

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n4a552.1-4>

Tecnologia de produção de *whey protein*

Caroline de Souza Palu^{1*}, Ana Carolina de Freitas¹, Ana Flavia Ribeiro¹, Julia Nicolau Tonin¹, Maria Eduarda Souza Pereira¹, Milena Bibiano¹, Victória Melo¹, Raimundo Nonato Rabelo²

¹Discentes do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos – UNIFEOB, São João da Boa Vista, SP, Brasil

²Docente do curso de Medicina Veterinária do UNIFEOB, São João da Boa Vista, SP, Brasil

*Autor para correspondência, E-mail: carol.palu@hotmail.com

Resumo. O *whey protein* se caracteriza por sua alta taxa de proteínas, aminoácidos e seu baixo teor gorduroso, é um produto a base do soro do leite. Indicado principalmente para a obtenção de massa magra e suplementação, sendo um produto de uso extensivo e intensivo. O alcance do soro do leite acontece pela atividade de troca iônica durante a conversão de leite em queijo. Devido às variadas técnicas de produção e processamento necessita que sejam realizados inúmeros processos para a obtenção do produto ideal. O suplemento diferencia de acordo com suas concentrações, misturas, processamento e valor biológico. Sobretudo, existem três classificações do produto: o concentrado, o isolado e o hidrolisado. Os suplementos proteicos existem em diferentes formas: pó, líquido, cápsulas, gel, flocos ou em barras. As tecnologias alcançadas na cadeia deste produto são de extrema importância, para que se defina a sua qualidade. Começando na extração da proteína a partir do soro do leite, que, quanto melhor a extração for feita, mais puro será o *whey protein*. Quanto menor for a presença de outras substâncias, como gorduras e carboidratos e o máximo de concentração de proteína, maior importância terá este produto dentro do mercado.

Palavras chave: Leite, proteínas, soro, suplementação

The technology for the production of whey protein

Abstract. Whey protein, characterized by its high rate of proteins, amino acids and its low fatty content, is a product based on whey. Indicated mainly for obtaining lean mass and supplementation, being a product of extensive and intensive use. The range of whey occurs by the activity of ion exchange during the conversion of milk into cheese. Due to the varied production and processing techniques, numerous processes are carried out to obtain the ideal product. The supplement differentiates according to its concentrations, mixtures, processing and biological value. Above all, there are three product classifications: concentrate, isolate and hydrolyzed. Protein supplements exist in different forms: powder, liquid, capsules, gel, flakes or bars. The technologies achieved in the chain of this product are extremely important, so that its quality is defined. Starting with protein extraction from whey, which, the better the extraction is made, the purer whey protein will be. The smaller the presence of other substances, such as fats and carbohydrates and the maximum protein concentration, the greater importance this product will have within the market.

Keywords: Milk, proteins, serum, supplementation

La tecnología de la producción del whey protein

Resumen. El *whey protein*, caracterizada por su alta tasa de proteínas, aminoácidos y su bajo contenido graso, es un producto basado en suero de leche. Indicado principalmente

para la obtención de masa magra y la suplementación, siendo un producto de uso extensivo e intensivo. El rango de suero de leche se produce por la actividad de intercambio iónico durante la conversión de la leche en queso. Debido a las diversas técnicas de producción y procesamiento, se llevan a cabo numerosos procesos para obtener el producto ideal. El suplemento diferencia según sus concentraciones, mezclas, transformación y valor biológico. Sobre todo, hay tres clasificaciones de productos: concentrado, aislado e hidrolizado. Los suplementos proteicos existen en diferentes formas: polvo, líquido, cápsulas, gel, escamas o barras. Las tecnologías logradas en la cadena de este producto son extremadamente importantes, por lo que se define su calidad. Comenzando con la extracción de proteínas del suero de leche, que, cuanto mejor se realice la extracción, será el *whey protein* más puro. Cuanto menor sea la presencia de otras sustancias, como las grasas y los carbohidratos y la máxima concentración de proteínas, mayor será la importancia que tendrá este producto en el mercado.

Palabras clave: Leche, proteínas, suero, suplementación

Introdução

O *whey protein* é um produto a base do soro do leite, conhecido pelo seu alto valor de proteínas e aminoácidos essenciais, com alta capacidade de absorção (Antunes, 2003; Sgarbieri, 2004). Os produtos comercializados contêm baixas concentrações de gordura, utilizados para ganho muscular de massa magra. Sendo um suplemento conhecido no mundo, é considerada uma excelente proteína. Além da recomendação para atletas, é indicado para qualquer pessoa em busca de vida saudável, classificando-o como um produto de uso extensivo e intensivo (Cano, 2017; Schulz & Oslage, 1976).

Contendo altas concentrações de todos os aminoácidos essenciais, a proteína de alta qualidade, mantém uma relação de 80% de caseína e 20% de *whey*. Por aumentar a síntese proteica tendo sua rápida absorção, conhecida como uma proteína anabólica. Já a caseína, digerida de forma mais lenta, ajuda a ter um melhor balanço proteico, auxiliando os músculos de forma prolongada. O alcance do soro do leite acontece pela atividade de troca iônica durante a conversão de leite em queijo. Devido às variadas técnicas de produção e processamento, os suplementos de *whey* diferenciam de acordo com suas concentrações, misturas, processamento e valor biológico. Sobretudo, existem três classificações do produto: o concentrado, o isolado e o hidrolisado (Cano, 2017; Oliveira et al., 2018; Schulz & Oslage, 1976).

Os suplementos proteicos existem em diferentes formas: pó, líquido, cápsulas, gel, flocos ou em barras (Cano, 2017; Schulz & Oslage, 1976).

Revisão bibliográfica

O *whey protein* – nome classificado pela Anvisa – é um suplemento de proteínas para atletas, sendo um produto baseado na proteína do soro do leite, com pouco peso molecular, alto valor biológico de proteína e grande capacidade de absorção. Os produtos que estão presentes no comércio contêm pequenas concentrações de gordura, com alto teor de aminoácidos essenciais e proteína, utilizados para ganho muscular de massa magra (Cano, 2017; Schulz & Oslage, 1976).

O soro do leite contém proteínas com uma estrutura globular com algumas pontes de dissulfeto, contendo certo grau de estabilidade estrutural. O conteúdo desses depende da espécie, porém em menor grau que a gordura, podendo variar sua proporção de proteína de 1% até 14%, estando ligada com o percentual de gordura. As frações ou peptídeos do soro são constituídos de: beta-lactoglobulina, alfa-lactoalbumina, imunoglobulinas, albumina do soro bovino e glicomacropéptídeos, sendo estas, presentes em todos os tipos de leite. O leite bovino possui cerca de 80% de caseína e 20% de proteína do soro, percentual esse que pode variar de acordo com a raça do gado e sua alimentação (Haraguchi et al., 2006; Vidal & Saran Netto, 2018).

A Beta-lactoglobulina é o maior peptídeo do soro (45,0%-57,0%), apresentando peso molecular de 18,4-36,8kDa, o que lhe dá maior resistência a ação de ácidos e enzimas proteolíticas presentes no estômago, sendo absorvida no intestino delgado. Apresenta alto teor de aminoácidos de cadeia

ramificada (25,1%) e é importante carreadora do retinol (Haraguchi et al., 2006). É uma proteína tipicamente globular e encontra-se entre as principais proteínas a serem cristalizadas. É a principal proteína do soro de leite de bovinos, ovinos e caprinos (Antunes, 2003).

A Alfa-lactoalbumina é o segundo peptídeo do soro (15%-25%), com peso molecular de 14,2kDa e caracterizado por ser de fácil e alta digestão. Possui alto teor de triptofano, rica em lisina, leucina, treonina e cistina. Precursora da biossíntese de lactose no tecido mamário tem grande capacidade de se ligar a minerais como cálcio e zinco, o que afeta positivamente sua absorção. Apresenta também ação antimicrobiana, contra bactérias como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Klebsiellapneumoniae* (Haraguchi et al., 2006).

A Albumina do soro bovino representa cerca de 10% do soro do leite, possui alto peso molecular (66kD), é rico em cistina e é um precursor da síntese de glutatona. Apresenta grande afinidade por ácidos graxos livres e outros lipídeos, o que favorece seu transporte na corrente sanguínea. As Imunoglobulinas possuem alto peso molecular (150 -1.000kDa), apresentando apenas quatro classes no soro do leite bovino (IgG, IgA, IgM e IgE), sendo a IgE em maior concentração, cerca de 80%. Suas principais ações biológicas estão relacionadas à imunidade passiva e atividade antioxidante (Haraguchi et al., 2006).

Os Glicomacropéptídeos (6,7kDa), são resistentes ao calor, digestão e as mudanças de pH. É um peptídeo derivado da digestão da kapa-caseína, apresentando alta carga negativa que contribui para a absorção de minerais pelo epitélio intestinal. As sub-frações ou chamados de peptídeos secundários são denominados assim por serem encontrados em pequenas quantidades no soro do leite, e compreendem a lactoferrina, beta-microglobulinas, gama-globulinas, lactoperoxidase, lisozima, lactolina, relaxina, lactofano, fatores de crescimento IGF-1 e IGF-2, proteoses-peptonas e aminoácidos livres (Haraguchi et al., 2006).

As tecnologias compreendidas na cadeia deste produto são muito importantes, pois a partir delas que serão definidas a sua qualidade. Começando na extração da proteína a partir do soro do leite, que, quanto melhor a extração for feita, mais puro será o *whey protein*. Quanto menor for a presença de outras substâncias, como gorduras e carboidratos e o máximo de concentração de proteína, maior importância terá este produto dentro do mercado.

O processo se inicia com o isolamento da proteína do leite, chamado de lactossoro ou soro do leite, como a principal matéria-prima. Após a chegada do lactossoro é essencial a realização de análises físico-químicas (pH, temperatura, oxigênio dissolvido, sólidos totais, sólidos suspensos, demanda biológica de oxigênio (DBO), óleos e graxas) onde é verificado se esse soro está dentro dos padrões exigidos, caso classificado como “não conforme” o mesmo é destinado à Estação de Tratamento de Efluentes – ETE. Em seguida começa a evaporação do lactossoro, tendo como objetivo concentrar o soro e diminuir sua quantidade de água, o que faz com que diminua significativamente a atividade de microrganismos, retardando sua deterioração. O tempo de evaporação varia de acordo com a concentração natural desse soro com relação à água e os componentes sólidos, embora a temperatura de evaporação não tenha variações, para não danificar a proteína ou outros compostos termicamente sensíveis do leite. Logo depois acontece a microfiltração, utilizando membranas com cerca de 1 µm, cuja finalidade é remover o excesso de glóbulos de gordura, bactérias e esporos (Boschi, 2006).

Posteriormente acontece a ultrafiltração, que utiliza a filtração tangencial, por intermédio de membranas. Sua função é reter as proteínas do leite e permear a maior parte da lactose, sais minerais e água (resíduos). A partir disso, a proteína que é concentrada no soro se divide em duas correntes de produção, definidas pela Indústria Ltda: processo produtivo de *whey protein* (MDLGV), sendo que 30% são para produção de *Whey Protein Isolado* (WPI) e 70% destinado para a produção do *Whey Protein Concentrado* (WPC). Para o WPI, ainda é realizado um dia filtração para remover significativamente quantidades de lactose, com o intuito de concentrar ainda mais a proteína do leite do soro, o que significativamente reduz a quantidade de água da solução. A diafiltração é uma técnica que purifica a solução com os 53 componentes, removendo impurezas. Portanto, é imprescindível a realização de uma diluição em água para a etapa seguinte da nova ultrafiltração, a qual concede a solução de proteína isolada do soro do leite à concentração desejada, cerca de 90% (Oliveira et al., 2018).

Já para o WCP é necessário remover uma maior quantidade de massa da lactose após a primeira etapa de ultrafiltração para que não ocorra o entupimento do conjunto de pulverização no Spray Dryer. O Spray Dryer é considerado a fase final para obtenção dos produtos, no qual é utilizada a secagem por atomização para que grandes quantidades de água sejam removidas das soluções de WIP e WPC, no qual o mesmo equipamento é utilizado para o processo, dando uma certa prioridade ao produto mais concentrado, evitando assim, processos de contaminações, principalmente em relação as gorduras e lactoses que estão presentes nos produtos com maior teor de proteínas. Sendo assim, o WPI é processado primeiramente no Spray Dryer e só após todo o processamento da corrente produzida o mesmo será disponível para a produção de WCP, sendo que, após todo processo realizado o equipamento é destinado para limpeza (Oliveira et al., 2018).

As soluções de WPI e WPC irão ser transformadas em pó, o que irá reduzir completamente a atividade de água dos produtos (a_w), contribuindo assim para o aumento da durabilidade dos produtos (cerca de 6 a 12 meses), além de otimizar o transporte devido a redução do seu volume, agregando valor ao produto final. O WPI e o WPC deverão atingir concentrações corretas de proteínas e de outros componentes para que possam ser vendidos como suplemento alimentar oriundo da proteína do soro do leite, sendo que esse fator é determinado de acordo com legislações. Devido às exigências da legislação, o tratamento do efluente é muitíssimo importante na atualidade para as certificações ambientais, pois além de tornar a produção menos impactante para o meio ambiente a atitude é identificada aos clientes, o que acaba gerando uma maior atenção e diferencial para a marca do produto (Oliveira et al., 2018).

Conclusão

Através do presente estudo, nota-se, que o produto elaborado a base das proteínas do soro do leite necessita de largo processamento para a obtenção de suas duas modalidades, o *Whey Protein* Isolado e o *Whey Protein* Concentrado. Os processos de isolamento, microfiltração, ultrafiltração, diafiltração e Spray Dryer precisam ser cautelosamente realizados para se conquistar uma concentração correta de proteínas, estando assim, de acordo com as exigências da legislação.

Referências bibliográficas

- Antunes, A. J. (2003). *Funcionalidade de proteínas do soro de leite bovino*. Editora Manole Ltda.
- Boschi, J. R. (2006). *Concentração e purificação das proteínas do soro de queijo por ultrafiltração*.
- Cano, F. C. S. (2017). *Análise dos circuitos espaciais de produção e dos círculos de cooperação na produção de suplementos alimentares: whey protein*. Universidade Estadual Paulista (UNESP).
- Haraguchi, F. K., Abreu, W. C., & Paula, H. (2006). Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. *Revista de Nutrição*, 19(4), 479–488.
- Oliveira, G. da S. de, Oliveira, L. S. P. de, Cavallari, M. E., Gomes, M. L., & Paiva, V. B. (2018). *MDLGV-Indústria Ltda: processo produtivo de whey protein*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Schulz, E., & Oslage, H. J. (1976). Composition and nutritive value of single-cell protein (SCP). *Animal Feed Science and Technology*, 1(1), 9–24. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0377-8401\(76\)90003-1](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0377-8401(76)90003-1)
- Sgarbieri, V. C. (2004). Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite. *Revista de Nutrição*, 17(4), 397–409.
- Vidal, A. M. C., & Saran Netto, A. (2018). *Obtenção e processamento do leite e derivados*. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo.

Recebido: 20 de novembro, 2019.

Aprovado: 19 de dezembro, 2019.

Publicado: 25 maio 2020.

Licenciamento: Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados