



Efeitos do Uso do Whey Protein na Microbiota Intestinal

Effects of Whey Protein Use on the Intestinal Microbiota

Haylla Beatriz Oliveira da Silva

Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), Teresina, PI, Brasil. <https://orcid.org/0009-0009-8993-0637>

Ana Paula Oliveira Teixeira

Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), Teresina, PI, Brasil. <https://orcid.org/0009-0006-8935-6362>

Lívia Raquel dos Santos Moreira

Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), Teresina, PI, Brasil. <https://orcid.org/0009-0006-5514-4951>

Luiza Marly Freitas de Carvalho

Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), Teresina, PI, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-9939-3320>

Resumo: Introdução: O Whey Protein é o produto derivado da proteína do soro de leite, pertencente a um grupo de proteínas solúveis de alta qualidade, que contém todos os aminoácidos essenciais e não essenciais. A microbiota intestinal é o grupo de microrganismos que habitam a flora intestinal, podendo ser influenciada por diferentes fatores, tanto ambientais quanto nutricionais. Embora o Whey Protein seja de origem animal, este demonstrou um efeito prebiótico benéfico. Objetivo: Revisar as evidências científicas sobre os efeitos do Whey Protein na microbiota intestinal. Métodos: Revisão integrativa da literatura baseada em artigos publicados nas bases de dados SciELO, BVS e PubMed, publicados nos últimos 10 anos, em que os critérios de inclusão foram artigos disponíveis na íntegra online e em português e inglês, tendo como critérios de exclusão artigos duplicados ou que não abordavam informações relacionadas à temática. Resultados: O consumo equilibrado de Whey Protein pode favorecer a microbiota promovendo o aumento de bactérias benéficas, apresentando propriedades anti-inflamatórias, redução da inflamação sistêmica, melhora no perfil metabólico e lipídico, sendo promissor na redução da obesidade, pois promove maior saciedade e liberação de hormônios que regulam o apetite. Entretanto, o uso excessivo ou desequilibrado pode levar a uma alteração na microbiota, podendo ocasionar a disbiose intestinal. Conclusão: A suplementação de Whey Protein deve ocorrer de forma equilibrada e orientado por profissionais adequados, para potencializar seus benefícios, promover a manutenção de uma microbiota intestinal saudável e colaborar no desenvolvimento de estratégias nutricionais personalizadas.

Palavras-chave: proteína do soro do leite; microbiota intestinal; suplementação.

Abstract: Introduction: Whey protein is a product derived from whey protein, belonging to a group of high-quality soluble proteins that contain all essential and non-essential amino acids. The intestinal microbiota is the group of microorganisms that inhabit the intestinal flora and can be influenced by different factors, both environmental and nutritional. Although whey protein is of animal origin, it has demonstrated a beneficial prebiotic effect. Objective: To review the scientific evidence on the effects of whey protein on the intestinal microbiota. Methods: Integrative literature review based on articles published in the SciELO, BVS and PubMed databases, published in the last 10 years, where the inclusion criteria were articles available in full online and in Portuguese and English, with the exclusion criteria being duplicate articles or those that did not address information related to the topic. Results: Balanced consumption of Whey Protein can benefit the microbiota by promoting an increase in beneficial bacteria,

presenting anti-inflammatory properties, reducing systemic inflammation, improving the metabolic and lipid profile, and being promising in reducing obesity, as it promotes greater satiety and release of hormones that regulate appetite. However, excessive or unbalanced use can lead to changes in the microbiota, which can cause intestinal dysbiosis. Conclusion: Whey Protein supplementation should be carried out in a balanced manner and guided by appropriate professionals, to enhance its benefits, promote the maintenance of a healthy intestinal microbiota and collaborate in the development of personalized nutritional strategies.

Keywords: whey protein; intestinal microbiota; supplementation.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), suplemento alimentar caracteriza-se como um produto de ingestão oral, que estão à disposição em formas farmacêuticas, com a finalidade de fornecer substâncias bioativas, nutrientes, enzimas ou probióticos visando complementar a alimentação de indivíduos saudáveis (Brasil, 2018).

Atualmente, há diversas opções de suplementos disponíveis de forma facilitada no mercado. Um estudo de campo realizado com frequentadores de academia, mostra que os suplementos mais consumidos entre indivíduos de ambos os sexos foram o Whey Protein (WP), aminoácidos ramificados (BCAA) e Creatina, em que o WP aparece como o suplemento mais consumido (Soares *et al.*, 2019).

O produto derivado da proteína do soro de leite é o WP, que faz parte de um grupo de proteínas solúveis de alta qualidade fornecendo todos os aminoácidos essenciais e não essenciais, ricos em BCAA, leucina, isoleucina e valina (Preice *et al.*, 2022). Existem prontamente disponíveis de forma facilitada no mercado atualmente diferentes classes de WP, onde podem ser divididos em: Whey Protein Concentrado (WPC), Whey Protein Isolado (WPI) e Whey Protein Hidrolisado (WPH) (Carrilho, 2013).

Sua concentração de proteína no WPC varia de 25% a 89% onde apenas é retirado parcialmente carboidrato da sua composição, havendo uma redução da lactose e da gordura. Já o WPI possui uma concentração maior de proteína, entre 90 a 95%, caracterizado por ter menor quantidade de gordura e lactose, podendo até mesmo ser livre delas. Por último, temos o WPH que é derivado da proteína isolada onde é realizado o processo de hidrólise, que consiste em fragmentar as proteínas em partes menores, tendo como principais vantagens a boa digestibilidade e baixo potencial alergênico, com até 98% de proteína da sua composição (Carrilho, 2013).

Este suplemento é conhecido por oferecer efeito benéfico na recuperação e desempenho corporal e na manutenção da massa magra durante o exercício físico. Possui um elevado valor nutricional devido à presença de proteínas ricas em aminoácidos essenciais, sendo mais comum seu consumo no meio esportista e praticantes de musculação (Master; Macedo, 2021).

Pesquisadores afirmam que o WP tem efeito de saciedade mais fortes do que outras fontes de proteína, incluindo a caseína (Ben-Harchache *et al.*, 2021), fator que impacta positivamente o balanço energético e os parâmetros relacionados à

obesidade, principalmente associado à modulação do metabolismo do tecido adiposo e a diversas alterações que ocorrem no trato gastrointestinal, como modulação de hormônios da saciedade, transportadores de nutrientes, permeabilidade intestinal e possivelmente alterações na microbiota (Serena Boscaini *et al.*, 2023).

O WPC contém a lactose em sua composição, um dissacarídeo que está presente no leite. Algumas pessoas podem apresentar intolerância à lactose, ou seja, que possui uma produção reduzida da enzima lactase, sendo ela a responsável por degradar a lactose em partes menores para ser absorvida pelo organismo. Em indivíduos intolerantes, o WPC pode causar algumas sintomatologias como diarreia, cólicas abdominais flatulência e inchaço após ingestão de produtos que incluam lactose (Mahan; Swift, 2022).

Outro estudo avaliou os efeitos adversos da suplementação de WP, encontrando problemas associados ao consumo excessivo e prolongado, como alterações na microbiota intestinal, surgimento de acne e impacto na função renal e hepática, especialmente em indivíduos sedentários sem orientação de um profissional. Porém, alguns estudos não conseguiram determinar se os efeitos negativos eram causados pelo WP ou pelo excesso de proteína, pois também foi visto que o tempo de consumo é muito variado, fator esse que impossibilita de alguma forma o resultado do trabalho (Vasconcelos *et al.*, 2021).

Doses seguras e recomendadas mostraram-se benéficas, mas o uso exagerado a longo prazo pode causar má digestão, aumentar o risco de resistência à insulina em longo prazo principalmente se associada a uma dieta desregulada e hipercalórica, alterações no perfil lipídico e sobrecarga renal, especialmente em indivíduos com fatores de risco preexistentes.

A microbiota intestinal (MI) é constituída por inúmeros microrganismos, como bactérias, vírus, fungos, protozoários e arqueias, que habitam o trato gastrointestinal. Esses microrganismos convivem de forma simbiótica com o ser humano, desempenhando funções essenciais para diversas atividades fisiológicas e metabólicas, que são indispensáveis para a manutenção e preservação da saúde, onde engloba todos os microrganismos do corpo, juntamente com seus respectivos genomas (Schmidt *et al.*, 2018; Huttenhower *et al.*, 2012).

Esta pode ser influenciada por diferentes fatores, tanto ambientais quanto nutricionais, devido a formação da sua composição ser moldada através dos alimentos e da dieta habitual em todas as fases da vida, independente dos processos fisiopatológicos (Schmidt *et al.*, 2018; Zhao *et al.*, 2019).

Proteína alimentar pode ser de origem vegetal ou animal, enquanto a proteína de origem vegetal eleva a diversidade e qualidade, as de origem animal possui um efeito contrário, como alterações na microbiota intestinal, surgimento de acne e impacto na função renal e hepática. Entretanto, apesar de o WP ser de origem animal, este demonstrou um efeito prebiótico benéfico na MI de indivíduos obesos e saudáveis, mostrando um aumento significativo de *Bifidobacterium* utilizando o soro de vaca, ovelha e o misto, onde particularmente no grupo de obesos houve um aumento de bactérias do grupo *Lactobacillus* (Sánchez-Moya *et al.*, 2017).

Estudos recentes observaram que WP pode ter efeitos benéficos em aspectos da função vascular, inflamação, tolerância à glicose e o metabolismo lipídico, especialmente do triacilglicerol (TAG) e do colesterol (Price *et al.*, 2022), bem como diminuir os níveis de LDL, atuando localmente na restauração do ecossistema intestinal, prevenindo a disbiose e seus efeitos, fortalecendo o organismo (Świątecka *et al.*, 2017).

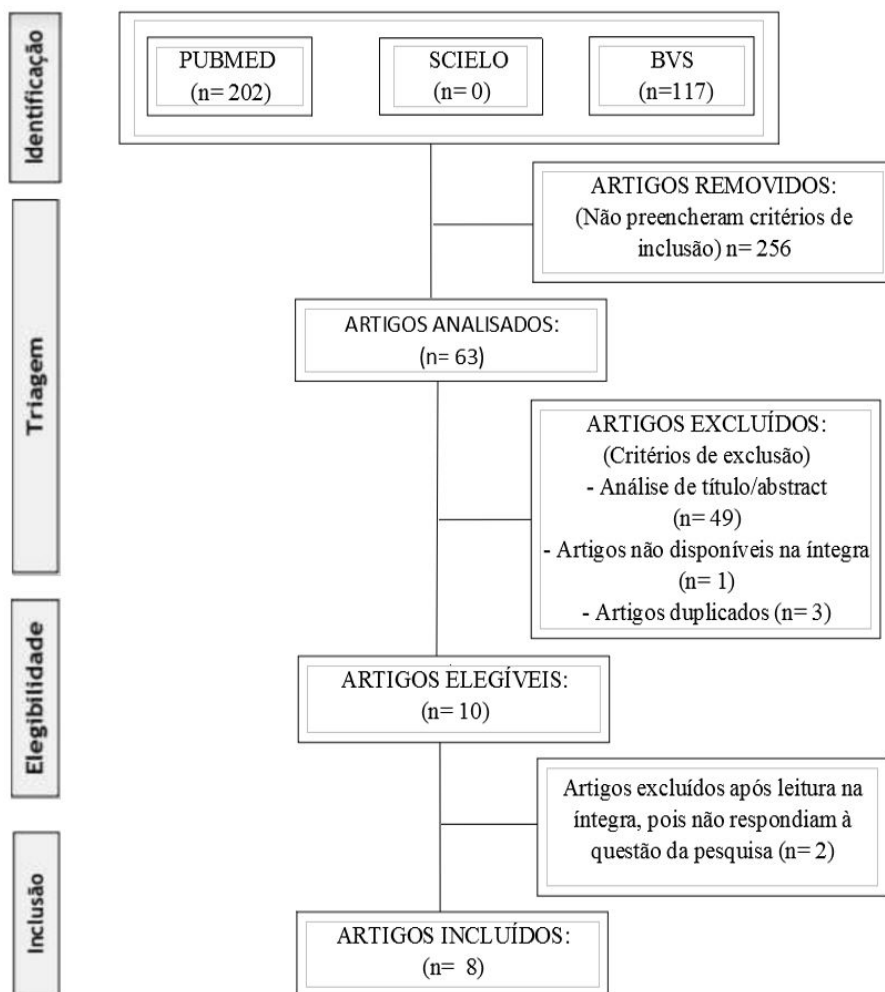
Levando em consideração esses aspectos, na literatura científica existem vários estudos que envolvem o WP e seus efeitos na saúde humana, sendo um tópico muito importante e de grande relevância não só na nutrição, mas também dentro do contexto geral da saúde. Portanto, o objetivo principal deste estudo consiste em revisar as evidências científicas sobre a suplementação de WP e seus efeitos na MI.

MÉTODOS

O referido estudo trata-se uma revisão integrativa da literatura, um método amplamente reconhecido que possibilita a síntese através da análise de estudos previamente publicados. Portanto, essa metodologia é considerada bastante ampla, por permitir a utilização de estudos experimentais e não experimentais.

O referido estudo seguiu as seguintes etapas: Identificação e definição da pergunta de pesquisa; Busca de artigos científicos relevantes que abordam a questão central, estabelecendo critérios de inclusão e exclusão; Coleta e análise dos dados dos artigos selecionados; Verificação e validação dos estudos incluídos na revisão; Por fim, interpretação e apresentação dos resultados.

Na busca dos estudos foram utilizados os descritores DeCS: “Proteína do soro do leite, Microbiota intestinal, Suplementação” e os descritores MeSh: “Whey Protein, Intestinal Microbiota, Supplementation”, conduzidos pelo operador booleano “and” nas bases Pub Med (*Public Medline*), BVS (*Biblioteca Virtual em Saúde*) e Scielo (*Scientific Electronic Library Online*), no qual os critérios de inclusão foram artigos disponíveis na íntegra online em língua portuguesa e inglesa, publicados nos últimos 10 anos, assim como outras pesquisas complementares ao tema. Os critérios de exclusão incluíram artigos duplicados e aqueles que não apresentavam informações relacionadas à temática proposta (figura 1).

Figura 1 - Fluxograma revisão integrativa adaptado (Moher et al., 2009).

Fonte: autoria própria, 2025.

RESULTADOS

Na etapa inicial de buscas de dados foram encontrados 319 artigos. Em seguida foi realizada a aplicação de filtros de acordo com os critérios estabelecidos, reduzindo o número de artigos para 63. Logo após a filtragem, foi realizada a leitura do título e resumo dos artigos, onde foram selecionados 10 artigos para análise. Através da leitura completa dos trabalhos, foram incluídos 8 artigos para compor a revisão, conforme quadro 1.

Quadro 1 - Caracterização dos artigos segundo o ano, autor, título e principais resultados. Teresina- PI, 2025.

Título	Autor (ano)	Metodologia	Principais resultados
Impact of whey proteins on the systemic and local intestinal level of mice with diet induced obesity	Świątecka <i>et al.</i> 2017	Camundongos com obesidade induzida por dieta foram divididos em grupos, alguns receberam suplementação de WP enquanto outros não. Ao longo do experimento, os pesquisadores mediram marcadores inflamatórios e estresse oxidativo, parâmetros metabólicos, integridade da barreira intestinal, e a composição da MI.	A suplementação com WP exerce efeitos positivos tanto no nível intestinal quanto no sistêmico em camundongos obesos, melhorando a função da barreira intestinal, reduzindo a permeabilidade e modulando a MI de maneira a favorecer bactérias benéficas, reduzindo a inflamação sistêmica e melhorar o perfil metabólico.
In vitro modulation of gut microbiota by whey protein to preserve intestinal health	Sánchez Moya <i>et al.</i> 2017	Foi utilizado o método in vitro que simula o ambiente intestinal humano para verificar os efeitos do WP em concentrações diferentes. Foram monitorados o crescimento de várias espécies bacterianas, a produção de AGCCs e a integridade de células intestinais cultivadas para entender como o WP poderia beneficiar a saúde intestinal.	Os resultados indicam que o WP pode desempenhar um papel importante na preservação da saúde intestinal, favorecendo o crescimento de bactérias benéficas, aumentando a produção de AGCCs e reforçando a integridade da barreira intestinal.
The effects of whey and soy proteins on growth performance, gastrointestinal digestion, and selected physiological responses in rats	Wróblewska <i>et al.</i> 2018	Ratos foram alimentados com dietas suplementadas com WP ou proteína de soja, em que os pesquisadores analisaram amostras de sangue e tecidos para observar os efeitos sobre os níveis de glicose, lipídios, enzimas digestivas e marcadores de resposta imunológica.	Os resultados indicam que o WP e proteína de soja apresentam efeitos diferentes e complementares. O WP se destaca por favorecer o crescimento e pelo impacto positivo no metabolismo lídico e glicose. A proteína de soja, apesar de ser menos eficaz para o crescimento, favorece benefícios para a saúde intestinal, sistema antioxidante e a regulação imunológica.

Título	Autor (ano)	Metodologia	Principais resultados
Age-and duration -dependent effects of whey protein on high-fat diet-induced changes in body weight, lipid metabolism, and gut microbiota in mice	Boscaini <i>et al.</i> 2020	Camundongos foram divididos em grupos conforme a idade e o período de suplementação de WP, alimentados com uma dieta hiperlipídica com e sem adição de WP, onde foram monitorados para mudanças no peso, perfil metabólico e alterações na composição da MI.	Em modelos animais, o WP pode ter um efeito protetor contra os impactos de dietas ricas em gordura, especialmente em camundongos jovens e quando administrada por um período prolongado.
Depletion of the gut microbiota differentially affects the impact of Whey protein on high-fat diet-induced obesity and intestinal permeability	Boscaini <i>et al.</i> 2021	Foram utilizados camundongos convencionais (microbiota intacta) e camundongos tratados com antibióticos (microbiota depletada). Ambos os grupos foram alimentados com uma dieta hiperlipídica, com ou sem suplementação de WP.	O WP demonstra efeitos promissores na redução de obesidade e na melhora da permeabilidade intestinal, mas esses efeitos são drasticamente reduzidos na ausência da microbiota.
Effects of different types and doses of whey protein on the physiological and intestinal flora in D-galactose induced aging mice	Ma <i>et al.</i> 2021	Os camundongos foram divididos em grupos que receberam diferentes tipos e doses de WP após a indução do envelhecimento por D-galactose. Os pesquisadores avaliaram alterações em marcadores de estresse oxidativo, inflamação e função hepática, e composição da MI.	A suplementação com WP apresentou efeitos benéficos em camundongos envelhecidos, diminuindo o estresse oxidativo, inflamação, preservando a função hepática e promovendo populações bacterianas benéficas que são importantes para a saúde na idade avançada. O WPI e WPH, em doses mais altas, proporcionaram os melhores resultados em termos de redução de inflamação e proteção antioxidante.

Título	Autor (ano)	Metodologia	Principais resultados
A Prospective Metagenomic and Metabonomic Analysis of the Impact of Exercise and/or Whey Protein Supplementation on the Gut Microbiome of Sedentary Adults	Cronin <i>et al.</i> 2022	O estudo foi conduzido com adultos sedentários divididos em quatro grupos: exercício físico, suplementação com WP, exercício combinado com WP e um grupo controle (sem intervenção). As análises metagenômicas foram usadas para mapear a composição da MI, enquanto as análises metabolômicas mediram os níveis de metabólitos específicos.	Foi visto que tanto o exercício quanto a suplementação com WP têm efeitos benéficos sobre a MI e o perfil metabólico, sendo que a combinação de ambos proporciona os resultados mais significativos, aumentando a diversidade microbiana, favorecendo o crescimento de bactérias benéficas e promovendo a produção de AGCCs, com efeitos positivos para a saúde metabólica e imunológica.
In Vitro Gut Fermentation of Whey Protein Hydrolysate - An Evaluation of Its Potential Modulation on Infant Gut Microbiome	Feng <i>et al.</i> 2022	Foi utilizado nesta pesquisa o sistema in vitro, onde o WPH foi fermentado com amostras fecais infantis. Foram analisadas as bactérias <i>Lactobacillus</i> e <i>Bifidobacterium</i> , os metabólitos gerados e as bactérias potencialmente patogênicas.	O estudo sugere que o WPH tem potencial para modulação benéfica do MI de bebês, promovendo o crescimento de bactérias benéficas e a produção de AGCCs.

Fonte: Autoria própria, 2025.

DISCUSSÃO

Efeitos do Whey Protein na Microbiota, Saúde Intestinal e Sistema Imunológico

As diferentes proteínas influenciam a MI de distintas formas. O WP tem demonstrado efeitos benéficos para a microbiota e para a saúde intestinal, incluindo propriedades anti-inflamatórias, que são atribuídos tanto aos compostos bioativos presentes em sua composição quanto à sua capacidade de modulação da MI, favorecendo a redução no crescimento de algumas bactérias potencialmente patogênicas e relacionadas a inflamações, como também contribuindo para o crescimento de bactérias benéficas dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* e aumentando a produção de AGCCs como o butirato, o propionato e o acetato (Świątecka *et al.*, 2017; Sánchez-Moya *et al.*, 2017).

Além de favorecer uma barreira intestinal mais forte reduzindo permeabilidade intestinal, que é indicado pela diminuição dos níveis de lipopolissacarídeos (LPS) no sangue, um marcador de endotoxemia que se eleva em casos de permeabilidade

intestinal aumentada. O WP se demonstrou grande potencial para induzir alterações no microbioma e sistema imunológico, tornando o ambiente menos favorável à inflamações e mais favorável ao equilíbrio (Świątecka *et al.*, 2017; Sánchez-Moya *et al.*, 2017).

Esses efeitos protetores reforçam o potencial do WP como suplemento para manter a homeostase intestinal, reduzindo a inflamação sistêmica e melhorando o perfil metabólico, onde demonstram-se promissores na redução da obesidade, pois esse suplemento promove maior saciedade devido sua rápida digestão e liberação de hormônios que regulam o apetite, como o GLP-1 e o PYY, contendo também aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs) que irá favorecer a oxidação das gorduras. Onde também foi demonstrado que esse suplemento contribui para a melhoria do perfil lipídico, reduzindo os níveis de colesterol e triglicerídeos, e auxiliando na regulação da glicemia (Boscaini *et al.*, 2020; Boscaini *et al.*, 2021; Świątecka *et al.*, 2017).

Foi realizado um estudo com adultos sedentários divididos em 4 grupos para avaliar a diversidade da MI, utilizando análises metagenômicas para mapear a composição da microbiota, e análises metabolômicas para medir os níveis de metabólitos específicos. Foi visto que o exercício físico isoladamente aumentou a diversidade microbiana e favoreceu o crescimento de bactérias benéficas, do gênero *Akkermansia*, associadas à regulação do peso e à saúde metabólica. Além disso, ocorreu um aumento considerável na produção de AGCCs, especialmente butirato que tem efeitos anti-inflamatórios e contribui para a saúde da barreira intestinal (Cronin *et al.*, 2022).

A suplementação com WP sozinha promoveu o aumento de bactérias benéficas dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, aumento na produção de compostos bioativos e AGCCs, embora tenha sido ligeiramente menor do que o observado com o exercício físico, apresentou também efeitos moduladores sobre o metabolismo e redução nos marcadores inflamatórios (Cronin *et al.*, 2022).

Já com o exercício físico e WP combinados, houve um aumento da diversidade microbiana e AGCCs, sugerindo um efeito maior de ambos combinados para a saúde intestinal. Apresentou uma quantidade mais elevada de bactérias benéficas, como *Faecalibacterium prausnitzii*, que são conhecidas por possuir propriedades anti-inflamatórias, além da diminuição de marcadores inflamatórios e melhora na saúde metabólica, como os perfis lipídicos e glicemia em jejum. Na análise metabolômica foi observado um nível maior de antioxidantes naturais, onde ajudou a reduzir o estresse oxidativo, condição que está associada ao envelhecimento e ao sedentarismo, apresentando também uma maior produção de compostos bioativos derivados de ácidos aminoácidos com efeitos benéficos para a saúde cardiovascular e sensibilidade à insulina (Cronin *et al.*, 2022).

Em um outro estudo realizado, foi utilizado um sistema de fermentação in vitro com WPH e amostras fecais infantis, onde foram observados mudanças positivas na MI, promovendo o crescimento de bactérias benéficas como *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*, que estão relacionadas à proteção contra patógenos e ao sistema imunológico. Além disso, houve um aumento da produção de AGCCs, como acetato,

propionato e butirato, que ajudam a manter o equilíbrio do microbioma. Observou-se que, com a fermentação do WPH houve uma redução do pH no intestino, onde favoreceu o crescimento de bactérias benéficas e inibindo possíveis patógenos (Feng *et al.*, 2022).

Whey Protein e Outras Fontes Proteicas

O WP e a proteína de soja são diversamente utilizadas devido aos seus altos valores nutricionais, mas vale ressaltar que elas possuem composições diversas e podem influenciar de diferentes formas na saúde. Um estudo realizado com ratos, mostrou que os animais alimentados com WP tiveram um maior ganho de peso e obteve uma melhor conversão alimentar comparado ao outro grupo, onde favoreceu o crescimento de maneira mais eficiente, teoricamente graças ao perfil do WP que é mais completo e de alta qualidade, onde possui aminoácidos essenciais e rico em BCAAs (Wróblewska *et al.*, 2018).

Outro ponto importante é a taxa de digestibilidade, onde no WP se mostrou mais alta e mais eficiente no trato gastrointestinal do que a proteína de soja. Contudo, a proteína de soja mesmo sendo menos eficaz em relação à digestão, apresentou efeitos benéficos em termos de aumento da produção de AGCCs, maior produção de ácidos biliares, o que colabora na emulsificação e absorção de gorduras (Wróblewska *et al.*, 2018).

Os animais suplementados com WP apresentaram perfis lipídicos mais propícios, com redução nos níveis de LDL e colesterol total, níveis mais altos de insulina e glicose em jejum com níveis baixos, se mostrando benéfico no metabolismo lipídico e melhoria na sensibilidade à insulina. No grupo suplementado com proteína de soja, observou-se um aumento na atividade de algumas enzimas com efeito antioxidante, como a superóxido dismutase, sendo protetora contra o estresse oxidativo, onde também está associada ao aumento de respostas imunes e regulação de citocinas pró-inflamatórias e anti-inflamatórias, modulando amplamente a imunidade (Wróblewska *et al.*, 2018).

Influência de Dosagens e Tipo de Whey Protein

O WP é conhecido por apresentar um efeito antioxidante e anti-inflamatório, além de seus efeitos benéficos no equilíbrio da MI. Pesquisadores lideraram uma pesquisa onde buscou analisar como os diferentes tipos e dosagens de WP influenciam os parâmetros fisiológicos e a MI, realizada em camundongos com envelhecimento induzido por D-galactose. Sendo um método útil e bastante utilizado para simular inflamações e estresse oxidativo observados em processos de envelhecimento, buscando investigar os impactos das intervenções nutricionais na saúde em idades mais avançadas (Ma *et al.*, 2021).

Os suplementos utilizados no estudo foram o WPC, WPI e WPH com diferentes dosagens, onde todos os tipos apresentaram efeitos benéficos. Doses altas de WPI e WPH se mostraram mais eficientes na redução do estresse oxidativo e inflamação, melhorou consideravelmente a ação antioxidante, observada pela

redução dos níveis de malondialdeído, sendo um biomarcador de dano oxidativo (Ma *et al.*, 2021).

Em animais que receberam a suplementação com doses mais altas, observou-se uma diminuição dos níveis de citocinas pró-inflamatórias como IL-6 e TNF- α . A função hepática se manteve preservada com a suplementação, devido a estabilidade das enzimas hepáticas. Foi indicado que houve um aumento na população de bactérias dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, como também uma redução das bactérias associadas à inflamação e a disbiose. O WPH em doses mais elevadas mostrou uma maior eficácia sobre a MI (Ma *et al.*, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo reuniu e analisou pesquisas que investigam a relação entre a suplementação de WP e seus efeitos na MI, considerando impactos positivos e possíveis riscos adversos. Os resultados indicam que, embora o WP seja bastante utilizado como suplemento alimentar devido ao seu elevado valor nutricional e aos seus benefícios para recuperação muscular, sua implicação na MI pode variar, levando em consideração a composição da dieta, dosagem, frequência de consumo, condições preexistentes e perfil dietético de cada indivíduo.

Verificou-se que o consumo adequado de WP pode produzir efeitos benéficos, ao favorecer o crescimento de bactérias como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, além de apresentar propriedades anti-inflamatórias, redução da inflamação sistêmica e melhora no perfil metabólico, onde demonstram-se promissores na redução da obesidade. Porém, o uso de forma excessiva ou desequilibrado pode levar a uma alteração na microbiota, podendo ocasionar a disbiose intestinal.

Portanto, o consumo desse suplemento deve ser realizado de forma equilibrada e com orientações de profissionais de saúde, a fim de potencializar seus benefícios, favorecer a manutenção de uma MI saudável e contribuindo no desenvolvimento de estratégias nutricionais personalizadas.

No entanto são necessários mais ensaios clínicos em humanos para confirmar os efeitos observados, e que explorem mais profundamente essa relação entre WP e MI, levando em consideração as diferentes formulações e dosagens do suplemento, assim como seus impactos em populações específicas para compreender melhor a complexidade dessa interação.

REFERÊNCIAS

BEN-HARCHACHE, S. *et al.* **The impact of protein supplementation on appetite and energy intake in healthy older adults: a systematic review with meta-analysis.** *Advances in Nutrition*, v. 12, n. 2, p. 490–502, 31 mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa115>. PMID: 33037427. PMCID: PMC8009738. Acesso em: 18 maio 2025.

BOSCAINI, S. *et al.* **Age and duration dependent effects of whey protein on high fat diet induced changes in body weight, lipid metabolism, and gut microbiota in mice.** *Physiological Reports*, v. 8, n. 15, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14814/phy2.14523>. Acesso em: 18 maio 2025.

BOSCAINI, S. *et al.* **Depletion of the gut microbiota differentially affects the impact of whey protein on high fat diet induced obesity and intestinal permeability.** *Physiological Reports*, v. 9, n. 11, 2021. DOI: <https://doi.org/10.14814/phy2.14867>. Acesso em: 18 maio 2025.

BOSCAINI, S. *et al.* **The ‘Whey’ to good health: whey protein and its beneficial effect on metabolism, gut microbiota and mental health.** *Trends in Food Science & Technology*, v. 133, p. 1–14, 2023. ISSN 0924-2244. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.12.009>. Acesso em: 18 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.** Dispõe sobre os requisitos sanitários dos suplementos alimentares. RDC nº 243, de 26 de julho de 2018.

CARRILHO, L. H. **Benefícios da utilização da proteína do soro de leite whey protein.** *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, São Paulo, v. 7, n. 40, p. 195–203, 2013.

CRONIN, O. *et al.* **A prospective metagenomic and metabolomic analysis of the impact of exercise and/or whey protein supplementation on the gut microbiome of sedentary adults.** *mSystems*, v. 3, n. 3, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1128/msystems.00044-18>. Acesso em: 18 maio 2025.

FENG, C. *et al.* **In vitro gut fermentation of whey protein hydrolysate: an evaluation of its potential modulation on infant gut microbiome.** *Nutrients*, v. 14, n. 7, p. 1374, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu14071374>. Acesso em: 18 maio 2025.

HUTTENHOWER, C. *et al.* **Structure, function and diversity of the healthy human microbiome.** *Nature*, v. 486, n. 7402, p. 207–214, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature11234>. Acesso em: 18 maio 2025.

MAHAN, L. Kathleen; SWIFT, Kathie Madonna. **Nutrição clínica para reações adversas a alimentos: alergias e intolerâncias alimentares.** In: RAYMOND, Janice L.; MORROW, Kelly (ed.). *Krause e Mahan – Alimentos, nutrição e dietoterapia*. 15. ed. Rio de Janeiro: Gen, 2022. cap. 25, p. 514–545.

MA, Z. *et al.* **Effects of different types and doses of whey protein on the physiological and intestinal flora in D-galactose induced aging mice.** *PloS One*, v. 16, n. 4, p. e0248329, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248329>. Acesso em: 18 maio 2025.

MASTER, P. B. Z.; MACEDO, R. C. O. **Effects of dietary supplementation in sport and exercise: a review of evidence on milk proteins and amino acids.** *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 61, n. 7, p. 1225–1239, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1756216>. Acesso em: 18 maio 2025.

MOHER, D. *et al.* **Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement.** PLoS Medicine, v. 6, n. 7, e1000097, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>. Acesso em: 18 maio 2025.

PRICE, J. *et al.* **The effects of whey proteins, their peptides and amino acids on vascular function.** Nutritional Bulletin, v. 47, n. 1, p. 9–26, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/nbu.12543>. Acesso em: 18 maio 2025.

SÁNCHEZ-MOYA, T. *et al.* **In vitro modulation of gut microbiota by whey protein to preserve intestinal health.** Food & Function, v. 8, n. 9, p. 3053–3063, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1039/c7fo00197e>. Acesso em: 18 maio 2025.

SCHMIDT, T. S. B.; RAES, J.; BORK, P. **The human gut microbiome: from association to modulation.** Cell, v. 172, n. 6, p. 1198–1215, 8 mar. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.02.044>. Acesso em: 18 maio 2025.

SOARES, Jarlson Pinho *et al.* **Conhecimento nutricional e uso de suplementos alimentares por frequentadores de academias de uma capital do Nordeste.** Nutrição Brasil, v. 18, n. 2, p. 95–101, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33233/nb.v18i2.3458>. Acesso em: 18 maio 2025.

ŚWIĄTECKA, D. *et al.* **Impact of whey proteins on the systemic and local intestinal level of mice with diet-induced obesity.** Food & Function, v. 8, n. 4, p. 1708–1717, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1039/c6fo01311b>. Acesso em: 18 maio 2025.

VASCONCELOS, Q. D. J. S. *et al.* **Whey protein supplementation and its potentially adverse effects on health: a systematic review.** Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, v. 46, n. 1, p. 27–33, jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0370>. Acesso em: 18 maio 2025.

WRÓBLEWSKA, B. *et al.* **The effects of whey and soy proteins on growth performance, gastrointestinal digestion, and selected physiological responses in rats.** Food & Function, v. 9, n. 3, p. 1500–1509, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1039/C7FO01204G>. Acesso em: 18 maio 2025.

ZHAO, J. *et al.* **Dietary protein and gut microbiota composition and function.** Current Protein & Peptide Science, v. 20, n. 2, p. 145–154, 2019. DOI: <https://doi.org/10.2174/1389203719666180514145437>. PMID: 29756574. Acesso em: 18 maio 2025