
EDUCAÇÃO FÍSICA

GIOVANA MOLINA SILVA

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM
PROTEÍNA DE ORIGEM VEGETAL E ANIMAL
NA HIPERTROFIA MUSCULAR: REVISÃO
SISTEMÁTICA.**

Rio Claro - SP
2022



GIOVANA MOLINA SILVA

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM PROTEÍNA DE ORIGEM
VEGETAL E ANIMAL NA HIPERTROFIA MUSCULAR: REVISÃO
SISTEMÁTICA.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Biociências da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho” - Câmpus de Rio Claro, para
obtenção do grau de Bacharelado em
Educação Física

Orientador: Alexandre Gabarra de Oliveira

Coorientador: Irineu Otavio Marchiori Callegari

Supervisor: Alexandre Gabarra de Oliveira

Rio Claro - SP

2022

S586e	Silva, Giovana Molina Efeitos Da Suplementação Com Proteína De Origem Vegetal E Animal Na Hipertrofia Muscular: Revisão Sistemática. / Giovana Molina Silva. -- Rio Claro, 2022 31 p. : tabs. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Educação Física) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro Orientador: Alexandre Gabarra de Oliveira Coorientador: Irineu Otavio Marchiori Callegari 1. Vegetarianismo. 2. Veganismo. 3. Proteína vegetal. 4. Whey Protein. 5. Hipertrofia muscular. I. Título.
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

GIOVANA MOLINA SILVA

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM PROTEÍNA DE ORIGEM VEGETAL E
ANIMAL NA HIPERTROFIA MUSCULAR: REVISÃO SISTEMÁTICA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto
de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio
de Mesquita Filho” - Câmpus de Rio Claro, para obtenção
do grau de Bacharelado em Educação Física

BANCA EXAMINADORA:

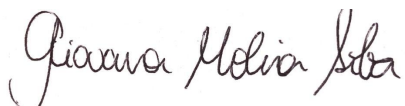
Prof. Dr. Alexandre Gabarra de Oliveira (orientador)

Prof. Dr. Irineu Otavio Marchiori Callegari (coorientador)

Profa. Dr. Jurandyr Pimentel Neto

Prof. Dra. Bruna Feitosa de Oliveira

Aprovado em: 21 de Novembro de 2022



Assinatura do(a) discente



Assinatura do(a) orientador(a)



Assinatura do(a) coorientador(a)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao Dr. Professor Alexandre Gabarra de Oliveira, por aceitar realizar minha pesquisa mesmo que em forma remota, durante o período de pandemia.

Agradeço aos meus Orixás por me darem força para continuar no meu propósito e não desistir, aos meus pais e minha irmã.

Também gostaria de homenagear esse trabalho de conclusão de curso da minha querida e amada tia Mi, que sei que aonde estiver estará torcendo por mim.

Efeitos Da Suplementação Com Proteína De Origem Vegetal E Animal Na Hipertrofia Muscular: Revisão Sistemática.

RESUMO

A dieta vegetariana e vegana tem se tornado cada vez mais comum, devido à conscientização para com os animais, meio ambiente e também, pelos benefícios que ela traz. Os praticantes de atividade física muitas vezes usam de suplementação proteica para otimizar seus treinos, principalmente quando se busca uma hipertrofia muscular. Para atender a todos, o mercado de suplementos vem investindo em proteínas de origem vegetal, que assumem papel semelhante ao *Whey Protein* (proteína do soro do leite), que agrega na dieta de quem busca o aumento da massa muscular. O presente projeto tem como objetivo analisar os efeitos da suplementação com proteína de origem vegetal e animal, na hipertrofia muscular, por meio de uma revisão sistemática.

Palavras-chave:

Vegetarianismo; Veganismo; Proteína vegetal; Whey Protein; Hipertrofia Muscular.

Effects of plant and animal protein supplementation on muscle hypertrophy: a systematic review.

ABSTRACT

The vegetarian and vegan diet has become increasingly common, due to awareness of animals, the environment and also the benefits it brings. Physical activity practitioners often use protein supplementation to optimize their workouts, especially when looking for muscle hypertrophy. To meet everyone's needs, the supplements market has been investing in plant-based proteins, which play a similar role to Whey Protein (whey protein), which is added to the diet of those looking to increase muscle mass. The present project aims to analyze the effects of supplementation with protein of plant and animal origin, on muscle hypertrophy, through a systematic review.

Key words:

Vegetarianism; Veganism; Vegetable protein; Whey protein; Muscular hypertrophy.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
1.1	Musculação, exercícios resistidos que geram ganho muscular.....	8
1.2	Composição das fibras musculares.....	8
1.3	Construção da fibra muscular.....	9
1.4	Vegetarianismo e veganismo.....	9
1.5	Suplementação proteica.....	11
1.5.1	Suplementação com whey protein.....	13
1.5.2	Suplementação com proteína vegetal.....	14
1.5.2.1	Proteína da ervilha.....	14
1.5.2.2	Proteína da linhaça.....	15
1.5.2.3	Proteína do arroz.....	15
1.5.2.4	Proteína da semente de abóbora.....	15
1.5.2.5	Proteína de soja.....	15
1.5.2.6	Proteína do trigo.....	16
1.6	Consumo de carne	17
2.	OBJETIVO	18
3.	MÉTODOS	18
3.1	Desenho experimental.....	18
3.2	Critérios de elegibilidade.....	18
3.3	Busca na literatura.....	19
3.4	Extração de dados do estudo.....	19
3.5	Síntese e análise estatística.....	20
4.	Cronograma de execução.....	20
5.	RESULTADOS	21
6.	CONCLUSÃO	27
7.	REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

O presente projeto tem como objetivo expor os efeitos da suplementação com proteína de origem vegetal e da suplementação com proteína de origem animal na hipertrofia muscular. Apresentando as principais características, benefícios e malefícios de ambas as origens proteicas, além de comparar qual delas promove maior ganho de massa muscular em treinamento de resistência.

A incidência do vegetarianismo e do veganismo nos dias atuais vem aumentando significativamente e com isso, a indústria de suplementos alimentares também se reinventou trazendo opções para esse público. A proteína de soja, ervilha e arroz, estão entre as mais comuns nesse universo, competindo justamente com os benefícios do whey protein (proteína do soro do leite da vaca), como falaremos a seguir.

1.1. MUSCULAÇÃO, EXERCÍCIOS RESISTIDOS QUE GERAM GANHO MUSCULAR

O treinamento resistido, também conhecido como treinamento de força ou com pesos, é uma forma capaz de melhorar a aptidão física, condicionamento, força muscular e aumento da massa magra. Nele são utilizados exercícios que exigem que a musculatura corporal se movimente contra uma força oposta, geralmente exercida por algum tipo de equipamento. (FLECK; KRAEMER, 2017, p.17)

Tanto um praticante amador de musculação ou um atleta, esperam ganhos em força e/ou tamanho muscular (hipertrofia muscular) a partir de um programa de treinamento resistido. (FLECK; KRAEMER, 2017, p.17). Como um dos resultados do treinamento de resistência muscular, temos aumentos na circunferência dos membros que determinam a hipertrofia muscular. (FLECK; KRAEMER, 2017, p.35)

1.2. COMPOSIÇÃO DAS FIBRAS MUSCULARES

As proteínas, são cadeias combinadas de aminoácidos, unidos por ligações peptídicas, formadas por diferentes combinações dos 20 aminoácidos existentes. Nove deles são considerados aminoácidos (AA) essenciais, ou seja, aqueles que não podem ser sintetizados pelo corpo, devendo ser obtidos através de uma dieta balanceada. Os 11 restantes são AA não essenciais, ou seja, que são produzidos pelo corpo (SANTOS; NASCIMENTO, 2019, p. 02)

Leucina, isoleucina e valina são três AA essenciais, conhecidos como aminoácidos de cadeia ramificada (BCAA) e representam quase 50% do total de aminoácidos essenciais presentes nas proteínas musculares. A ingestão de AA essenciais e de BCAA, como suplementos alimentares, tornam-se recursos ergogênicos na hipertrofia muscular, ou seja, são capazes de aprimorar a capacidade de trabalho muscular ou desempenho físico (SANTOS; NASCIMENTO, 2019, p. 03).

Nesse contexto, a quantidade e qualidade das proteínas ingeridas na dieta têm um papel de destaque na fisiologia da hipertrofia, pois agem diretamente estimulando hormônios anabólicos, tal como a insulina e o hormônio de crescimento (GH), o que ajuda na captação de aminoácidos para o interior das células musculares, potencializando síntese proteica (TERADA et al., 2009, p. 296).

1.3. CONSTRUÇÃO DA FIBRA MUSCULAR

Os músculos esqueléticos são constituídos por células musculares também denominadas como fibras musculares, sendo estas compostas pelas miofibrilas actina e miosina, proteínas presentes no tecido muscular, que desenvolvem papel de destaque na contração muscular. (GUYTON; HALL, 2006 apud ZAMBÃO; ROCCO; HEYDE, 2015, p. 180).

O treinamento crônico, principalmente o resistido, em decorrência da sobrecarga imposta, pode promover a hipertrofia muscular que consiste, de forma resumida, na reconstrução dessas fibras musculares com incorporação de mais miofibrilas, ou seja, aumentando seu tamanho e volume. Tal reconstrução depende de dois fatores determinantes, o exercício físico e a disponibilidade de nutrientes para o organismo, principalmente as proteínas. (SANTOS; NASCIMENTO, 2019, p. 02)

1.4.VEGETARIANISMO E VEGANISMO

Ao longo dos últimos anos, a incidência da população vegetariana e vegana vem aumentando de forma consistente e tal expansão surge a partir da transferência de ativos culturais e filosóficos. (CAVALHEIRO; VERDU; AMARANTE, 2018, p. 52)

Segundo a União Vegetariana Internacional (UVI), o vegetarianismo contempla a restrição alimentar de carne de bovinos, suínos, aves, peixes e frutos do mar. Porém alguns vegetarianos, os chamados ovolactovegetarianos, consomem alguns produtos de origem animal, tais como ovos, leite e seus derivados. O veganismo, por sua vez, é mais amplo e baseia-se na libertação animal. Como consequência, veganos não consomem nenhum tipo de produto ou serviço, seja alimento, vestuário, cosmético, entretenimento

ou outros, que impliquem exploração animal. (CAVALHEIRO; VERDU; AMARANTE, 2018, p. 52)

Tomando como exemplo o código civil francês atualizado no ano de 2015, percebe-se a crescente preocupação de outras nações em relação à dignidade animal, reconhecendo os animais não mais como mera mercadoria e sim como sujeitos de direitos. No Brasil o tema ainda gera incômodo e a agenda nacional é retardatária nesse sentido. (CAVALHEIRO; VERDU; AMARANTE, 2018, p. 54)

Desde os primórdios observa-se uma dieta baseada em plantas, há evidências científicas de que o vegetarianismo tenha surgido com os primeiros hominídeos que se apropriaram de uma alimentação exclusivamente vegetariana. Os historiadores estimam que o Homo Erectus, e posteriormente o Homo Sapiens se alimentavam diariamente de vegetais, e que essa composição compreendia cerca de 50% de sua dieta. (CAVALHEIRO; VERDU; AMARANTE, 2018, p. 54)

A Vegan Society, Sociedade Vegana criada na Inglaterra em Novembro de 1944 afirma que há evidências históricas de pessoas que escolheram evitar o consumo de produtos de origem animal há mais de dois mil anos, incluindo nomes bastante conhecidos pela humanidade como o filósofo e matemático grego Pitágoras e Siddhārtha Gautama, ocidentalmente mais conhecido como Buda. (VEGAN SOCIETY, 2017 apud CAVALHEIRO; VERDU; AMARANTE, 2018, p. 55)

O surgimento do veganismo ocorreu formalmente em 1944, quando o britânico Donald Watson convocou uma reunião com outros cinco vegetarianos, para discutir dietas e estilos de vida vegetariana não láctea. O grupo de Watson foi pioneiro ao instituir um novo movimento ativista, o veganismo. Neste sentido, perceberam a necessidade de criar uma nova palavra que descrevesse de fato a essência da ideia de vegetarianos não lácteos, que não consumissem leite, nem produtos derivados. Estabeleceram então, o termo “*vegan*” que contempla as três primeiras e as duas últimas letras do termo “*vegetarian*”. (VEGAN SOCIETY, 2017 apud CAVALHEIRO; VERDU; AMARANTE, 2018, p. 55).

No contexto da propagação do veganismo e sua proposta de consumo, um exemplo significativo no Brasil é a campanha Segunda Sem Carne, lançada inicialmente em São Paulo em outubro de 2009 em parceria com a Secretaria do Verde e Meio Ambiente (SVMA). (CAVALHEIRO; VERDU; AMARANTE, 2018, p. 58)

Organizada pela Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB), a campanha se estendeu a diversas outras cidades brasileiras, ela propõe não comer carne às segundas-feiras, e busca “conscientizar as pessoas sobre os impactos que o uso de

produtos de origem animal para alimentação tem sobre os animais, a sociedade, a saúde humana e o planeta, convidando-as a tirá-los do prato pelo menos uma vez por semana e a descobrir novos sabores” (SEGUNDA SEM CARNE, 2011, p. 1 apud CAVALHEIRO; VERDU; AMARANTE, 2018, p. 58).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística – IBOPE de 2012, 8% da população brasileira concentrada nas capitais e regiões metropolitanas se declara vegetariana, ou seja, cerca de 15,2 milhões de brasileiros. (IBOPE, 2012 apud CAVALHEIRO; VERDU; AMARANTE, 2018, p. 58)

Estima-se, ainda, que existam aproximadamente cinco milhões de veganos no Brasil e que esse mercado cresce vertiginosos 40% ao ano segundo empresários do setor e consultores do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE em matéria publicada pelo jornal Folha de São Paulo em 04 de julho de 2016 (FOLHA, 2016 apud CAVALHEIRO; VERDU; AMARANTE, 2018, p. 59).

A dieta vegetariana proporciona benefícios para a saúde, tais como reduzir o risco de doenças crônicas, menor chance de desenvolver sobrepeso ou obesidade, doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes e neoplasias. A alta ingestão de fibras, grãos integrais, nozes e sementes, juntamente com baixo consumo de gorduras saturadas, provenientes da dieta vegetariana, contribuem para que ela tenha tantos benefícios.

Foi feita uma análise comparada de cinco grandes estudos longitudinais e encontrou-se uma redução de 24% da mortalidade por doença isquêmica do coração em vegetarianos quando comparados a consumidores de carne animal. Observa-se também menores níveis de colesterol total e de colesterol do tipo LDL, menor peso corporal e menor incidência de hipertensão e diabetes em seguidores da dieta vegetariana.

Aproximadamente 30% dos cânceres estão relacionados com a dieta. Vegetarianos apresentam riscos muito menos de apresentarem certos tipos de câncer. Dietas com proteínas animais aumentam o risco de câncer de pâncreas, pulmão, próstata, rins e de cólon.

Dietas vegetarianas reduzem os riscos de câncer bucal, nasofaríngeo, de estômago, pâncreas, cólon, pulmão, ovários e bexiga urinária. não existe nenhum benefício nos produtos de origem animal que não possa ser obtido de fontes alternativas. Estudos também apontam que a dieta vegetariana bem planejada é adequada a qualquer fase do ciclo vital, inclusive para atletas.

1.5. SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA

A ingestão proteica diária, segue as recomendações da Recommended Dietary Allowance (RDA), que é de 0,8g/Kg por dia de proteínas, ou seja, 12 a 15% das necessidades calóricas diárias. Um indivíduo que necessita de 2.000 Kcal por dia precisaria de uma média de 240-300 Kcal advindas das proteínas, correspondendo a algo em torno de 60-75g por dia.

O valor nutricional de uma proteína depende de sua composição em aminoácidos e de sua digestibilidade. Se uma proteína obtiver quantidade desproporcional de um ou mais aminoácidos, ela não será utilizada totalmente, sendo que a quantidade adequada para atender as recomendações será maior do que para uma proteína que possua um padrão de aminoácidos balanceado e possua maior digestibilidade. As fontes proteicas vegetais contêm proteínas em menor teor do que as animais e apresentam aminoácidos limitantes, consequentemente, vegetarianos necessitam consumir proteínas em maior quantidade. (REZENDEA; GODINHOB; SOUZAC; FERREIRAD, 2015, p. 53)

Para vegetarianos estritos recomenda-se 1,0g de proteína por kilo de peso corporal, comparada a 0,8g/kg de peso corporal recomendada para onívoros saudáveis. Baseando-se na baixa digestibilidade das proteínas vegetais, alguns autores afirmam que a necessidade proteica de indivíduos veganos pode ser maior de 30% a 35% para crianças até dois anos de idade, de 20% a 30% para crianças de dois a seis anos de idade e de 15% a 20% para crianças maiores de seis anos de idade, em comparação com aquelas que não são vegetarianas. (REZENDEA; GODINHOB; SOUZAC; FERREIRAD, 2015, p. 53)

Por conta disso, a existência de suplementos proteicos que não provém de fontes animais, pode ajudar no cumprimento das recomendações de nutrientes individuais ingeridos diariamente, uma vez que o principal suplemento proteico, *whey protein*, é de origem animal (proteína do soro do leite).

As necessidades nutricionais de ingestão tanto de macronutrientes, como de micronutrientes, diferem para cada indivíduo, além de ter de ser levado em consideração os objetivos pessoais almejados. Entretanto, segundo a Associação Americana de Dietética, para a síntese de massa muscular é necessário determinada quantidade de ingestão de aminoácidos essenciais, com base na frequência da realização de atividades físicas (ZAMBÃO; ROCCO; HEYDE, 2015, p. 183), ou seja, as necessidades nutricionais diferem de acordo com o gasto energético e o objetivo de cada indivíduo. De forma mais específica, para um adulto levemente ativo, ou sedentário, recomenda-se 0,8 g/kg por dia, para atletas recreacionais a recomendação passa para 1,0 g/kg e para

atletas de força a necessidade proteica varia de 1,6 a 1,7 g/kg distribuídos ao longo do dia.

Para que ocorra a otimização na hipertrofia muscular, os níveis proteicos devem estar de acordo com a demanda necessitada. Por conta disso, muitas vezes é utilizado algum tipo de suplementação de proteína. Logo após a realização de exercícios de resistência e força é recomendado a reposição de nutrientes, principalmente carboidratos e proteínas. Nesse contexto, de acordo com Marie Dunford, 2012, existe a necessidade de ingestão de cerca de 8 a 10 g de proteína animal ou de soja para que ocorra a recuperação muscular após o exercício físico (ZAMBÃO; ROCCO; HEYDE, 2015, p. 183).

1.5.1 SUPLEMENTAÇÃO COM WHEY PROTEIN

O uso do suplemento *whey protein*, é muito comum pois, a proteína do soro do leite é a fonte mais concentrada em aminoácidos essenciais, incluindo os de cadeia ramificada ou BCAA, como supracitado. Sua vantagem é que apresenta rápida absorção. A cada 100g de *whey protein*, temos 80g de proteína, 07g de gordura e 08g de carboidrato. Do total 11,8g de Leucina, 4,7g de Isoleucina e 4,7g de Valina. Além de melhorar o sistema imune, sua ingestão está relacionada à redução de gordura corporal e fadiga muscular (TERADA et al., 2009).

Atualmente no mercado existem três tipos de whey protein: concentrado, isolado e hidrolisado. Todos esses são oriundos da mesma matéria-prima, que é a proteína do soro do leite, a diferença está no processo de fabricação, filtragem e possíveis adições. (SILVA; RAMOSA; CRUZA, 2021, p. 67)

O whey protein concentrado passa por menos processos de filtragem, sendo a proteína menos refinada. Suas moléculas de proteínas são maiores, e por esse motivo, o processo de digestão é mais lento, outro ponto é que em sua composição, podem haver partes de carboidratos, gorduras e lactose, portanto, não sendo recomendado para quem possui alergias ou intolerância à lactose. A porcentagem de proteína no whey protein concentrado também é menor do que nos outros tipos, sendo a média de 29% a 80% (SILVA; RAMOSA; CRUZA, 2021, p. 67)

No whey protein hidrolisado, as moléculas de proteína são quebradas em partículas menores durante o processo de filtragem, e com isso, a digestão acontece mais rapidamente. Isto faz com que a proteína seja absorvida de maneira mais fácil e ágil pelo organismo, chegando desta forma mais rapidamente aos músculos. Tal processamento mantém este formato de whey protein com níveis próximos a zero de

carboidratos, gorduras e lactose (teor próximo de 95% de proteínas), podendo ser ingerido por alérgicos ou intolerantes à lactose, porém com custo superior aos outros tipos. (SILVA; RAMOSA; CRUZA, 2021, p. 68)

Whey proteins são a fonte ideal para suportar a síntese da proteína muscular em repouso e após exercícios de resistência, bem como para induzir hipertrofia muscular e ganhos de força com o treinamento de resistência. Assim, a inclusão da proteína do soro do leite é um componente importante para aperfeiçoar a composição corporal. (SILVA; RAMOSA; CRUZA, 2021, p. 68)

1.5.2 SUPLEMENTAÇÃO COM PROTEÍNA VEGETAL

Além de fontes proteicas de origem animal, existem também as de origem vegetal, as quais muitas vezes não são consumidas o suficiente em uma dieta vegetariana ou vegana, e na prática de atividade de resistência e força, os indivíduos procuram por sua suplementação também.

A proteína vegetal pode vir de várias fontes, além da soja que é atualmente a mais conhecida e utilizada. Uma outra opção é a proteína da ervilha, que quando associada a treinamento de força, pode estimular a síntese de massa muscular de modo similar à suplementação com *whey protein* (PEREIRA; LUQUETI; PEREIRA; TESSARIN; ALVES; CHIBA, 2017).

1.5.2.1 Proteína da ervilha

A proteína da ervilha, uma leguminosa retirada de Vagens, de origem europeia, apresenta quantidade de 20 a 25% de proteína bruta em sua composição. Além de ser fonte de vitamina C, cálcio, magnésio, zinco, fósforo e potássio (PEREIRA; LUQUETI; PEREIRA; TESSARIN; ALVES; CHIBA, 2017).

As fibras presentes na ervilha otimizam as funções gastrointestinais e reduzem as concentrações plasmáticas de triglicerídeos, tanto no jejum quanto após as refeições. Além disso, a proteína da ervilha é capaz de promover saciedade, o que pode contribuir para o processo de emagrecimento e manutenção do peso corporal. Possui em um de seus efeitos bioativos, a capacidade de inibição da enzima conversora de angiotensina, que regula o aumento da pressão arterial e efeito antioxidante (PEREIRA; LUQUETI; PEREIRA; TESSARIN; ALVES; CHIBA, 2017). Em relação à hipertrofia, a proteína de ervilha pode ter um efeito significativo, pois ela possui uma alta biodisponibilidade e um índice de digestibilidade de 92,8%, ou seja, semelhante aos observados para as proteínas do ovo, soja e caseína.

Um estudo realizado em janeiro de 2015, por Nicolas Babault e colaboradores, avaliaram o efeito da suplementação com whey protein, proteína da ervilha e placebo, durante 12 semanas na espessura do músculo bíceps braquial e sua força muscular em 3 grupos destreinados. Nele, foram observados resultados similares tanto para suplementação com whey quanto para a com ervilha, quando comparados ao grupo placebo. Portanto, os autores concluíram que a proteína de origem vegetal possui a mesma eficácia que a animal (PEREIRA; LUQUETI; PEREIRA; TESSARIN; ALVES; CHIBA, 2009).

1.5.2.2 Proteína da linhaça

A semente de linhaça apresenta de 28 a 33,5% de fibra alimentar, de 32,3 a 41% de lipídeos e de 14,1 a 21% de proteína, a composição de aminoácidos da linhaça é comparável à da soja, ambas apresentam altas taxas de ácido aspártico, glutamina, arginina, leucina e glicina, caracterizando como uma proteína completa. (CUPERSMID; FRAGA; ABREU; PEREIRA, 2012, p. 35)

1.5.2.3 Proteína do arroz

O arroz além de ser uma excelente fonte de energia, devido à alta concentração de amido, também fornece proteínas, vitaminas e minerais, e possui baixo teor de lipídios. Auxilia no controle da glicose sanguínea, na redução dos lipídios séricos e na pressão arterial, na prevenção e no controle de doenças crônicas, como diabetes e doenças cardiovasculares. entre os cereais, o arroz apresenta uma das maiores concentrações de lisina, importante proteína para a hipertrofia muscular (WALTER; MARCHEZAN; AVILAI, 2008).

1.5.2.4 Proteína da semente de abóbora

A semente de abóbora é uma fonte pouco reconhecida, porém com enorme potencial. Possui elevado teor proteico e lipídico, efeitos anticancerígenos, antihelmínticos, antivirais, antiinflamatórios e antioxidantes. Ademais, é rica em ácidos graxos poliinsaturados, os quais são essenciais para o organismo, e em compostos bioativos, como carotenóides, vitaminas do complexo B, vitamina E e compostos fenólicos, além de uma excelente fonte de fibras (VALE; LOQUETE; ZAGO; CHIELLA; BERNARDI, 2019, p. 80).

1.5.2.5 Proteína de soja

A mais comum utilizada pelos veganos e vegetarianos para a substituição de proteínas de origem animal, é a soja. A soja é rica em isoflavona e fibras, levando a um aumento da saciedade ao ser ingerida, por conta disso alimentos à base de soja ajudam a reduzir a massa gorda.

O conteúdo total de Aminoácidos essenciais (mg/g) presente na proteína isolada de soja, é de 400 mg/g, sendo eles Histidina 28 mg/g, Isoleucina 44 mg/g, Leucina 62 mg/g, Lisina 62 mg/g, Metionina 20 mg/g, Fenilalanina 88 mg/g, Teonina 32 mg/g, Triptofano 10 mg/g, Valina 54 mg/g.

A proteína de soja pode ser uma grande aliada, principalmente para as mulheres, não só por ser uma fonte proteica. Ela possui Isoflavona, ou fitoestrógeno, que apresenta uma atividade parecida com a do hormônio feminino, estrogênio. Dessa forma pode tratar e aliviar os sintomas da menopausa, como ondas de calor, insônia, dores de cabeça e nervosismo, e ainda cuida da tensão pré-menstrual.

Com a idade ocorre o aumento de gordura visceral em idosas devido a falta de estrogênio no corpo, portanto o consumo de soja pode ser um aliado na perda de gordura visceral por possuir o fitoestrógeno.

Um ensaio clínico randomizado (Thomson RL, et al.), analisou se o consumo de uma dieta, rica em proteínas do leite, forneceria maiores aumentos na força muscular, na massa magra e nas funções físicas, comparada com uma dieta típica de proteína de soja, em adultos mais velhos, realizando um programa de treinamento de resistência.

O estudo avaliou, a ingestão de proteína, de pelo menos 20 g em cada refeição, de origem láctea e não láctea. Os resultados mostraram uma melhora significativa na porcentagem de gordura corporal e na massa gorda em quilogramas, nos usuário de proteína de soja. Além disso, foi determinado que a ingestão de soja atenuou as melhorias na força.

1.5.2.6 Proteína do trigo

A proteína do trigo é a proteína vegetal mais abundante na dieta cotidiana e compreende 20% da ingestão total de proteínas diárias. Apesar de ter uma baixa digestibilidade, a remoção de fatores antinutricionais, os quais interferem na digestão e absorção, resultou em uma proteína de trigo purificada. A mesma tem uma digestibilidade semelhante à das proteínas derivadas de animais.

A ingestão de 35 g de proteína de trigo fornece 2,5 g de leucina, é capaz de otimizar a síntese proteica. No trigo, as proteínas estão divididas em proteínas solúveis (albuminas e globulinas) e proteínas de reserva (gliadina e glutenina), ou seja, o glúten.

1.6 CONSUMO DE CARNE

A carne processada, por exemplo, possui 4 vezes mais sódio, substância responsável por aumentar amplamente a pressão sanguínea, a resistência vascular periférica e a redução da complacência arterial, a ingestão de gorduras de origem animal, aumentam os níveis de colesterol presente no sangue.

Além dos malefícios que o consumo de carne traz para a saúde, ele também provoca efeitos negativos no meio ambiente. Um estudo realizado por WEIDEMA e colaboradores (2008) concluiu que o consumo de carne e produtos lácteos nos 27 Estados-membros da União Europeia (UE-27), contribui, em média, com 24% dos impactos ambientais do seu consumo final total, ao mesmo tempo em que constituem apenas 6% do valor econômico. Para as diferentes categorias de impacto, a contribuição da carne e produtos lácteos varia de 6% para 47% dos impactos do consumo final total na UE-27.

O consumo e a produção de gado, tem um papel principal na emissão de gases de efeito estufa, uso de energia fóssil, uso de água e alterações na qualidade da mesma, poluindo-a com produtos de resíduos animais, fertilizantes e pesticidas. No ano de 2006, essa produção já representava cerca de 18% das emissões globais de gases de efeito estufa.

Sendo necessários 15.400 m³ de água na produção de 1 tonelada de carne bovina, enquanto 4.300 m³/ton na produção de frango. Desse ponto de vista, a dieta mediterrânea a qual apresenta um alto consumo per capita de proteínas de fonte animal (incluindo laticínios) acaba sendo um padrão responsável no gasto elevado de água.

Diminuição ou exclusão da carne vermelha resultam numa atenuação importantíssima no consumo de água per capita/dia, enquanto as vegetarianas apresentam resultados ainda mais significativos. A dieta pesco vegetariana, ou seja, que consome apenas peixes, pode diminuí-la em até 28 a 52%, e a vegetariana chegou a números de 30 a 53% de diminuição do consumo de água.

Entretanto, o consumo de carne também pode oferecer nutrientes necessários para a saúde. De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, a carne bovina é classificada como carne vermelha, apresenta grande importância nutricional, pois fornece os principais nutrientes necessários para dietas, proteína e lipídeos (SARCINELL; VENTURINI; SILVA, 2007, p. 01).

A carne bovina serve como fonte protéica de ótima qualidade, é rica em ácidos graxos essenciais, aminoácidos essenciais, vitaminas do complexo B e minerais, destacando o zinco e o ferro. Em 100g de carne bovina cozida ou grelhada, são encontrados 30,4g de proteína; na carne suína, 28,1g e no peito de frango, 31g (SARCINELL; VENTURINI; SILVA, 2007, p. 05).

2. OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é comparar os efeitos da suplementação com proteína de origem vegetal e de origem animal no ganho de massa muscular.

3. MÉTODOS

Este estudo se caracterizou como uma revisão sistemática e meta-análise e foi elaborado com base em um protocolo registrado na plataforma PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews) e redigido de acordo com as instruções PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (LIBERATI et al., 2009). Foi realizada a meta-análise dos dados extraídos dos estudos selecionados na revisão sistemática seguindo o modelo Bayesiano.

A busca da base de dados resultou em 291 registros. Após a exclusão dos duplicados e leitura do título, foram selecionados 45 artigos para leitura do resumo. Nesta etapa foram excluídos outros, restando para leitura na íntegra. Por fim, fizeram parte da revisão final 22 estudos.

3.1 Desenho Experimental

Este estudo se caracteriza como uma revisão sistemática e meta-análise e será elaborado com base em um protocolo registrado na plataforma PROSPERO (*International Prospective Register of Systematic Reviews*) e redigida de acordo com as instruções PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (LIBERATI et al., 2009). Será realizada a meta-análise dos dados extraídos dos estudos selecionados na revisão sistemática seguindo o modelo Bayesiano.

3.2 Critérios de Elegibilidade

Critérios de Inclusão:

- Estudos originais publicados em inglês e revisados por pares;
- Estudos com que utilizaram suplementação com proteína de origem vegetal;
- Estudos com que utilizaram suplementação com proteína de origem animal;
- Estudos com que utilizaram o treinamento de força 3 vezes por semana;

- Estudos com protocolo de duração mínima de 8 semanas.

Critérios de Exclusão:

- Estudos de revisão;
- Estudos que não avaliaram a hipertrofia muscular.

3.3 Busca na Literatura

As buscas foram conduzidas até junho de 2022 e foram realizadas nas bases de dados PubMed, ScienceDirect e Embase. A estratégia de busca nestas bases preconizou incluir todos os estudos possíveis sobre o tema “proteína de origem vegetal” e “hipertrofia”.

Seguimos as seguintes equações de busca:

- 1) (muscle mass[Title/Abstract] OR hypertrophy[Title/Abstract] OR muscle enlargement[Title/Abstract] OR skeletal muscle enlargement[Title/Abstract] OR muscle gain[Title/Abstract]) AND ((whey protein[Title/Abstract] OR isolate Whey protein[Title/Abstract] OR concentrated Whey protein[Title/Abstract] OR hydrolyzed whey protein[Title/Abstract]))
- 2) (vegan protein[Title/Abstract] OR vegetarian protein[Title/Abstract] OR plant based protein[Title/Abstract] OR plant protein[Title/Abstract] OR rice protein[Title/Abstract] OR soy protein[Title/Abstract] OR pea protein[Title/Abstract])) AND (muscle mass[Title/Abstract] OR hypertrophy[Title/Abstract] OR muscle enlargement[Title/Abstract] OR skeletal muscle enlargement[Title/Abstract] OR muscle gain[Title/Abstract])

3.4 Extração dos Dados e Qualidade do Estudo

Consequente às buscas nas bases de dados eletrônicas, os artigos encontrados foram avaliados por dois revisores independentes utilizando a plataforma Rayyan QCRI (Doha, Qatar). Após a exclusão dos artigos duplicados, foi realizada uma primeira fase de seleção pelo título e resumo de cada estudo.

A segunda fase de seleção foi realizada a partir da leitura dos artigos completos, os quais foram avaliados de acordo com os critérios de elegibilidade estabelecidos. Em seguida, as listas de referências dos artigos selecionados foram checadas. Todos os artigos selecionados tiveram sua qualidade avaliada por meio da escala PEDro (*Physiotherapy Evidence-Based Database Scale*). Por fim, um terceiro avaliador resolveu possíveis conflitos. Os dados de todos os artigos selecionados foram extraídos e organizados em tabelas utilizando o software Microsoft Excel (Microsoft, Redmond, WA, USA).

3.5 Síntese e Análise Estatística

Os resultados dos estudos foram sintetizados e descritos de forma narrativa. Para avaliar as respostas hipertróficas frente à suplementações proteicas, foram realizadas meta-análises da diferença média em unidades de porcentagem entre indivíduos suplementados com proteína de origem vegetal e indivíduos com utilização de proteína de origem animal.

Para a avaliação dos efeitos individuais, os desvios padrão (DP) das respostas também foram incluídos como um tamanho de efeito. Além disso, os DP foram meta-analisados se as estatísticas inferenciais em um número razoável de estudos permitirem derivá-los. O DP das diferenças entre as condições será determinado usando os valores de p exatos via estatística t , valores de F , dados brutos ou outras estatísticas inferenciais disponíveis. Se necessário, os dados seriam extraídos dos gráficos usando o site WebPlotDigitizer (<https://automeris.io/WebPlotDigitizer>). Caso não fosse possível obter estatísticas inferenciais em um estudo, o DP das diferenças seria imputado pelo coeficiente de correlação médio dos estudos em que essa determinação foi possível.

Toda análise estatística foi realizada no software estatístico R (v4.0) em sua interface gráfica RStudio (v1.2.5).

4. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma de execução do presente estudo foi executado a partir das seguintes etapas a seguir:

- De 01 a 31 de Maio de 2022: Estratégia e pesquisa dos termos
- De 01 a 30 de Junho de 2022: Busca na literatura

- De 01 a 31 de Julho de 2022: Seleção dos estudos
- De 01 a 31 de Agosto de 2022: Extração dos dados; Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos, Síntese dos dados e Avaliação da qualidade das evidências
- De 01 a 10 de Setembro de 2022: Redação e publicação dos resultados
-

5. RESULTADOS

Uma dieta rica em proteínas com, aproximadamente, 1,6 g/kg/dia, exclusivamente vegetal, ou seja, com alimentos integrais à base de plantas com suplementação de proteína isolada de soja, não é diferente de uma dieta mista pareada com proteínas e alimentos integrais mistos mais suplementação de proteína de soro de leite, no apoio à força muscular e acúmulo de massa. Ou seja, a fonte de proteína não afeta as adaptações induzidas pelo treinamento de resistência em homens jovens destreinados que consomem quantidades adequadas de proteína (HEVIA-LARRAÍN; GUALANO; LONGOBARDI; GIL; FERNANDES; COSTA; PEREIRA; ARTIOLI; PHILLIPS; ROSCHEL, 2021).

Hevia e colaboradores, analisaram o efeito de um programa de treinamento resistido, com dezenove jovens veganos habituais (VEG 26 ± 5 anos; $72,7 \pm 7,1$ kg, $22,9 \pm 2,3$ kg/m²) e dezenove jovens onívoros (OMN 26 ± 4 anos; $73,3 \pm 7,8$ kg, $23,6 \pm 2,3$ kg/m²), supervisionado por 12 semanas, duas vezes por semana. A ingestão protéica habitual foi avaliada no início do estudo e ajustada para 1,6 g/kg/dia, via suplementação de proteína (soja para VEG ou soro de leite para OMN). A ingestão dietética foi monitorada a cada quatro semanas durante a intervenção. A massa magra da perna, o músculo inteiro e a área de secção transversal da fibra muscular (CSA), bem como 1RM em leg press, foram avaliados antes (PRE) e após a intervenção (POST). Como resultado, obtiveram que ambos os grupos apresentaram aumentos significativos (todos $p < 0,05$) PRÉ-PÓS na massa magra da perna (VEG: $1,2 \pm 1,0$ kg; OMN: $1,2 \pm 0,8$ kg), AST do reto femoral (VEG: $1,0 \pm 0,6$ cm²; OMN: $0,9 \pm 0,5$ cm²), vasto lateral CSA (VEG: $2,2 \pm 1,1$ cm²; OMN: $2,8 \pm 1,0$ cm²), fibra do músculo vasto lateral tipo I (VEG: 741 ± 323 µm²; OMN: 677 ± 617 µm²) e CSA tipo II (VEG: 921 ± 458 µm²; OMN: 844 ± 638 µm²), e leg-press 1RM (VEG: 97 ± 38 kg; OMN: 117 ± 35 kg), sem diferenças entre grupo para qualquer uma das variáveis (todas $p > 0,05$).

Cribb e colaboradores, em um protocolo duplo-cego randomizado, analisaram que, homens treinados em resistência foram pareados por força e colocados em um dos quatro grupos: creatina/carboidrato (CrCHO), creatina/whey protein (CrWP), apenas

WP ou apenas carboidrato (CHO) (1,5 g x kg (-1) de peso corporal por dia). Todas as avaliações foram concluídas na semana anterior e após um programa de ER estruturado e supervisionado de 11 semanas. As avaliações incluíram força (1RM, três exercícios), composição corporal (DEXA) e biópsias do músculo vasto lateral para determinação do tipo de fibra muscular (I, IIa, IIx), área de secção transversal (CSA), proteína contrátil e creatina (Cr) contida. Com isso, chegaram ao resultado de que a suplementação com CrCHO, WP e CrWP resultou em melhorias significativamente maiores ($P < 0,05$) de 1RM de força (três de três avaliações) e hipertrofia muscular em comparação com grupo CHO. Até 76% das melhorias de força no agachamento podem ser atribuídas à hipertrofia do músculo envolvido neste exercício. No entanto, as respostas de hipertrofia dentro desses grupos variaram nos três níveis avaliados (ou seja, alterações na massa magra, hipertrofia específica da fibra e conteúdo de proteína contrátil).

Nabuco e colaboradores, investigaram os efeitos da suplementação de whey protein (WP) consumida imediatamente pré ou pós TR na massa muscular esquelética (SMM), força muscular e capacidade funcional em mulheres idosas pré-condicionadas. Setenta mulheres idosas participaram desta investigação e foram aleatoriamente designadas para um dos três grupos: whey protein pré-RT e placebo pós-RT (WP-PLA, $n = 24$), placebo pré-RT e whey protein pós-RT (PLA-WP, $n = 23$) e placebo pré e pós-RT (PLA-PLA, $n = 23$). Cada grupo ingeriu 35 g de WP ou PLA. O programa de TR foi realizado ao longo de 12 semanas (três vezes por semana; $3 \times 8-12$ repetições no máximo). As primeiras oito semanas do período de TR foram utilizadas para padronizar o nível de treinamento dos participantes. Houve um aumento significativo ($p < 0,05$) em SMM, ULLST, tecido mole de membros inferiores (LLLST) e força muscular, e uma melhora nos testes funcionais. Não houve efeitos principais significativos ($p > 0,05$) na ingestão habitual durante a primeira fase.

M. Joy e colaboradores, analisaram se o consumo pós-exercício de isolado de proteína de arroz poderia aumentar a recuperação e provocar mudanças adequadas na composição corporal em comparação com o isolado de proteína de soro de leite em doses iguais, se administrado em grandes doses isocalóricas. 24 homens em idade universitária treinados em resistência foram recrutados para este estudo. Os indivíduos foram divididos aleatoriamente e igualmente em dois grupos, consumindo 48 g de arroz ou isolado de proteína de soro de leite (isocalórico e isonitrogênico) nos dias de treinamento. Os indivíduos treinaram 3 dias por semana durante 8 semanas como parte de um programa de treinamento de resistência periodizado ondulado diário. Os suplementos de proteína de arroz e soro de leite foram consumidos imediatamente após

o exercício. As classificações de recuperação percebida, dor e prontidão para treinar foram registradas antes e após a primeira sessão de treinamento. A ultrassonografia determinou a espessura muscular, a absorciometria de dupla emissão de raios-x determinou a composição corporal e o supino e o leg press para a força do corpo superior e inferior foram registrados durante as semanas 0, 4 e 8. Nenhuma diferença detectável estava presente nos escores psicométricos de recuperação percebida, dor ou prontidão para treinar ($p > 0,05$). Efeitos de tempo significativos foram observados em que a massa corporal magra, massa muscular, força e potência aumentaram e a massa gorda diminuiu; entretanto, nenhuma interação nessa condição por tempo foi observada ($p > 0,05$).

M. Duarte e colaboradores analisaram participantes treinados em resistência (≥ 3 meses) (homens e mulheres) com idade entre 18 e 30 anos, os quais foram randomizados de forma cega para dois grupos: isolado de proteína de soro de leite (N.=4) e um placebo isocalórico (N.= 4). Ambos os grupos foram submetidos a um protocolo de TR de 12 semanas projetado para aumentar a massa e força muscular. a espessura muscular do bíceps braquial (BB) em 67% do seu comprimento e músculos quadríceps, vasto lateral (VL); vasto intermídius (VI) e reto femoral (RF) em 30% e 50% de seu comprimento foram avaliados pela técnica de ultra-som. Os resultados deste estudo, mostram um aumento na espessura muscular de todos os músculos do RT exceto VL e RF em 30% ($P > 0,05$) com aumento no VI em 50% ($P = 0,045$) e uma tendência no VI em 30% ($P = 0,075$) relacionado à ingestão de proteína de soro de leite. O PT aumentou com o TR para todos os flexores/extensores do joelho ($P < 0,05$) e para os flexores/extensores do cotovelo a 60° de extensão e 180° de flexão ($P < 0,05$) sem efeito do soro. LBM aumentou com TR ($P = 0,015$) e %GC foi mantido durante o julgamento ($P > 0,05$). Não foram encontradas interações entre treinamento e suplementação.

Maykish e colaboradores, analisaram os efeitos de uma bebida proteica à base de amêndoa e uma bebida proteica à base de soro de leite no balanço de nitrogênio são investigados no trabalho aqui apresentado. Vinte estudantes universitárias com idades entre 20 e 25 anos foram aleatoriamente designadas para consumir uma bebida proteica à base de amêndoa ou soro de leite duas vezes ao dia por uma semana; A coleta de urina de 24 horas foi realizada na linha de base e no ponto final do período de tratamento de 7 dias e o balanço de nitrogênio foi avaliado. A composição corporal e o estado de hidratação também foram avaliados. Ambas as fontes de proteína (amêndoa e soro de leite) foram capazes de melhorar notavelmente o equilíbrio de nitrogênio, indicando

assim que o pó de proteína de amêndoa pode ser uma alternativa funcional à base de plantas ao pó de proteína de soro de leite

Hiroyasu Mori e Yasunobu Tokuda, realizaram um ensaio clínico randomizado, com 81 mulheres saudáveis, com idade entre 65-80 anos, alocadas em três grupos de 27 participantes cada, sendo eles: grupo exercício e suplementação proteica, grupo somente exercício e grupo somente suplementação proteica, para avaliar a eficácia de um programa de 24 semanas de suplementação nutricional com whey protein, ingerido após exercício resistido, no aumento da massa muscular e da função física em idosas japonesas saudáveis da comunidade. Realizado duas vezes por semana, foi combinado com suplementação de whey protein, contendo 22,3 g de proteína. A ingestão total de proteína para os participantes em todos os três grupos experimentais foi ajustada para um nível de pelo menos 1,2 g/kg de peso corporal/dia, e mais durante o período de intervenção. O aumento pré e pós-intervenção no índice de massa muscular esquelética foi significativamente maior para o grupo somente exercício do que para o grupo somente suplementação proteica ($P = 0,008$), e significativamente maior para o grupo exercício e suplementação proteica do que para ambos. os grupos apenas exercício ($P = 0,007$) ou apenas suplementação proteica ($P < 0,001$). Da mesma forma, o aumento na força de preensão e velocidade da marcha foi significativamente maior para o grupo de exercício e suplementação de proteína do que para o grupo apenas de suplementação de proteína (força de preensão $P = 0,014$, velocidade de marcha $P = 0,026$).

Volek e colaboradores, para determinar se a suplementação com soro de leite promove maiores aumentos de massa muscular em comparação com soja ou carboidrato, realizaram um estudo randomizado, o qual homens e mulheres não treinados em resistência foram separados em grupos que consumiram diariamente suplementos isocalóricos contendo carboidrato (carboidrato; $n = 22$), proteína de soro de leite (soro de leite; $n = 19$), ou proteína de soja (soja; $n = 22$). Todos os indivíduos completaram um programa de treinamento de resistência periodizado de corpo inteiro supervisionado, composto por 96 treinos (~ 9 meses). A composição corporal foi determinada no início e após 3, 6 e 9 meses. As respostas de aminoácidos plasmáticos ao exercício de resistência seguido pela ingestão de suplemento foram determinadas no início e depois de 9 meses. A ingestão diária de proteína (incluindo o suplemento) para carboidratos, soro de leite e soja foi de 1,1, 1,4 e 1,4 g·kg de massa corporal⁻¹, respectivamente. Os ganhos de massa corporal magra foram significativamente ($p < 0,05$) maiores em soro de leite ($3,3 \pm 1,5$ kg) do que carboidratos ($2,3 \pm 1,7$ kg) e soja ($1,8 \pm 1,6$ kg). A massa gorda diminuiu ligeiramente, mas não houve diferença entre os

grupos. As concentrações de leucina em jejum foram significativamente elevadas (20%) e a leucina plasmática pós-exercício aumentou mais de 2 vezes no soro. As concentrações de leucina em jejum foram positivamente correlacionadas com as respostas da massa corporal magra.

Babault e colaboradores, Cento e sessenta e um homens, com idades entre 18 e 35 anos foram incluídos no estudo e foram submetidos a 12 semanas de treinamento resistido nos músculos dos membros superiores. De acordo com a randomização, eles foram incluídos no grupo Pea protein (n = 53), Whey protein (n = 54) ou Placebo (n = 54). Todos tiveram que tomar 25 g das proteínas ou placebo duas vezes ao dia durante o período de treinamento de 12 semanas. Os testes foram realizados nos músculos bíceps na inclusão (D0), médio (D42) e pós-treinamento (D84). A espessura muscular foi avaliada por meio de ultrassonografia e a força foi medida em um dinamômetro isocinético. Os resultados mostraram um efeito significativo do tempo para a espessura do músculo bíceps braquial ($P < 0,0001$). A espessura aumentou de $24,9 \pm 3,8$ mm para $26,9 \pm 4,1$ mm e $27,3 \pm 4,4$ mm em D0, D42 e D84, respectivamente, com apenas uma tendência de diferenças significativas entre os grupos ($P = 0,09$). Realizando um estudo de sensibilidade nos participantes mais fracos (em relação à força na inclusão), os aumentos de espessura foram significativamente diferentes entre os grupos ($+20,2 \pm 12,3\%$, $+15,6 \pm 13,5\%$ e $+8,6 \pm 7,3\%$ para Ervilha, Whey e Placebo, respectivamente ; $P < 0,05$). Os aumentos na espessura foram significativamente maiores no grupo Ervilha em comparação com o Placebo, enquanto não houve diferença entre Whey e as duas outras condições. A força muscular também aumentou com o tempo sem diferença estatística entre os grupos.

Li e colaboradores, fizeram um estudo controlado randomizado de 4 braços foi realizado para determinar o efeito da suplementação de proteína whey, soja ou whey-soy sobre a massa muscular magra e o desempenho físico em idosos com baixa massa magra. Os participantes foram aleatoriamente designados para receber aproximadamente 16 g/d de proteína de soro de leite, soja ou mistura de soro de leite ou dietas habituais mantidas no grupo controle por 6 meses. Obtendo como resultado que a suplementação com soro de leite, soja ou proteína de soro de leite por 6 meses manteve igualmente a massa muscular magra e o desempenho físico em idosos com baixa massa magra.

Jovanov e colaboradores, fizeram um estudo de intervenção dietética que foi realizado em atletas de elite (jogadores profissionais de handebol) para avaliar os efeitos do consumo de barras criadas versus controle em seus parâmetros metabólicos. Esse

consumo da barra hiperproteica criada foi capaz de melhorar a adaptação fisiológica após o treino. Os resultados mostraram que o consumo de barras diminuiu significativamente a aspartato transaminase sérica (AST) e a lactato desidrogenase (LDH) e aumentou os níveis de bilirrubina total e direta, sugerindo menor dano muscular induzido pelo exercício e aumento da resposta antioxidante, respectivamente. Portanto, pode-se concluir que o consumo da barra hiperproteica criada foi capaz de melhorar a adaptação fisiológica após o treino.

Wei e colaboradores, realizaram um estudo o qual, trinta e dois camundongos pós-parto (ICR, 14 semanas de idade) os quais foram divididos em quatro grupos (n = 8 por grupo): controle sedentário com veículo (SC), controle sedentário com suplementação de ISP (8,95 g·kg⁻¹, SC + ISP), os camundongos do Grupo 3 receberam veículo com treinamento físico (TE) e os camundongos do Grupo 4 receberam proteína isolada de soja com treinamento físico (ISP + ET). Os animais dos grupos ET e ISP + ET foram submetidos a treinamento de força durante 6 semanas, 5 dias por semana. O desempenho do exercício foi avaliado pela força de preensão do membro anterior e tempo de natação exaustivo, bem como pelas mudanças na composição corporal e parâmetros bioquímicos ao final do experimento. A intervenção combinada de ISP e ET aumentou a massa muscular magra e evitou a elevação do peso corporal e da gordura.

Mylène Aubertin-Leheudre e Herman Adlercreutz, fizeram um estudo para examinar a relação entre o tipo de ingestão de proteína e o nível de massa muscular em mulheres caucasianas, onívoras e vegetarianas saudáveis. O desenho do presente estudo foi um estudo observacional e transversal. Vinte e um onívoros (Om) e dezenove vegetarianos (Ve) foram recrutados. Pode-se concluir que, uma dieta vegetariana está associada a um índice de massa muscular menor do que uma dieta onívora com a mesma ingestão de proteína.

Thomson e colaboradores, fizeram um estudo, o qual 179 idosos saudáveis (idade $61,5 \pm 7,4$ anos, IMC $27,6 \pm 3,6$ kg/m²) realizaram treinamento resistido três vezes por semana durante 12 semanas e foram randomizados para um dos três tratamentos dietéticos eucalóricos que forneceram > 20 g de proteína em cada refeição principal ou imediatamente após o treinamento de resistência: alta proteína láctea (HP-D, >1,2 g de proteína/kg peso corporal/dia; ~27 g/dia proteína láctea); alto teor de proteína de soja (HP-S, >1,2 g de proteína/kg de peso corporal/dia; ~27 g/d de proteína de soja); ingestão habitual de proteínas (UP, <1,2 g de proteína/kg de peso corporal/dia). Força muscular, composição corporal, função física e qualidade de vida foram avaliadas

no início e 12 semanas. Obtendo que o aumento da ingestão de proteína de soja atenuou os ganhos de força muscular durante o treinamento de resistência em idosos em comparação com o aumento da ingestão de proteína láctea ou ingestão usual de proteína.

Tabela 1. Resultado parcial dos artigos selecionados

Resultado dos Artigos	Total: 22	Houve ganho de massa
Suplementação com whey comparado com placebo	8/22	sim
Suplementação proteína vegetal comparada com placebo	2/22	sim
Suplementação com whey semelhante à suplementação com proteína vegetal	11/22	sim
Suplementação com whey superior a suplementação com proteína vegetal	1/22	sim

6. CONCLUSÃO

Portanto, o uso de suplementação proteica de origem animal é mais eficiente pois possui um teor de aminoácidos essenciais, como a leucina, superior ao de origem vegetal, porém, os suplementos de origem vegetal podem ter os mesmos efeitos se combinados e adequados às necessidades. Portanto, o aumento de proteína muscular é aumentado quando ingerido suplementos proteicos tanto de origem animal, quanto de origem vegetal, combinados a um treinamento resistido.

6. REFERÊNCIAS

SANTOS, Carina de Sousa; NASCIMENTO, Fabrício Expedito Lopes. Consumo isolado de aminoácidos de cadeia ramificada e síntese de proteína muscular em humanos: uma revisão bioquímica. Einstein Journal, São Paulo, v. 3, n. 17, p. 1-5, 2019

ZAMBÃO, Jéssica Eloísa; ROCCO, Claudia Seely; HEYDE, Maria Emília Daudt von Der. RELAÇÃO ENTRE A SUPLEMENTAÇÃO DE PROTEÍNA DO SORO DO LEITE E HIPERTROFIA MUSCULAR: UMA REVISÃO. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo, v. 9, n. 50, p. 179-192, abr. 2015.

PEREIRA, Renato Felipe; LUQUETI, Vanessa Paula; PEREIRA, Amanda Gomes; TESSARIN, Gestter Willian Lattari; ALVES, Julio César Camargo; CHIBA, Fernando Yamamoto. Suplementação da proteína da ervilha como fonte alternativa para hipertrofia muscular. *Edfesportes*, Buenos Aires,, v. 22, n. 233, p. 1-7, out. 2017.

BAENA, Renato Corrêa. Dieta vegetariana: riscos e benefícios. Diagnóstico e tratamento, Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), v. 20, n. 2, p. 56-64, abr./2015.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Tratado de fisiologia médica. 11. ed. Local Saunders Elsevier. 2006.

BILSBOROUGH, S.; MANN, N. A review of issues of dietary protein intake in humans. *Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. Vol. 16. 2006. p. 129-152.

DUNFORD, M. Fundamentos de nutrição no esporte e no exercício. Manole, São Paulo, 2012.

TERADA, Lilian Canassa et al. EFEITOS METABÓLICOS DA SUPLEMENTAÇÃO DO WHEY PROTEIN EM PRATICANTES DE EXERCÍCIOS COM PESOS. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, São Paulo, v. 3, n. 16, p. 295-304, jul. 2009.

WALTER, Melissa; MARCHEZAN, Enio; AVILAI, Luis Antonio de. Arroz: composição e características nutricionais. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 4, p. 1184-1192, jul. 2008.

VALE, Camilla Pereira do; LOQUETE, Fernanda Cristina Cavalcante; ZAGO, Morgana Gris; CHIELLA, Pietra Vilani; BERNARDI, Daniela Miotto. COMPOSIÇÃO E PROPRIEDADES DA SEMENTE DE ABÓBORA. *Fag Journal Of Health (Fjh)*, [S.L.], v. 1, n. 4, p. 79-90, 20 dez. 2019. Centro Universitario da Fundacao Assis Gurgacz - *Fag Journal Of Health*. <http://dx.doi.org/10.35984/fjh.v1i4.95>.

CAVALHEIRO, Calíli Alves; VERDU, Fabiane Cortez; AMARANTE, Juliana Marangoni. DIFUSÃO DO VEGETARIANISMO E VEGANISMO NO BRASIL A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA DE TRANSNACIONALIZAÇÃO. *Revista Eletrônica Ciências da Administração e Turismo*, Santa Catarina, v. 6, n. 1, p. 51-67, jul. 2018.

REZENDEA, Elisiane Teixeira; GODINHOB, Samantha Estela; SOUZAC, Ana Cláudia Nogueira de Melo; FERREIRAD, Livia Garcia. INGESTÃO PROTEICA E NECESSIDADES NUTRICIONAIS DE UNIVERSITÁRIOS VEGETARIANOS. *Revista de Atenção À Saúde*, Lavras, v. 13, n. 44, p. 52-57, jun. 2015.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J.. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 471 p.

SILVA, Paulo Rodrigo P.; RAMOSA, Gustavo Luis P.A.; CRUZA, Adriano G.. WHEY PROTEIN, UM PRODUTO DO SORO DE LEITE: EFEITOS EM EXERCÍCIOS FÍSICOS. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, [s. l], v. 2, n. 1, p. 66-71, Não é um mês valido! 2021.

CUPERSMID, Lilian; FRAGA, Ana Paula Rezende; ABREU, Edeli Simioni de; PEREIRA, Isabela Rosier Olímpio. LINHAÇA: COMPOSIÇÃO QUÍMICA E EFEITOS BIOLÓGICOS. E-Scientia,, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 33-40, dez. 2012.

SARCINELL, Miryelle Freire; VENTURINI, Katiani Silva; SILVA, Luís César da. Características da Carne Bovina. Programa Institucional de Extensão, Espírito Santo, p. 1-6, ago. 2007.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J.. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 471 p.

SANTOS, Carina de Sousa; NASCIMENTO, Fabrício Expedito Lopes. Consumo isolado de aminoácidos de cadeia ramificada e síntese de proteína muscular em humanos: uma revisão bioquímica. Einstein Journal, São Paulo, v. 3, n. 17, p. 1-5, 2019
GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Tratado de fisiologia médica. 11. ed. Local Saunders Elsevier. 2006.

ZAMBÃO, Jéssica Eloísa; ROCCO, Claudia Seely; HEYDE, Maria Emília Daudt von Der. RELAÇÃO ENTRE A SUPLEMENTAÇÃO DE PROTEÍNA DO SORO DO LEITE E HIPERTROFIA MUSCULAR: UMA REVISÃO. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo, v. 9, n. 50, p. 179-192, abr. 2015.

TERADA, Lilian Canassa et al. EFEITOS METABÓLICOS DA SUPLEMENTAÇÃO DO WHEY PROTEIN EM PRATICANTES DE EXERCÍCIOS COM PESOS. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo, v. 3, n. 16, p. 295-304, jul. 2009.

DELDICQUE, Louise. Protein Intake and Exercise-Induced Skeletal Muscle Hypertrophy: an update. Nutrients, [S.L.], v. 12, n. 7, p. 2023, 7 jul. 2020. MDPI AG.

HEVIA-LARRAÍN, Victoria; GUALANO, Bruno; LONGOBARDI, Igor; GIL, Saulo; FERNANDES, Alan L.; COSTA, Luiz A. R.; PEREIRA, Rosa M. R.; ARTIOLI, Guilherme G.; PHILLIPS, Stuart M.; ROSCHEL, Hamilton. High-Protein Plant-Based Diet Versus a Protein-Matched Omnivorous Diet to Support Resistance Training Adaptations: a comparison between habitual vegans and omnivores. Sports Medicine, [S.L.], v. 51, n. 6, p. 1317-1330, 18 fev. 2021. Springer Science and Business Media LLC.

CRIBB, Paul J; WILLIAMS, Andrew D; CAREY, Michael F; HAYES, Alan; STATHIS, Chris G. Effects of whey isolate, creatine, and resistance training on muscle hypertrophy. Med Sci Sports Exerc ., Launceston, Australia, v. 2, n. 39, p. 298-307, fev. 2007.

NABUCO, Hellen; TOMELERI, Crisieli; SUGIHARA JUNIOR, Paulo; FERNANDES, Rodrigo; CAVALCANTE, Edilaine; ANTUNES, Melissa; RIBEIRO, Alex; TEIXEIRA, Denilson; SILVA, Analiza; SARDINHA, Luís. Effects of Whey Protein Supplementation Pre- or Post-Resistance Training on Muscle Mass, Muscular Strength, and Functional Capacity in Pre-Conditioned Older Women: a randomized clinical trial. Nutrients, [S.L.], v. 10, n. 5, p. 563, 3 maio 2018. MDPI AG.

JOY, Jordan M; LOWERY, Ryan P; WILSON, Jacob M; PURPURA, Martin; SOUZA, Eduardo O de; WILSON, Stephanie Mc; KALMAN, Douglas s; DUDECK, Joshua e; JÄGER, Ralf. The effects of 8 weeks of whey or rice protein supplementation on body

composition and exercise performance. *Nutrition Journal*, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 2-7, 20 jun. 2013. Springer Science and Business Media LLC.

DUARTE, Nuno M.; CRUZ, Agostinho L.; SILVA, Diogo C.; CRUZ, Graça M.. Intake of whey isolate supplement and muscle mass gains in young healthy adults when combined with resistance training: a blinded randomized clinical trial (pilot study). *The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*, [S.L.], v. 60, n. 1, p. 75-84, jan. 2020. Edizioni Minerva Medica.

PHILLIPS, Stuart M.. The science of muscle hypertrophy: making dietary protein count. *Proceedings Of The Nutrition Society*, [S.L.], v. 70, n. 1, p. 100-103, 22 nov. 2010. Cambridge University Press (CUP).

MAYKISH, Adeline; NISHISAKA, Morgan M.; TALBOTT, Courtney K.; REAVES, Scott K.; KRISTO, Aleksandra S.; SIKALIDIS, Angelos K.. Comparison of Whey Versus Almond Protein Powder on Nitrogen Balance in Female College Students; The California Almond Protein Powder Project (CALmond-P3). *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, [S.L.], v. 18, n. 22, p. 11939, 13 nov. 2021. MDPI AG.

MORI, Hiroyasu; TOKUDA, Yasunobu. Effect of whey protein supplementation after resistance exercise on the muscle mass and physical function of healthy older women: a randomized controlled trial. *Geriatrics & Gerontology International*, [S.L.], v. 18, n. 9, p. 1398-1404, 16 ago. 2018. Wiley.

VOLEK, Jeff S.; VOLK, Brittanie M.; GÓMEZ, Ana L.; KUNCES, Laura J.; KUPCHAK, Brian R.; FREIDENREICH, Daniel J.; ARISTIZABAL, Juan C.; SAENZ, Catherine; DUNN-LEWIS, Courtenay; BALLARD, Kevin D.. Whey Protein Supplementation During Resistance Training Augments Lean Body Mass. *Journal Of The American College Of Nutrition*, [S.L.], v. 32, n. 2, p. 122-135, abr. 2013. Informa UK Limited.

PHILLIPS, Stuart M.; TANG, Jason E.; MOORE, Daniel R.. The Role of Milk- and Soy-Based Protein in Support of Muscle Protein Synthesis and Muscle Protein Accretion in Young and Elderly Persons. *Journal Of The American College Of Nutrition*, [S.L.], v. 28, n. 4, p. 343-354, ago. 2009. Informa UK Limited.

BABAULT, Nicolas; PAÏZIS, Christos; DELEY, Gaëlle; GUÉRIN-DEREMAUX, Laetitia; SANIEZ, Marie-Hélène; LEFRANC-MILLOT, Catherine; A ALLAERT, François. Pea proteins oral supplementation promotes muscle thickness gains during resistance training: a double-blind, randomized, placebo-controlled clinical trial vs. whey protein. *Journal Of The International Society Of Sports Nutrition*, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 1-9, 20 out. 2015. Informa UK Limited.

HEVIA-LARRAÍN, Victoria; GUALANO, Bruno; LONGOBARDI, Igor; GIL, Saulo; FERNANDES, Alan L.; COSTA, Luiz A. R.; PEREIRA, Rosa M. R.; ARTIOLI, Guilherme G.; PHILLIPS, Stuart M.; ROSCHEL, Hamilton. High-Protein Plant-Based Diet Versus a Protein-Matched Omnivorous Diet to Support Resistance Training Adaptations: a comparison between habitual vegans and omnivores. *Sports Medicine*, [S.L.], v. 51, n. 6, p. 1317-1330, 18 fev. 2021. Springer Science and Business Media LLC.

VAN VLIET, Stephan; A BURD, Nicholas; VAN LOON, Luc Jc. The Skeletal Muscle Anabolic Response to Plant- versus Animal-Based Protein Consumption. *The Journal Of Nutrition*, [S.L.], v. 145, n. 9, p. 1981-1991, 29 jul. 2015. Oxford University Press (OUP).

JOY, Jordan M; LOWERY, Ryan P; WILSON, Jacob M; PURPURA, Martin; SOUZA, Eduardo O de; WILSON, Stephanie Mc; KALMAN, Douglas s; DUDECK, Joshua e; JÄGER, Ralf. The effects of 8 weeks of whey or rice protein supplementation on body composition and exercise performance. *Nutrition Journal*, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 1-7, 20 jun. 2013. Springer Science and Business Media LLC.

LI, Chunlei; MENG, Huicui; WU, Shangling; FANG, Aiping; LIAO, Gongcheng; TAN, Xuying; CHEN, Peiyan; WANG, Xiaoyan; CHEN, Si; ZHU, Huilian. Daily Supplementation With Whey, Soy, or Whey-Soy Blended Protein for 6 Months Maintained Lean Muscle Mass and Physical Performance in Older Adults With Low Lean Mass. *Journal Of The Academy Of Nutrition And Dietetics*, [S.L.], v. 121, n. 6, p. 1035-1048, jun. 2021. Elsevier BV.

JOVANOVIĆ, Pavle; SAKAČ, Marijana; JURDANA, Mihaela; PRAŽNIKAR, Zala Jenko; KENIG, Saša; HADNADJEVIĆ, Miroslav; JAKUS, Tadeja; PETELIN, Ana; KROBOT, Dubravka; MARIĆ, Aleksandar. High-Protein Bar as a Meal Replacement in Elite Sports Nutrition: a pilot study. *Foods*, [S.L.], v. 10, n. 11, p. 2628, 29 out. 2021. MDPI AG.

AOYAMA, Shinya; HIROOKA, Rina; SHIMODA, Takeru; SHIBATA, Shigenobu. Effect of different sources of dietary protein on muscle hypertrophy in functionally overloaded mice. *Biochemistry And Biophysics Reports*, [S.L.], v. 20, p. 100686, dez. 2019. Elsevier BV.

WEI, Li; WEN, Ya-Ting; LEE, Mon-Chien; HO, Hua-Ming; HUANG, Chi-Chang; HSU, Yi-Ju. Effects of isolated soy protein and strength exercise training on exercise performance and biochemical profile in postpartum mice. *Metabolism*, [S.L.], v. 94, p. 18-27, maio 2019. Elsevier BV.

AUBERTIN-LEHEUDRE, Mylène; ADLERCREUTZ, Herman. Relationship between animal protein intake and muscle mass index in healthy women. *British Journal Of Nutrition*, [S.L.], v. 102, n. 12, p. 1803-1810, 14 ago. 2009. Cambridge University Press (CUP).

PHILLIPS, Stuart M.; TANG, Jason E.; MOORE, Daniel R.. The Role of Milk- and Soy-Based Protein in Support of Muscle Protein Synthesis and Muscle Protein Accretion in Young and Elderly Persons. *Journal Of The American College Of Nutrition*, [S.L.], v. 28, n. 4, p. 343-354, ago. 2009. Informa UK Limited.

PAUL, Greg; MENDELSON, Garry J.. Evidence Supports the Use of Soy Protein to Promote Cardiometabolic Health and Muscle Development. *Journal Of The American College Of Nutrition*, [S.L.], v. 34, n. 1, p. 56-59, 15 set. 2015. Informa UK Limited.
THOMSON, Rebecca L.; BRINKWORTH, Grant D.; NOAKES, Manny; BUCKLEY, Jonathan D.. Muscle strength gains during resistance exercise training are attenuated with soy compared with dairy or usual protein intake in older adults: a randomized controlled trial. *Clinical Nutrition*, [S.L.], v. 35, n. 1, p. 27-33, fev. 2016. Elsevier BV.