garantia da qualidade dos suplementos ofereçam uma proteção considerável, estas não são uma garantia absoluta de qualidade, problemas são consistentes com o controle de qualidade deficiente nos processos de fabricação e armazenamento (MAUGHAN, 2012). Com o intuito de lucro, muitas empresas adulteram seus produtos, acrescentando ou subtraindo componentes e colocando em risco a saúde e segurança alimentar da população. No Brasil, a ANVISA tem o papel de proteger a população através de regulamentação e fiscalização dos produtos alimentícios (BERTI e SANTOS, 2016).

As principais análises de controle de qualidade do *Whey Protein* são as análises físico-químicas e normalmente são feitas por laboratórios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) e pela ANVISA. Os métodos oficiais delimitados por manuais de organismos internacionais ou nacionais são utilizados para as análises, como o Manual de Métodos oficiais para Análise de Alimentos de origem animal idealizado pelo MAPA, ou Métodos físico-químicos para análise de alimentos idealizado pelo Instituto Adolfo Lutz (DE SOUZA e SILVA, 2016; PARENTE, 2018).

O método oficial para determinação do teor de proteínas comumente utilizado nas análises de suplementos do soro do leite é o Kjeldahl para quantificação de nitrogênios totais. O método por biureto é uma análise feita para verificar a presença

e quantificar o teor de proteínas de uma amostra. É um método colorimétrico medido por espectrofotometria, é muito utilizado assim como os métodos oficiais pelas suas vantagens, como ser bastante específico, simples, rápido, barato. Entretanto, há uma necessidade de curva de calibração tomada por um padrão conhecido de proteína (DE SOUZA e SILVA, 2016; CRUZ, 2013).

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 259/2002, rotulagem é “toda inscrição, legenda, imagem ou toda matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento”. E rotulagem nutricional é toda informação nutricional dos alimentos informadas ao consumidor (RDC nº 360/2003, ANVISA). A rotulagem é importante para garantir mais segurança ao consumidor, além de facilitar o acesso as informações para o mesmo, e fortalecer a capacidade de análise e decisão final do consumidor (BRASÍLIA, 2011).

As empresas de suplementos alimentares têm responsabilidade de garantir que as informações nos rótulos sejam verdadeiras (BRASIL, 2003). O código de Defesa do Consumidor assegura esse direito de informação nos rótulos para os consumidores brasileiros (BRASIL, 1990).

Muitos regulamentos aprovados criam uma dificuldade quanto à atualização destas regras para os consumidores (PINHEIRO e NAVARRO, 2012; LISBÔA et al., 2011), além disso, irregularidades nos rótulos como informações que pudessem induzir o consumidor ao erro, fonte da letra pequena e informações falsas agravam as dificuldades na leitura e interpretação dos rótulos (NOMELINI; PASCOAL; PEREIRA, 2014; MACHADO, 2015). Assim, nem sempre os rótulos possuem os valores reais dos nutrientes descritos, violando assim, legislações vigentes e guiando o consumidor de forma equivocada na hora da compra destes produtos (DE OLIVEIRA et al., 2015; FERREIRA e TIMOTEO, 2017).

3.1 OBJETIVOS

O objetivo geral deste estudo é quantificar os teores de proteínas totais em suplementos de proteína do soro do leite de marcas nacionais e importadas, e analisar os rótulos destes produtos, de acordo com a legislação vigente.

Os objetivos específicos são:

- Analisar os teores de proteínas totais de suplementos proteicos do soro do leite de marcas nacionais, internacionais, dos tipos isolados e concentrados.
- Analisar os rótulos dos suplementos de acordo com a Resolução RDC/ANVISA nº 360, de 23 de dezembro de 2003 – Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados.

4.1 JUSTIFICATIVA

O *whey protein* é o suplemento mais conhecido em todo mundo e também um dos mais consumidos hoje em dia. Sua recomendação é comum para atletas e praticantes de atividades físicas. Sendo assim, as análises laboratoriais para este tipo de suplemento são necessárias para que haja verificação de cumprimento de regras e padrões exigidos pelo órgão de saúde regulamentador do país. Quando se compra este tipo de produto do estudo, o principal interesse é pelas proteínas presentes. Esses nutrientes constituem grande parte das porções. E isso acaba impactando no balanço nutritivo de atletas, que precisam de dietas com cálculos muito precisos, e do consumidor em geral, que ao comprar esse suplemento espera que tenha o que está sendo descrito. Além disso, é necessário garantir que as informações nutricionais e seus avisos estejam presentes nos rótulos destes produtos, de acordo com o que é exigido por legislação, pois é um direito estabelecido no Código de Defesa do Consumidor, e quando este direito não é concedido, o consumidor está sendo lesado.

5. MÉTODOS

As análises foram feitas nas dependências da Universidade de Brasília/Campus Ceilândia, no laboratório de alimentos, no ano de 2018/2019. Cerca de 11 suplementos proteicos foram comprados em lojas físicas na cidade satélite de águas claras, e outros 5 foram obtidos por doações. Os teores de proteínas destas amostras foram analisados através dos métodos de Biureto (GORNALL et al., 1949) e comparados com os valores declarados em seus rótulos. Os rótulos foram analisados seguindo as diretrizes da RDC/ANVISA nº 360, de 23 de dezembro de 2003 e RDC/Anvisa nº 18, de abril de 2010.

5.1 Análises de proteínas

Qualquer proteína ou peptídeo contendo pelo menos duas ligações peptídicas pode formar complexos de coloração violeta ao reagir com o reagente biureto (máximo de absorção 540nm). No método do biureto, ocorre formação de um complexo entre o íon metálico cúprico, Cu^{2+} , que se encontra no reagente de biureto e as ligações peptídicas em meio alcalino. Em condições alcalinas, as cadeias peptídicas estão esticadas e a reatividade das ligações peptídicas está aumentada, até o ponto de formar complexos tipo quelato. Os aminoácidos histidina, serina e treonina são capazes de complexar o reagente biureto com produção de cor. (GORNALL et al., 1949; DE ALMEIDA et al., 2013)

A análise foi feita em sachês de *whey protein*, 2 amostras de cada marca, em triplicata, a curva padrão utilizada foi construída utilizando caseína bovina, a leitura foi feita na absorvância de 540 nm. Então foram construído uma equação da reta a partir do programa Excel, as amostras de sachê foram diluídas e lidas na absorvância de 540 nm. O cálculo foi feito pelo programa Excel. Após os resultados, foi gerado uma tabela que compara os valores descritos em seus rótulos com os reais valores.

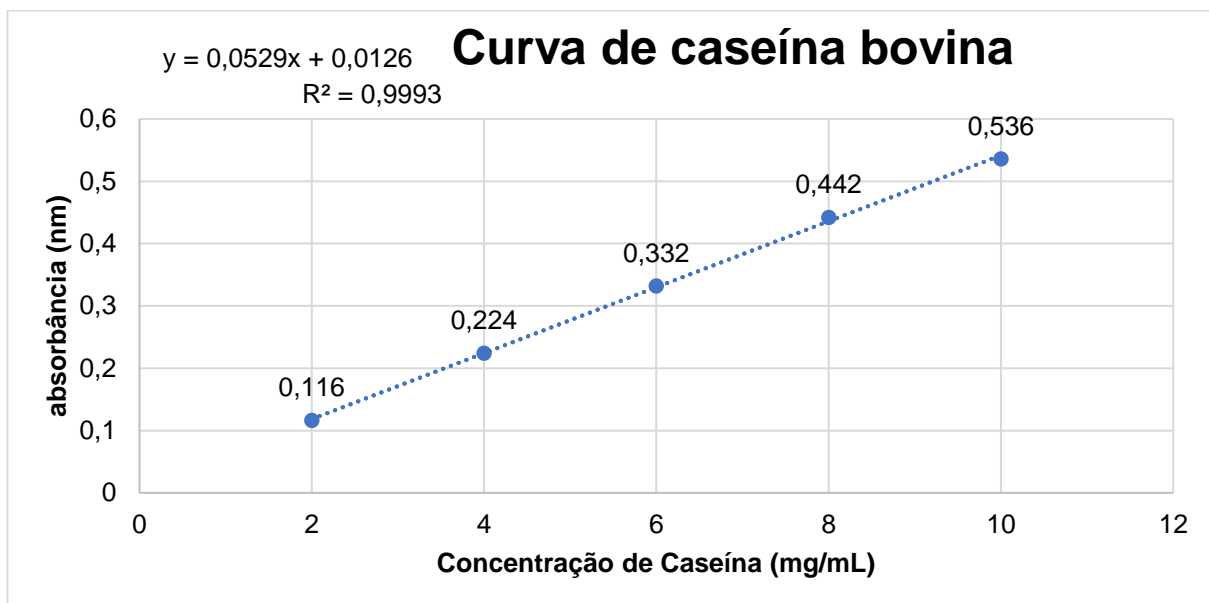
5.2 Reagentes e curva padrão

O reagente de biureto foi feito no laboratório de alimentos da Universidade de Brasília no campus da Ceilândia e os reagentes utilizados foram: Sulfato Cúprico, Tartarato de sódio e potássio, solução de NaOH 10%, Caseína bovina e solução de NaOH 0,5 N.

O reagente de biureto foi feito utilizando 1,5 g de sulfato cúprico, 6,0 g de tartarato de sódio e potássio em 500 mL de água destilada, depois adicionou-se 300 mL de solução de NaOH a 10%. Após isso, foi diluído em 1000 mL com água destilada, o reagente foi transferido para um recipiente de polietileno.

Para fazer a curva de caseína bovina, foi pesado 0,5 g de caseína bovina, foi transferido para um béquer no qual adicionou-se 20 mL de água destilada e 1 mL de NaOH 0,5 N. O béquer foi esquentado em chapa elétrica por 3 minutos, transferido para um balão volumétrico de 50 mL e completado com água. Após isso foi filtrado e o filtrado foi transferido alíquotas de 0,0 – 0,2 – 0,4 – 0,6 – 0,8 – 1,0 mL do padrão de caseína bovina para tubos de ensaio e completados com alíquotas de 1,0 – 0,8 – 0,6 – 0,4 – 0,2 – 0,0 mL de água destilada. E então foram adicionados 4 mL do reagente de biureto aos tubos de ensaio. Os tubos ficaram reagindo por 30 minutos, e depois lidos em absorvância de 540 nm.

Figura 1. Figura referente a curva de caseína bovina utilizada.



5.3 Amostras

As amostras utilizadas foram 2 sachês de *Whey Protein* de 16 marcas diferentes, totalizando 32 sachês. Foram feitas duas repetições de cada amostra, para cada repetição foi pesada 300 mg de conteúdo do suplemento, depois transferida para um béquer, o béquer foi completado com 20 mL de água destilada e 1 mL de NaOH 0,5N e então esquentado em chapa elétrica. Após esta etapa, transferiu-se para balão volumétrico de 50 mL, completou-se com água destilada e depois a solução no balão foi filtrado em papel filtro. O filtrado foi passado para 3 tubos de ensaio, sendo uma triplicata, em alíquotas de 0,4 mL e então completados com água, logo depois foi transferido 4 mL de reagente de biureto para cada tubo de ensaio. Além disso, um branco foi feito, utilizando 1,0 mL de água e 4 mL de reagente de biureto, os tubos descansaram por 30 minutos. Após o tempo em reação, os tubos foram lidos em espectrofotômetro a 540nm.

5.4 Análise estatística

Os resultados obtidos foram passados para o Excell, foram feitas duas repetições e uma triplicata para cada amostra, depois feito uma média de cada marca, esta média de cada marca foi utilizada como o valor para cada cálculo. O desvio padrão, média aritmética e cálculos de porcentagens foram executadas pelo programa Excell, as tabelas também foram feitas no mesmo programa.

5.5 Análise dos rótulos

Os rótulos dos sachês foram analisados de acordo as exigências das seguintes legislações: RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 e RDC nº 18, de 27 de abril de 2018, analisando os itens obrigatórios que devem estar presentes nos rótulos e como devem estar descritos e escritos.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *whey protein* concentrado tem em sua concentração até 89% de proteínas, já o tipo isolado que é a forma de whey mais pura, tem no mínimo 90% de teor proteico em sua composição (BRASIL, 2014). Os suplementos podem ser de marcas nacionais (brasileiras) ou importadas (internacionais), de acordo Miura (2014), os suplementos mais utilizados de Brasília, com cerca de 65% são os suplementos importados, enquanto os nacionais somam os outros 35%. E ainda, os suplementos proteicos isolados são mais caros que os suplementos proteicos concentrados (CARDOSO et al., 2018), e os suplementos importados são mais caros que os suplementos nacionais (SOUSA, 2016).

A Tabela 1 apresenta os teores de proteínas obtidos. A RDC 360 de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, no Anexo A, no item 3.5 que é sobre tolerância, diz que será admitida uma tolerância de até 20% com relação aos valores de nutrientes declarados no rótulo. A quantidade mínima de proteínas que suplementos precisam ter para serem considerados suplementos proteicos, qualquer tipo se suplemento proteico, é de 10 gramas por porção, de acordo a RDC nº 18, de 27 de abril de 2010, capítulo III, artigo 8º, inciso I. Pode-se verificar na Tabela 1 que as marcas M e L não atingiram o mínimo necessário para serem consideradas suplementos proteicos, enquanto as marcas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, N, O e P obtiveram o mínimo de teor proteico exigido. Em um estudo realizado pelo INMETRO (2014), foi constatado zero conformidades de 15 marcas analisadas neste parâmetro, além disso, foi constatado em nosso estudo que as marcas que não atingiram o mínimo necessário foram marcas de origem nacional, enquanto todas as marcas de origem internacional estavam de acordo com a legislação. As duas marcas reprovadas no teste são do tipo isolado e concentrado, percentualmente, os suplementos isolados obtiveram 10% de reprovação, enquanto os concentrados obtiveram 17% de reprovação.

Tabela 1. Tabela referente a média do teor proteico obtido das amostras após o teste de biureto.

Marcas	Origem	Tipo de Whey Protein	Teor no rótulo (g)	Teor proteico obtido (g)*	Diferença **	Resultado ***
A	Nacional	Concentrado	25	28,82 ± 6,5	15%	Conforme
B	Nacional	Concentrado	25	25,47 ± 6,5	2%	Conforme
C	Importado	Concentrado	22	22,95 ± 6,5	4%	Conforme
D	Nacional	Concentrado	25	24,52 ± 6,5	-2%	Conforme
E	Importado	Isolado	26	21,62 ± 6,5	-17%	Conforme
F	Importado	Isolado	22	21,65 ± 6,5	-2%	Conforme
G	Importado	Isolado	24	23,55 ± 6,5	-2%	Conforme
H	Importado	Isolado	28	27,83 ± 6,5	-1%	Conforme
I	Importado	Isolado	25	24,22 ± 6,5	-3%	Conforme
J	Importado	Isolado	22	26,1 ± 6,5	19%	Conforme
K	Nacional	Isolado	27	22,53 ± 6,5	-17%	Conforme
L	Nacional	Concentrado	23	4,5 ± 6,5	-83%	Não conforme
M	Nacional	Isolado	25	8,75 ± 6,5	-65%	Não conforme
N	Nacional	Isolado	27	21,1 ± 6,5	-21%	Não conforme
O	Nacional	Isolado	34	27,98 ± 6,5	-18%	Conforme
P	Nacional	Concentrado	27	20,95 ± 6,5	-22%	Não conforme

Fonte: Próprio autor

* Média do teor proteico obtido após os cálculos do teste de biureto.

** Diferença entre o teor proteico declarado nos rótulos e a media do teor proteico obtido após os cálculos do teste de biureto.

*** Resultado de conformidade em relação a diferença máxima tolerada pela ANVISA (20%).

. A Tabela 1 apresenta os teores de proteínas dos suplementos listados, pode-se inferir da tabela que as marcas L, M, N e P estão acima dos 20% de tolerância estipulados pela ANVISA. Assim, 25% das marcas não estão conformes

neste teste. Das marcas reprovadas, todas são nacionais, ou seja, 44% dos suplementos nacionais utilizados neste estudo foram reprovados quanto ao teor proteico, enquanto todas as marcas importadas estão conforme, neste quesito. Os suplementos não conformes são dois isolados e dois concentrados, percentualmente, 33% dos suplementos concentrados foram reprovados neste quesito, enquanto os suplementos isolados somam 20%.

As marcas nacionais apresentaram uma média de 27% de variação em teor proteico, enquanto as marcas importadas apresentaram uma média de 7% de variação quanto ao teor proteico, uma diferença de 20% em relação aos produtos de origens diferentes. Em uma análise feita por de Oliveira (2015), cerca de 60% das marcas analisadas, de 5 amostras, foram reprovadas neste quesito, apresentando variação de proteína maior que os 20% estipulados pela ANVISA, enquanto em um relatório do INMETRO (2014), obteve-se 13% de 15 amostras reprovadas neste quesito. Scarlato (2016) obteve 13% de 15 amostras reprovadas no mesmo parâmetro.

As marcas de suplementos concentrados possuem uma média de variação de 21% quanto ao declarado em seus rótulos, enquanto as marcas de suplementos isolados tiveram em média 16,5% de variação em relação ao valor declarado em rótulos. Quando comparada as variações entre as marcas isoladas e concentradas percebe-se um valor menor, de 5,5%, é um valor bem menor do que quando comparado marcas nacionais e importadas.

A Tabela 2 mostra os resultados sobre a avaliação da rotulagem nutricional, segundo a RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Nessa tabela pode-se inferir que 44% das marcas apresentaram alguma não conformidade quanto aos itens obrigatórios que devem estar presentes nos rótulos, são elas as marcas: D, E, F, H, K, M e D. Destas marcas não conformes, 57% são marcas nacionais e 43% são importadas. E ainda 14% das marcas que apresentaram alguma não conformidade são marcas de suplementos concentrados enquanto os suplementos isolados representam 86% delas. Em outro estudo, cerca de 52% dos suplementos

apresentaram não conformidades com seus rótulos em relação a legislação exigida, 54% das marcas que não estavam conformes eram marcas nacionais e 46% eram marcas importadas (SOUSA, 2016). Em um estudo realizado pelo INMETRO (2014), 73% das marcas analisadas foram reprovadas no teste de rotulagem, e dentre todos os testes realizados, apenas uma marca foi aprovada, representando 7% das marcas aprovadas, sendo que 100% dos erros em rotulagem foram de divergências de expressão de casas decimais. A rotulagem de suplementos importados das marcas C,E,F,G,H,I,J vieram com rótulos originais em seus sachês, enquanto suas versões em potes vem com uma adaptação a legislação vigente.

A marca M e L não estão conforme em nenhum dos testes utilizados neste estudo, as marcas N, P, O, K, H, F, E, D reprovaram em apenas um dos testes. As marcas A, B, C, G, I e J passaram em todos os testes realizados, ou seja, apenas 37% das marcas foram aprovadas nos testes.

Um padrão de qualidade e identidade para produtos à base de *whey protein* existe, e é visto pela RDC nº 18 e RDC nº 360. Porém este padrão é insuficiente e isto dificulta o controle e monitoramento da qualidade dos produtos (SCARLATO et al., 2016). Isto não é possível ainda pois todas as marcas são únicas, possuem declarações de nutrientes diferentes entre si e composições diferentes.

Os produtos nacionais possuem maior não conformidade que os produtos importados, talvez isso impacte na qualidade dos produtos e em seus preços, em contra partida, um suplemento de origem nacional e tipo concentrado, marca A, teve o maior teor proteico encontrado nas análises. Em relação aos tipos de suplementos proteicos, os isolados obtiveram melhor resultado na diferença de proteína declarada que os concentrados, em contra partida, os suplementos concentrados obtiveram menos erros em relação à rotulagem.

Tabela 2. Avaliação da rotulagem nutricional

Marca	Origem	Tipo de whey protein	Expressão de valores*	Resultado**
A	Nacional	Concentrado	Valores e unidades expressos de acordo com o regulamento	Conforme
B	Nacional	Concentrado	Valores e unidades expressos de acordo com o regulamento	Conforme
C	Importado	Concentrado	Valores e unidades expressos de acordo com o regulamento	Conforme
D	Nacional	Concentrado	Divergência de expressão de casas decimais	Não conforme
E	Importado	Isolado	Divergência de expressão de casas decimais	Não conforme
F	Importado	Isolado	Divergência de expressão de casas decimais	Não conforme
G	Importado	Isolado	Valores e unidades expressos de acordo com o regulamento	Conforme
H	Importado	Isolado	Divergência de expressão de casas decimais	Não conforme
I	Importado	Isolado	Valores e unidades expressos de acordo com o regulamento	Conforme
J	Importado	Isolado	Valores e unidades expressos de acordo com o regulamento	Conforme
K	Nacional	Isolado	Divergência de expressão de casas decimais	Não conforme
L	Nacional	Concentrado	Valores e unidades expressos de acordo com o regulamento	Conforme
M	Nacional	Isolado	Divergência de expressão de casas decimais	Não conforme
N	Nacional	Isolado	Valores e unidades expressos de acordo com o regulamento	Conforme
O	Nacional	Isolado	Divergência de expressão de casas decimais	Não conforme
P	Nacional	Concentrado	Valores e unidades expressos de acordo com o regulamento	Conforme

Fonte: Próprio Autor

* Coluna referente a expressão de valores e unidades exigidos pela legislação vigente.

** Resultado de conformidade em relação ao que é exigido pela RDC nº 360.

7.1 CONCLUSÃO

Os teores de proteínas dos suplementos proteicos do soro do leite, nacionais e importados, isolados e concentrados, foram quantificados. De forma geral, percebeu-se neste estudo que suplementos importados não apresentaram erros quanto ao valor proteico declarado, enquanto 44,5% das marcas nacionais apresentaram discordâncias discrepantes em relação ao declarado. Verificou-se que 12,5% das marcas não atingiram nem o mínimo para serem consideradas suplementos proteicos, que é um requisito exigido. Em relação à avaliação de rotulagem, concluiu-se que todos os erros verificados são em relação às divergências na expressão das casas decimais, 43% das marcas importadas falharam neste quesito, enquanto as marcas nacionais 44% .

O maior erro, que de fato pode trazer algum malefício ao consumidor é a discordância quanto ao teor proteico declarado, enquanto os erros em casas decimais são erros mais voltados ao cumprimento de uma legislação, interferindo nos requisitos estabelecidos pelo órgão regulador, a ANVISA. Com este estudo, pode-se perceber que os erros são bem comuns, sejam eles nos rótulos ou no teor de proteínas dos produtos. Visto isso, talvez o Distrito Federal necessite de uma fiscalização mais constante a suplementos proteicos, principalmente em relação as marcas nacionais, que tiveram mais erros que as marcas importadas.

8.1 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Marcos Maciel. Evaluation of the use of dietary supplements in academies from Guara-DF/Avaliação do consumo de suplementos alimentares nas academias de Guara-DF. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 6, n. 32, p. 112-118, 2012.

ATHIRA, Syamala et al. Production and characterisation of whey protein hydrolysate having antioxidant activity from cheese whey. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 95, n. 14, p. 2908-2915, 2015.

BALDASSO, C.; BARROS, T. C.; TESSARO, I. C. Concentration and purification of whey proteins by ultrafiltration. *Desalination*, v. 278, n. 1-3, p. 381-386, 2011.

BERTI, R.C.; SANTOS, D. C. Importância Do Controle De Qualidade Na Indústria Alimentícia: Prováveis Medidas Para Evitar Contaminação Por Resíduos De Limpeza Em Bebida UHT. **Atas de Ciências da Saúde**, v. 4, n. 1, p. 23–38, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 de setembro de 2002.

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 nutricional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 de dezembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 18, de 27 de abril de 2010. Dispõe sobre alimentos para atletas. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 de abril de 2010.

BRASIL. Ministério da Justiça. Código de Defesa do Consumidor (CDC). Lei nº 8.078/90, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 set. 1990. Seção 1. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L8078.htm>>. Acesso em 28 out. 2018, 16:30:30.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO. **Programa de Análise de Produtos: Relatório Final Sobre a Análise em Suplementos Proteicos Para Atletas – Whey Protein**. 2014. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/Relatorio_Whey_Final.pdf> Acesso em 25 out. 2018, 16:56:32.

BRASÍLIA, D. F. **Política nacional de alimentação e nutrição**. 2011.

CARDOSO, Raíssa Saraiva et al. Comparação do custo empregado à concentração proteica de suplementos à base de whey protein em São Luís-Ma. **Revista Ceuma Perspectivas**, v. 31, n. 1, p. 49-56, 2018.

CARRILHO, Luiz Henrique. Benefícios da utilização da proteína do soro de leite Whey Protein. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 7, n. 40, 2013.

CHUNGCHUNLAM, S. M. S. et al. Dietary whey protein influences plasma satiety-related hormones and plasma amino acids in normal-weight adult women. **European journal of clinical nutrition**, v. 69, n. 2, p. 179, 2015.

COLETTI, Douglas. Gerenciamento da segurança dos alimentos e da qualidade na indústria de alimentos. 2012.

CRUZ, Kellyane Correia da. Avaliação de suplementos nutricionais à base de proteína hidrolisada e aminoácidos livres. 2013.

DE ALMEIDA ANDRADE, Leticia et al. Consumo de suplementos alimentares por pacientes de uma clínica de nutrição esportiva de Sao Paulo. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 20, n. 3, p. 27-36, 2012.

DE ALMEIDA, Vanessa Vivian et al. Análise qualitativa de proteínas em alimentos por meio de reação de complexação do íon cúprico. 2013.

DE OLIVEIRA, Débora F.; BRAVO, Claudia EC; TONIAL, Ivane B. Soro de leite: um subproduto valioso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 385, p. 64-71, 2012.

DE OLIVEIRA, Leticia Castelo Branco Peroba et al. Análise centesimal e comparativa de suplementos de proteínas do soro do leite bovino: Whey Protein. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 9, n. 51, p. 223-231, 2015.

DEVRIES, Michaela C.; PHILLIPS, Stuart M. Supplemental protein in support of muscle mass and health: advantage whey. **Journal of food science**, v. 80, n. S1, p. A8-A15, 2015.

EDWARDS, Patrick JB; JAMESON, Geoffrey B. Structure and stability of whey proteins. In: **Milk Proteins (Second Edition)**. 2014. p. 201-242.

EL-SAYED, Mayyada MH; CHASE, Howard A. Trends in whey protein fractionation. **Biotechnology letters**, v. 33, n. 8, p. 1501-1511, 2011.

ESPINA, Valentina et al. Comparison of permeate flux and whey protein transmission during successive microfiltration and ultrafiltration of UHT and pasteurized milks. *Desalination*, v. 264, n. 1-2, p. 151-159, 2010.

FERREIRA, Maresa Custódio Molinari; TIMOTEO, Gislaine Rosa. ANÁLISE DO TEOR DE MACRONUTRIENTES EM SUPLEMENTOS DIETÉTICOS TIPO WHEY PROTEIN. **Revista Iniciare**, v. 2, n. 1, 2017.

GORNALL, Allan G.; BARDAWILL, Charles J.; DAVID, Maxima M. Determination of serum proteins by means of the biuret reaction. **Journal of biological chemistry**, v. 177, n. 2, p. 751-766, 1949.

HARAGUCHI, Fabiano Kenji. Prevenção da oxidação tecidual e modificações na expressão gênica da mTOR e MAFBx do músculo de ratos exercitados alimentados com as proteínas do soro do leite. 2011.

HULMI, Juha J.; LOCKWOOD, Christopher M.; STOUT, Jeffrey R. Effect of protein/essential amino acids and resistance training on skeletal muscle hypertrophy: A case for whey protein. **Nutrition & metabolism**, v. 7, n. 1, p. 51, 2010.

JAKUBOWICZ, Daniela; FROY, Oren. Biochemical and metabolic mechanisms by which dietary whey protein may combat obesity and Type 2 diabetes. **The Journal of nutritional biochemistry**, v. 24, n. 1, p. 1-5, 2013.

LEITE, Vanessa Cristina Corrêa et al. Análise dos rótulos de suplementos proteicos para atletas segundo as normas brasileiras em vigência. **Cadernos UniFOA**, v. 10, n. 28, p. 69-74, 2015.

LISBÔA, Camila Chagas Barbosa; FIAMONCINI, Rafaela Liberali; NAVARRO, Francisco. 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.

MACHADO, Victor Hugo de Sousa. Avaliação da adequação da rotulagem de suplementos pré-treino para atletas. 2015.

MAUGHAN, Ronald J. Quality assurance issues in the use of dietary supplements, with special reference to protein supplements. *The Journal of nutrition*, v. 143, n. 11, p. 1843S-1847S, 2012.

MIURA, Juliana F. Neves, Trabalho de Conclusão. Whey protein: nacional ou importado? uma análise do comportamento do consumidor, 2014.

MUJUMDAR, Arun S. **Handbook of industrial drying**. CRC press, 2014.

NAGADEVI; PURAIKALAN, Yamuna Devi. **Formulation and Quality Evaluation of Whey-Based Fruit Juice**. v. 4, n. 4, p. 2013–2015, 2015.

NGUYEN, Douglas L.; MORGAN, Timothy. Protein restriction in hepatic encephalopathy is appropriate for selected patients: a point of view. **Hepatology international**, v. 8, n. 2, p. 447-451, 2014.

OLIVEIRA, D. F.; BRAVO, C. E. C.; TONIAL, I. B. Soro de leite: um subproduto valioso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 385, p. 64-71, 2012.

PAIVA, Caroline Liboreiro. Quality management: Important aspects for the food industry. In: **Food industry**. IntechOpen, 2013.

PAL, Sebely; RADAPELLI-BAGATINI, Simone. The effects of whey protein on cardiometabolic risk factors. **obesity reviews**, v. 14, n. 4, p. 324-343, 2013.

PARKER, Alyssa M.; WATSON, Ronald Ross. Lactose Intolerance. In: **Nutrients in Dairy and their Implications on Health and Disease**. 2018. p. 205-211.

PARENTE, Bruno. **Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal**. [S.l: s.n.], 2018. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acessado em

PENNINGS, Bart et al. Whey protein stimulates postprandial muscle protein accretion more effectively than do casein and casein hydrolysate in older men—. **The American journal of clinical nutrition**, v. 93, n. 5, p. 997-1005, 2011.

PEREIRA, Juliana Rodrigues Peixoto; NOMELINI, Quintiliano Siqueira Schroden; PASCOAL, Grazieli Benedetti. Análise de conformidade das informações

apresentadas nos rótulos de barras de cereais e pães light. **Revista Científica Linkania Master**, v. 1, n. 9, 2014.

PINHEIRO, Mariana Carvalho; NAVARRO, Antônio Coppi. Adequação da rotulagem nutricional de repositores energéticos comercializados no Distrito Federal. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 2, n. 9, 2012.

RAIMONDO, Raquel FS et al. Proteínas do soro lácteo de vacas da raça Jersey durante a lactação. **Pesq. Vet. Bras**, v. 33, n. 1, p. 119-125, 2013.

RUPP, L. S.; MOLITOR, M. S.; LUCEY, J. A. Effect of processing methods and protein content of the concentrate on the properties of milk protein concentrate with 80% protein. **Journal of dairy science**, v. 101, n. 9, p. 7702-7713, 2018.)

SBME - Diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte, v. 15, n. 3, mar./abr. 2009.

SCARLATO, Renata Cristina et al. Determinação do teor de proteínas e carboidratos totais em suplementos tipo Whey Protein. *Rev Inst Adolfo Lutz*, v. 75, p. 1701, 2016.

SCHUCK, Pierre et al. Recent advances in spray drying relevant to the dairy industry: A comprehensive critical review. *Drying Technology*, v. 34, n. 15, p. 1773-1790, 2016.

SEN, Dwaipayan et al. Development of a knowledge based hybrid neural network (KBHNN) for studying the effect of diafiltration during ultrafiltration of whey. *Desalination*, v. 273, n. 1, p. 168-178, 2011.

SILVA, Lizandra Vasconcellos; DE SOUZA, Scheilla Vitorino Carvalho. Qualidade de suplementos proteicos: avaliação da composição e rotulagem. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 75, p. 01-17, 2016.

SILVERBERG, Nanette B. Whey protein precipitating moderate to severe acne flares in 5 teenaged athletes. **Cutis**, v. 90, n. 2, p. 70-72, 2012.

SIMONART, Thierry. Acne and whey protein supplementation among bodybuilders. **Dermatology**, v. 225, n. 3, p. 256-258, 2012.

SOUSA, Gabriela TD et al. Dietary whey protein lessens several risk factors for metabolic diseases: a review. **Lipids in health and disease**, v. 11, n. 1, p. 67, 2012.

SOUSA, Danielle Maciel. Adequabilidade da rotulagem de suplementos alimentares proteicos à legislação brasileira. 2016.)

TAVARES, Tânia G. et al. Manufacture of bioactive peptide-rich concentrates from Whey: Characterization of pilot process. **Journal of Food Engineering**, v. 110, n. 4, p. 547-552, 2012.

TOVAR JIMÉNEZ, Xóchitl et al. Traditional methods for whey protein isolation and concentration: effects on nutritional properties and biological activity. **Journal of the Mexican Chemical Society**, v. 56, n. 4, p. 369-377, 2012.

WEN-QIONG, Wang et al. Cheese whey protein recovery by ultrafiltration through transglutaminase (TG) catalysis whey protein cross-linking. **Food chemistry**, v. 215, p. 31-40, 2017.

WRIGHT, B. J. et al. The impact of agglomeration and storage on flavor and flavor stability of whey protein concentrate 80% and whey protein isolate. **Journal of food science**, v. 74, n. 1, p. S17-S29, 2009.

ZENEBON, Odair, PASCUET; Neus Sadocco; TIGELA, Paulo; **Métodos físico-químicos para análise de alimentos, 4 edição**, Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, 2008, p. 126-127.

ZHANG, Ping et al. Study on screening potential allergenic proteins from infant milk powders based on human mast cell membrane chromatography and histamine release assays. **Journal of Pharmaceutical Analysis**, 2018.