

**EFEITOS DO USO DE WHEY PROTEIN SOBRE O DESEMPENHO FUNCIONAL (SINGLE HOP TEST) E TESTE DE RM: ESTUDO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Anderson Ranieri Massahud<sup>1</sup>, Giuliano Roberto da Silva<sup>2</sup>, Marcela Rezende Sandy<sup>3</sup>  
Rafaela Zanin Ferreira<sup>3</sup>, Marcelo Renato Massahud Júnior<sup>3</sup>, Eduardo Henrique Germano Pereira<sup>4</sup>  
Adriano Prado Simão<sup>4</sup>

**RESUMO**

A suplementação com Whey Protein tem sido muito utilizada por praticantes de atividade física. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar se a suplementação de Whey Protein exerce efeitos no aumento da força máxima e sobre o desempenho de testes funcionais (Single Hop Test). Foi realizado um estudo clínico randomizado com voluntários do sexo masculino. Preencheram os requisitos de inclusão no estudo 12 homens, sendo doze em cada grupo. O primeiro grupo realizou o protocolo de treinamento e suplementado com Whey Protein mais dextrose (GW), enquanto o segundo grupo realizou o mesmo protocolo de treinamento, sendo suplementado somente com dextrose (GC). O programa de treinamento com exercícios resistidos até a falha concêntrica (80% do RM) teve duração de três semanas e frequência de três vezes por semana com intervalo mínimo de 48 horas entre as sessões. Os participantes foram avaliados através do teste de desempenho funcional (Single Hop Test) e teste de Repetição Máxima (RM). Para comparação dos resultados, utilizamos o valor de delta ( $\Delta$ ) obtido da comparação entre os valores pré e pós-treinamento (onde valor-pós menos o valor-pré = valor delta). Quando foi observada normalidade dos dados eles foram analisados pelo teste t, em contrapartida, para os dados que apresentaram distribuição não normal foi utilizado o teste de Mann-Whitney (intergrupo) ou o teste de Wilcoxon (intragrupo). Foi considerado nível de significância de  $p < 0,05$ . De acordo com os resultados houve diferença significativa entre os dois grupos para os testes de desempenho funcional e repetição máxima. Podemos concluir que a utilização de Whey Protein foi eficaz na melhora do desempenho sobre o teste funcional Single Hop Test e sobre o teste de 1 RM de extensores de joelho quando associado ao treinamento resistido até a falha concêntrica.

**Palavras-chave:** Proteína do soro do leite. Exercícios de força. Suplementação.

**ABSTRACT**

Effects of whey protein use on functional performance (single hop test) and mri test: randomized trial

Whey Protein supplementation has been widely used by physical activity practitioners. In this context, the objective of this study was to evaluate if Whey Protein supplementation exerts effects on the increase of maximum strength and on the performance of functional tests (Single Hop Test). A randomized clinical trial was conducted with male volunteers. Twelve men in each group completed the inclusion requirements in the study. The first group performed the training protocol and supplemented Whey Protein plus dextrose (GW), while the second group performed the same training protocol and was supplemented with dextrose (GC) alone. The training program with resisted exercises until concentric failure (80% of MRI) lasted for three weeks and frequency of three times a week with a minimum interval of 48 hours between sessions. The participants were evaluated through the functional test (Single Hop Test) and the Maximum Repetition (MR) test. To compare the results, we used the delta ( $\Delta$ ) value obtained from the comparison between the pre- and post-training values (where value-post minus the pre-value = delta value). When normal data were observed, they were analyzed by the t-test. In contrast, the Mann-Whitney test (intergroup) or the Wilcoxon test (intragroup) were used for the non-normal data. A significance level of  $p < 0.05$  was considered. According to the results, there was a significant difference between the two groups for functional performance and maximal repetition tests. We can conclude that the use of Whey Protein was effective in improving performance on the Single Hop Test and on the 1 RM test of knee extensors when associated with resistance training until the concentric failure.

**Key words:** Whey protein from milk. Resistance exercise. Supplementation.

## INTRODUÇÃO

O treinamento de força é um método de exercício físico que utiliza resistência sobre as cargas, possibilitando benefícios a indivíduos que necessitam melhorar suas capacidades funcionais (Rodrigues e colaboradores, 2018).

Isso também é conhecido como treinamento com pesos, tornou-se uma das formas mais praticadas de exercício, tanto para condicionamento de atletas como para melhorar a forma física de não atletas (Fleck e Kraemer, 2007).

Segundo Aaberg (2002) este tipo de treinamento dedica-se a aprender ou ensinar a oposição bem-sucedida à uma força por intermédio de exercícios sistemáticos, tendo como seu principal resultado o ganho de massa muscular.

O treinamento resistido leva a diversas respostas fisiológicas que são de extrema importância para o aumento da força muscular (Folland e Williams, 2007).

A prática de exercícios físicos, e a busca de uma vida saudável vão além de questões estéticas, e necessitam entrar em relevância principalmente quando pensamos que em média 72% da mortalidade brasileira acontecem por causa de doenças crônicas não transmissíveis - DCNT (Malta e colaboradores, 2019).

E dentre os diversos problemas que podemos encontrar, a síndrome metabólica pode ser prevenida, amenizada ou até mesmo curada por métodos e meios de treinamento físico; sendo o treinamento resistido, uma dessas alternativas (Gutierrez e Marins, 2008).

A sua influência de forma benéfica nos fatores de risco da Síndrome Metabólica está através da diminuição de circunferência abdominal e pressão sanguínea, melhora da sensibilidade à insulina e o perfil lipídico (Forjaz e colaboradores, 2006).

O exercício físico, com ênfase no treinamento resistido, associado a ingestão de proteínas, maximiza e prolonga a estimulação da síntese de proteína muscular devido a uma sensibilidade elevada do tecido às propriedades anabólicas dos aminoácidos por aproximadamente 24 horas após a sessão.

Os dois principais pontos da síntese de proteína muscular em indivíduos adultos são o exercício físico e a disponibilidade de nutrientes.

Os efeitos anabólicos dos nutrientes são potencializados principalmente pela

transferência e pela incorporação de aminoácidos obtidos das proteínas da dieta, em proteínas do músculo esquelético.

Mais precisamente, estes efeitos são atribuíveis aos aminoácidos essenciais (Santos e Nascimento, 2019).

Suplementos nutricionais são alimentos que complementam com calorias e nutrientes a necessidade diária de uma pessoa saudável quando este não consegue atender as quantidades necessárias desses nutrientes e calorias por meio da alimentação ou quando a dieta requerer suplementação (Marini, Ferraz e Ferreira, 2018).

Dentre os benefícios do seu uso temos o aumento da força, redução do tempo de recuperação e promoção da hipertrofia muscular (Oliveira e Vieira, 2018).

O efeito da ingestão de proteínas nas taxas de síntese proteica muscular (MPS) é ainda mais potencializado pelo exercício de resistência resultando em taxas de MPS superiores às observadas após a ingestão de proteínas ou apenas exercícios (Churchward-venne e colaboradores, 2019).

A proteína do leite bovino e suas duas principais frações, soro de leite e caseína micelar, estão entre as fontes de proteína da mais alta qualidade na dieta, com base nos índices atuais de qualidade da proteína (Wolfe, 2015).

A proteína de soro de leite (~20% da proteína do leite bovino) possui um conteúdo relativamente alto de aminoácidos indispensáveis e é especialmente rica em leucina (Phillips, 2016) e foi caracterizada como uma proteína rapidamente digerida.

A sua ingestão proporciona um grande e rápido aumento, porém transitório, dos aminoácidos indispensáveis no plasma pós-prandial e da disponibilidade de leucina (Boirie e colaboradores, 1997).

O presente estudo tem como objetivo avaliar se a suplementação de Whey Protein exerce efeitos no aumento da força máxima e sobre o desempenho de testes funcionais (Single Hop Test).

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Treinamento Resistido

Segundo Fleck e Kraemer (2017), o treinamento resistido pode ser considerado um treinamento contra uma resistência, geralmente externa, com o uso de equipamentos, barras,

anilhas, halteres, dentre outros. Está especialmente envolvido no trabalho muscular, podendo beneficiar em indivíduos saudáveis ou não o incremento de força, hipertrofia, adaptações vasculares, hormonais e até mesmo influenciando em aspectos sociais em casos específicos.

O treinamento resistido durante vários anos vem sendo parte importante de todas as modalidades esportivas, onde podemos ter além do aumento de força melhora no desenvolvimento das demais variáveis envolvidas no esporte, pois gera um aperfeiçoamento da consciência muscular, além de condicionamento para suportar os efeitos da fadiga, resultado de resíduos metabólicos produzidos pelo organismo sob esforço (Aaberg, 2002).

Dessa forma, as aplicações do treinamento resistido tem se ampliado de maneira exponencial, o que pode beneficiar indivíduos saudáveis e com alguma patologia, sendo um bom exemplo indivíduos com problemas relacionados ao sistema cardiovascular (Eckel e colaboradores, 2014).

Umpierre e Stein (2007) ressaltam a importância do treinamento resistido como estratégia e seus benefícios promovidos ao sistema cardiovascular.

Na literatura as dimensões sobre o esse assunto são bem amplas, que vão de hipertrofia em atletas a melhorias funcionais em idosos.

Hoje em dia muito se discute sobre as adaptações do treinamento resistido e suas implicações na população, mostrando-se uma das modalidades de treinamento mais importante no mundo.

Em idosos o treinamento resistido previne o risco de quedas, pela sarcopenia e uso de medicamentos, além do estímulo do aumento da massa óssea e muscular, resultando também num aumento de força (Layne e Nelson, 1999).

A capacidade de prevenção de lesão com o treinamento resistido, mostrando que com as manipulações de variáveis, como volume, há redução significativa no risco de lesão, sendo esse exercício dose-dependente, ou seja, estímulos frequentes e específicos deixam o corpo mais apto a suportar novos esforços.

Schoenfeld (2010), afirma que através do treinamento resistido a musculatura é forçada a se adaptar, pelo ciclo obrigatório de estiramento e contração, fazendo que haja

maior liberação de substâncias anabólicas endógenas.

Corroborando com isso Gentil e colaboradores (2006) afirmam que os estímulos metabólicos e mecânicos são influenciadores diretos sobre as adaptações do treinamento resistido.

O estresse mecânico causado pelo treinamento resistido, é o principal fator que desencadeia as adaptações musculares, pelo favorecimento da hipóxia, liberação de testosterona e IGF-1 (Fator de crescimento semelhante a insulina), gliconeogênese através do lactato, dentre outros (Schoenfeld, 2013).

No geral, esse perfil metabólico gerado pelo treinamento resistido causa maior demanda no que diz respeito à ingestão proteica, onde a suplementação é importante, para que o praticante tenha o complemento de suas necessidades diárias de aminoácidos grande parte da alimentação é feita com uma contribuição da suplementação, pois esses indivíduos têm maior necessidade proteica (Kreider e colaboradores, 2010).

Portanto, o treinamento resistido tem suma importância em vários aspectos físicos e para várias atividades e objetivo, e suas adaptações necessitam de uma dieta com maior consumo proteico, sendo assim para um melhor rendimento nessa modalidade a suplementação está direta e indiretamente associada a benefícios relevantes segundo a literatura (Menon e Santos, 2012).

### Força Muscular

Força muscular é a capacidade de suportar ou resistir determinada carga ou oposição de resistência com o uso de contrações musculares, seja ela de cunho excêntrico, isométrico ou concêntrico (Fleck e Kraemer, 2017).

A força muscular é um dos principais componentes para o desempenho de vários esportes, sendo uma das capacidades físicas de ampla necessidade incluída em preparações esportivas como coadjuvante ou protagonista em uma série de movimentos específicos inerentes tanto em esportes de endurance quanto de força propriamente dita (Borin, Gomes e Leite 2007).

Prestes e colaboradores (2016) mostram que esportes como o fisiculturismo e levantamento de peso, a força significa algo básico para sucesso da sua prática, sendo as outras capacidades treinadas derivadas da

capacidade de exercer força, como a resistência de força em séries mais longas no treinamento da musculação, a força explosiva em levantamento de peso olímpico onde a carga deve ser erguida o mais rápido o possível, e também a força máxima em esportes como o Powerlifting, que segundo Carmona e colaboradores (2013), encontramos um ambiente que o corpo é submetido a levantar o máximo de peso em uma única tentativa.

Em outros esportes temos a utilização da força de maneira íntima, como a corrida de 100 metros rasos, onde o atleta se desloca o mais rápido possível em uma distância relativamente curta, assim como esportes com metodologia do tipo Cross Training, a força está inserida em vários movimentos e estratégias desses esportes, quando em alguns dias os praticantes realizam um treino com pesos em levantamentos básicos, e outros dias com o peso corporal em diversos planos de movimento (Tibana e colaboradores, 2016).

Bioquimicamente, os componentes que geram força, estão ligados ao metabolismo anaeróbio, relacionados à glicose e o sistema fosfagênio (ATP-CP; fosfocreatina), sendo de sistemas predominantemente de produção de energia sem oxigênio (Fleck e e Kraemer, 2017).

Porém, vale ressaltar outros componentes que não advêm dos carboidratos ou glicogênio, mas sim de minerais e aminoácidos, advindos das proteínas ou em conjunto delas para melhor reparação de substratos da musculatura, como o cálcio, aminoácidos, sódio, potássio entre outros (Uchida e colaboradores, 2009).

### Suplementação com Proteínas

A suplementação está inserida dentro da ciência da nutrição, como recurso para carências nutricionais de indivíduos que, ou tem restrição de algum nutriente, por diversos fatores como financeiro, rejeição alimentar, dificuldades na deglutição ou patologias que impedem a ingestão de algum alimento, ou até mesmo aqueles que têm uma alta necessidade de macro e micronutrientes, como os atletas e praticantes de exercícios físicos regulares (Cozzolino e Cominetti, 2013).

Assim sendo, a suplementação se encaixa em casos especiais e deve ser prescrita por um nutricionista, para uma melhor

otimização da saúde ou rendimento, dependendo dos objetivos do indivíduo.

Os suplementos mais utilizados no meio esportivo são os carboidratos, as proteínas, creatina, aminoácidos, multivitamínicos como base. Ultimamente as tendências de óleos essenciais, nutracêuticos e fitoterápicos na suplementação tem crescido bastante, para controle de citocinas inflamatórias, secreção hormonal, controle da microbiota intestinal com a finalidade de compor uma melhor imunidade, recuperação, além de potencial ergogênico nesse contexto (Lorenzetti, Júnior e Zanuto, 2011).

Em indivíduos treinados, a suplementação de proteínas está muito relacionada na literatura como um fator importante para a hipertrofia muscular, no que diz respeito à reparação do tecido muscular e produção enzimática (Lima e Santos, 2017).

Nesses indivíduos, segundo Francischi, Pereira, Júnior (2017), encontramos um ambiente metabólico aumentado devido à demanda do treinamento, onde temos um gasto energético basal acima da média, fazendo com que o nutricionista remaneje o cálculo nutricional para atender essa demanda frente ao objetivo.

Uma das estratégias mais utilizadas é o aumento da proteína, que em tese, a literatura preconiza a ingestão maior desse nutriente sendo de 1,6 a 2 gramas de proteína por cada quilograma do peso do indivíduo, durante todo o dia (1,6 - 2,0g/kg peso corporal/ dia), isso pode variar para maiores quantidades de acordo com o indivíduo, objetivo, fase de treinamento que se encontra e seu perfil metabólico do mesmo (Ellerbroek e colaboradores, 2015).

Essa ingestão se justifica como mencionado acima pela maior demanda do treinamento, o que causa uma taxa maior de degradação proteica, fazendo um desbalanço no Turn Over proteico onde a ingestão de proteínas em maior quantidade facilitaria o restabelecimento, sobre o aumento de síntese proteica e disponibilização de aminoácidos, mantendo uma boa relação entre a taxa de síntese e degradação (Churchward-venne, Burd e Phillips, 2012).

Principalmente se as fontes de proteínas forem de fonte animal, onde quase não há aminoácidos limitantes e sim um alto valor biológico, porém alguns autores têm observado à boa responsividade de proteínas vegetais no aumento da síntese proteica, em

especial a proteína de soja, como citam Ferreira, Burini e Maia (2006).

Entretanto alguns fatores sensoriais e de produção não possibilitam uma boa adaptação e aceitação da proteína de soja, importante para nutrição de veganos que optam em não consumir produtos e derivados de origem animal, e acabam por escolher pela proteína da ervilha e do arroz, que possuem aminoácidos limitantes por suas características de origem (Quaranta e Januário, 2016).

A suplementação de proteínas está inserida num contexto relacionado à hipertrofia muscular, tendo como base uma dieta rica em alimentos fontes proteicas favorecendo aumento das fibras musculares, aliado ao treinamento que pode estimular uma ativação de mionúcleos nas fibras musculares e/ou por microlesões provocadas pelo treinamento, que precisam ser reparadas (Phillips e colaboradores, 1997).

Fazendo com que suplementação de proteínas seja sustentada como uma das ferramentas mais importantes para o processo hipertrófico

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Considerações éticas

Esta pesquisa foi submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Vale do Rio Verde, tendo seu conteúdo sido aprovado pelo parecer de número 04495018.3.0000.5158/2019 a partir da geração de um processo administrado através do Sistema Nacional de Ética em Pesquisa-SISNEP, no ambiente virtual da Plataforma Brasil.

Os sujeitos da pesquisa foram totalmente esclarecidos com relação aos

possíveis riscos, assim como os objetivos da pesquisa, através do TCLE. A desistência da participação na pesquisa poderia ter se dado a qualquer momento, sem nenhum prejuízo ao participante.

### Amostra

A amostra foi composta por 12 adultos jovens com faixa etária de 18-29 anos e que participaram voluntariamente deste estudo. Como critério inicial de inclusão, os voluntários deveriam ser do gênero masculino e estar treinando 3 vezes na semana.

Deviam também ter no mínimo seis meses de experiência em treinamento de força. Como critérios de exclusão foram definidos, PAR-Q positivo, participação em qualquer outro estudo que necessite ingerir algum tipo de substância a ser investigada por no mínimo 90 dias antecedentes ao estudo, bem como estar fazendo o uso de algum tipo de recurso ergogênico ou farmacológico nestes mesmos 90 dias e apresentar qualquer tipo de patologias, como doenças cardiovasculares ou metabólicas, renal, hepática, desordens musculoesqueléticas.

Os indivíduos foram previamente esclarecidos sobre os propósitos da investigação bem como aos procedimentos aos quais foram submetidos.

### Alocação

Posteriormente os indivíduos foram randomizados por meio de sorteio e alocados em 2 grupos distintos:

Grupo suplementado com Whey Protein (GW);  
Grupo controle (GC).

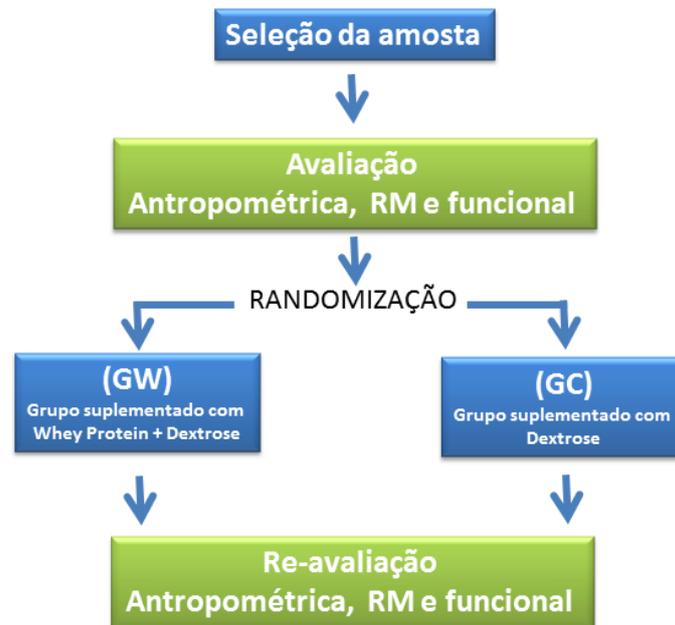


Figura 1 - Desenho de pesquisa (Procedimento metodológico).

### Testes de Repetição Máxima

Os testes de 1RM foram realizados sob supervisão de profissionais de Educação Física e seguiram o perfil metodológico proposto em um trabalho de Simão e colaboradores (2006), onde os indivíduos receberam uma preparação geral em esteira em velocidade baixa de 6 a 9 km/h durante 10 minutos. Posteriormente foram aplicados exercícios de mobilidade articular para os membros superiores. Após todo esse processo realizou-se testes de 1RM nos exercícios de extensão de joelho. Executou-se algumas estratégias para redução da margem de erro no teste de 1RM:

O avaliado foi informado e estava ciente sobre a rotina de testes, através de instruções padronizadas pré-estabelecidas;

O avaliado instruído sobre as técnicas de execução de todos os exercícios, além de realizar algumas repetições sem carga ou com carga extremamente leve, até que tenha se sentido seguro para realização dos testes;

O avaliador esteve atento a toda a técnica de execução, inclusive no posicionamento do avaliado, para que não houvesse movimento ou variação que comprometesse outras musculaturas não necessárias ao teste.

Os pesos, barras, anilhas foram checados previamente por balança calibrada e

cabos checados, além de roldanas e mosquetões.

Os testes realizados no mesmo horário para o mesmo indivíduo.

Para obtenção da carga para uma repetição máxima realizou-se o seguinte procedimento adotado por Simão e colaboradores (2006), onde: os avaliados fizeram um aquecimento específico para realização de 15 repetições.

Após intervalo de 3 minutos adicionou-se carga ao aparelho e o avaliado instruído a realizar uma repetição.

A medida em que o indivíduo conseguisse vencer a resistência, a carga foi aumentada progressivamente por no máximo seis tentativas, com um intervalo de três minutos entre as tentativas.

Os indivíduos da amostra foram orientados a não praticarem exercícios 15 dias antes do início dos testes para que não houvesse comprometimento na execução dos movimentos, aumentando assim a confiabilidade dos testes.

### Single Hop Test

Os voluntários foram testados em uma área previamente demarcada em metros. A extremidade anterior do pé direito dos voluntários foi posicionada sobre a primeira

marcação para iniciar o teste. Os atletas foram informados sobre o procedimento do salto e solicitados a saltar a maior distância possível com cada membro inferior.

Os atletas podiam utilizar os membros superiores (MMSS) para auxiliar na impulsão, aproximando do padrão de movimento dos MMSS no esporte. Na execução do salto foi realizada uma fase excêntrica antes do seu início. Saltos que permitem esta fase excêntrica, junto com a movimentação de MMSS, também permitem uma maior geração de força devido a aspectos fisiológicos e biomecânicos.

Os atletas foram orientados a permanecer com o pé no local da queda após a aterrissagem. A distância do ponto mais posterior do calcanhar até a primeira marcação foi medida com a fita milimétrica e considerada como a distância obtida no salto. Os saltos foram executados por três vezes com cada membro inferior.

O procedimento foi então reproduzido para o MI esquerdo. O melhor salto com cada membro foi utilizado para fins estatísticos.

### **Treinamento resistido**

Os participantes foram submetidos a 3 (três) semanas de treinamento, com frequência semanal de 3 vezes, tendo um intervalo mínimo de 48 horas entre as sessões.

A carga foi estabelecida em um percentual de 80% da carga máxima encontrada através do teste de 1RM, abrangendo a execução dos exercícios até a falha concêntrica momentânea, sendo permitido intervalos de descanso de 3 minutos,

realizando um número total de 4 (quatro) séries por exercício (Simão, Polito e Monteiro, 2008).

Antes e após cada sessão de treinamento, todos os indivíduos das amostras receberam uma mistura com suplemento, sendo:

Grupo Whey Protein 20 gramas de cada pó proteico + 20 gramas Dextrose (Tang e colaboradores, 2009).

Grupo Controle: 20 gramas Dextrose.

Os valores de suplementos foram estabelecidos pelo nutricionista responsável a priori juntamente com uma dieta estabelecidas para cada indivíduo, abrangendo uma prescrição de 10% a 25% do valor energético total (VET) em proteínas, de aspecto normocalórica.

O Valor da proteína foi também aferido pela quantidade em gramas relacionada ao peso do indivíduo, baseando-se entre 1,2 gramas e 1,7 gramas por cada quilograma de peso corporal do indivíduo (SBME, 2009).

Após três semanas os grupos foram submetidos a uma nova bateria de testes funcionais, antropométricos e de força, respeitando os mesmos procedimentos do início da pesquisa, posteriormente realizou-se uma análise estatística dos dados do teste de força para sabermos se a suplementação de diferentes fontes de proteínas exerce efeitos, no período pré e pós treino, no aumento da força máxima dos membros inferiores, mensurada através do teste de uma repetição máxima (1RM).

---

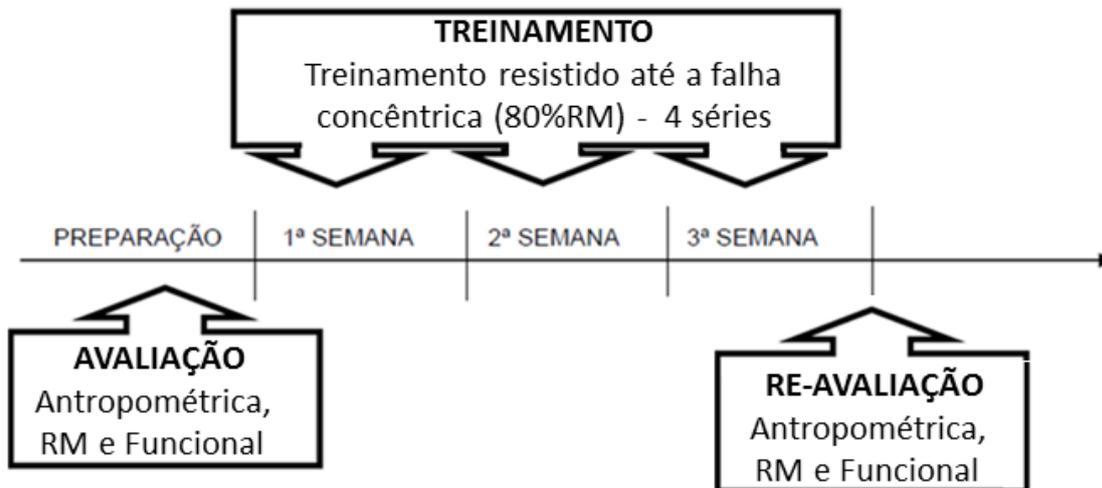


Figura 2 - Delineamento de pesquisa.

#### Análise estatística de dados

Todos os dados foram organizados e analisados em computador pessoal usando programa de planilhas eletrônicas (Microsoft Excel 2011) e de análise estatística (GraphPad-Prism 5.01).

Para a estatística descritiva foi utilizada a média e o desvio padrão. Para testar a normalidade da amostra, utilizou-se o Teste de Shapiro-Wilk, o qual é indicado para amostras com menos de 50 participantes, sendo considerado o nível de significância de 5%.

Para comparação entre os grupos utilizamos o valor de delta ( $\Delta$ ) obtido da comparação entre os valores pré e pós-treinamento (onde valor-pós - valor-pré = valor delta). Quando foi observada normalidade dos dados eles foram analisados pelo teste t para amostras independentes, em contrapartida, para os dados que apresentaram distribuição não normal foi utilizado o teste de Mann-Whitney.

Para comparação intragrupo, em caso de normalidade de dados, utilizamos o teste t

para amostras relacionadas e em caso de distribuição não normal, foi utilizado o teste de Wilcoxon.

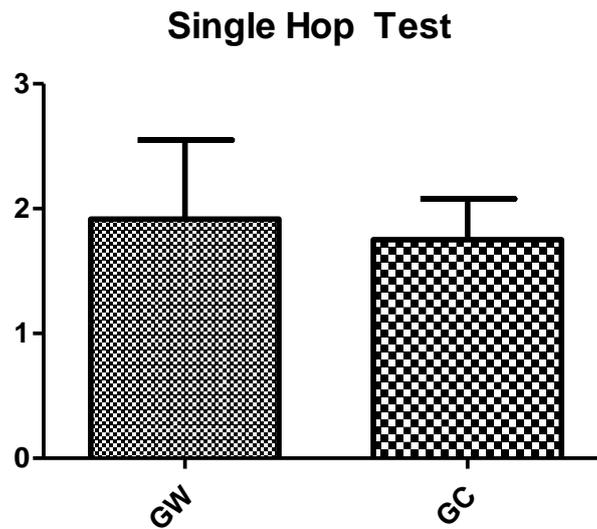
Foi estabelecido um nível de significância de  $p < 0,05$  para todas as avaliações.

#### RESULTADOS

O treinamento resistido, ao longo dos anos, tem sido alvo de investigações científicas sobre os seus benefícios e sobre o desempenho físico que vão desde o aumento de performance esportiva até a reabilitação funcional.

Fato é que a ciência, traz bom achados e grande contribuição para validação de protocolos de treinamento, demonstrando sua eficiência e aplicabilidade no geral.

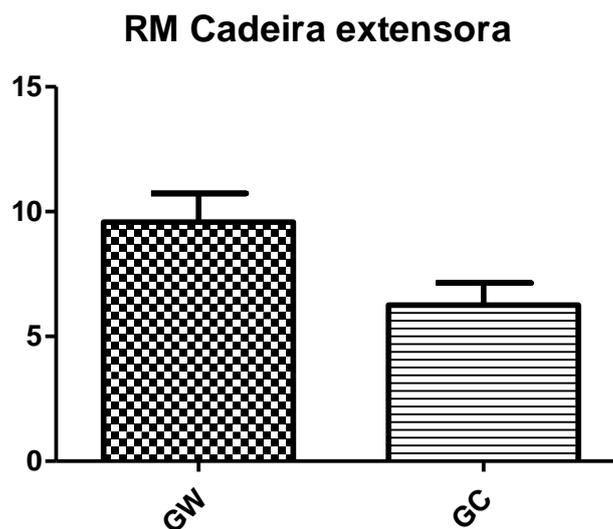
Após a realização dos protocolos de testes, foi verificado que houve diferença significativa no Single Hop Test onde o Grupo suplementado com Whey Protein + Dextrose (GW) apresentou-se superior ao grupo suplementado somente com Dextrose (GC).



**Figura 3** - Comparação intragrupo (GW) para o Single Hop Test (metros) (pré vs. pós-intervenção)  
Nota: Teste estatístico: t de student ( $p = 0,044$ )

Houve também diferença significativa no teste de repetição máxima (RM), tendo o Grupo suplementado com Whey Protein + Dextrose (GW) resultado superior em relação ao grupo controle (GC). Não houve diferenças

significativas nos testes de Resistência de muscular dos membros superiores no padrão de movimentos de apoio no solo (Flexão de braço).



**Figura 4** - Comparação intragrupo (GW) para o Teste de RM (pré vs. Pós-intervenção).  
Nota: Teste estatístico: t de student ( $p=0,048$ ).

## DISCUSSÃO

A literatura é vasta sobre o tema pautado nesta pesquisa, onde se correlaciona treinamento resistido e o consumo de proteínas e carboidratos, porém há uma ênfase maior em

avaliar a síntese proteica e o aumento da massa muscular magra em indivíduos de várias faixas etárias.

Em um estudo com mulheres jovens, Josse e colaboradores (2010) investigaram o aumento de força e síntese proteica em dois

grupos distintos, oferecendo leite à um grupo e bebida enriquecida com carboidratos a outro após sessões de treinamento resistido durante 12 semanas.

O treinamento consistia em treinar o corpo todo ao longo de cada semana, ao fim do estudo pode-se constatar melhora na força, hipertrofia, liberação dos hormônios da tireoide e IGF-1 em maior relevância no grupo que consumia leite, ou seja, o simples fato de conter uma proteína de alto valor biológico e suas respectivas cadeias peptídicas favoreceram um aumento nos fatores de adaptação muscular frente ao estímulo do exercício, melhorando assim o ambiente recuperativo do sistema muscular e auxiliando na aquisição de maior habilidade contrátil.

Algo interessante a ser ressaltado é que a digestibilidade do suplemento proteico aumenta a biodisponibilidade de aminoácidos, que em associação com carboidratos administrados em momentos alvo, favorecem a sinalização proteica e a recuperação dos tecidos contráteis, que em suma, são constituídos por cadeias de proteínas sintetizadas mediante ao estresse mecânico gerado pelo treinamento em conjunto a nutrição adequada (Kerksick e colaboradores, 2017). Esta pode ser uma vantagem do suplemento frente ao consumo do alimento (leite) usado por Josse e colaboradores (2010).

Kerksick e colaboradores (2010) em posicionamento do Journal of the International society of sports nutrition mostraram que a associação e que a administração de carboidratos pós treino melhora os estoques de glicogênio com superioridade em relação a outros horários do dia, portanto o desempenho tende a melhorar, e a associação com proteínas favoreça a melhora na resposta inflamatória e síntese proteica após o treinamento resistido.

Provavelmente a melhora dos testes acima se deu devido a adaptação no sistema energético muscular e sua habilidade de produzir e resistir maior tempo sobre tensão, apesar das características do treinamento aplicado no experimento desse estudo.

Wilborn e colaboradores (2013) investigaram os efeitos da ingestão de dois tipos de proteína em conjunto com um programa de treinamento de resistência controlado em jogadoras de basquete colegiais.

Dezesseis jogadoras de basquete foram pareadas de acordo com a massa corporal e distribuídas aleatoriamente em dois

grupos, em um consumia-se caseína e outro Whey protein imediatamente antes e após o exercício por oito semanas.

Foram submetidos a um programa de treinamento, periodizado de maneira ondulatória supervisionado, tendo frequência de 4 dias por semana.

Após 8 semanas, os sujeitos foram submetidos à análise da composição corporal DEXA, teste de uma repetição máxima (1RM), resistência muscular, salto vertical, Pro agility test (5-10-5) e Broad jump test. Os dados foram analisados por meio de medidas repetidas ANOVA e não foram observados efeitos significativos de interação (grupo x tempo) entre os grupos nas mudanças em qualquer variável ( $p > 0,05$ ).

Observou-se efeito significativo no tempo para composição corporal, força nos testes de 1RM e melhora no desempenho em salto e agilidade. A combinação de um programa de treinamento resistido ondulado controlado com suplementação proteica pré e pós-exercício foi capaz de induzir mudanças significativas no desempenho e composição corporal.

As alterações das variáveis do treinamento associado ao consumo de proteínas pós exercícios parece ser uma estratégia viável para protocolos que demandem as capacidades exigidas, no estudo em especial, a resistência muscular e a capacidade de saltar, corroborando com os achados dessa pesquisa.

Morais, Medeiros e Fiamoncini (2008) investigaram os efeitos de proteínas, no treinamento de força, e concluiu que a suplementação de proteínas auxilia de maneira geral todas as variações desse tipo de treinamento, onde a pliometria, algo que se assemelha ao teste de Hop, melhoraria a potência e força. Corroborando com os achados dessa pesquisa.

## CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo nos permitem concluir que a utilização de Whey Protein foi eficaz na melhora do desempenho sobre o teste funcional Single Hop Test e sobre o teste de 1 RM de extensores de joelho quando associado ao treinamento resistido até a falha concêntrica.

**CONFLITOS DE INTERESSE**

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

**REFERÊNCIAS**

- 1-Aaberg, E. Conceitos e técnicas para treinamento resistido. São Paulo. Manole. 2002.
- 2-Boirie, Y.; Dangin, H.; Gachon, P.; Vasson, M.P.; Maubois J.L.; Beaufrère, B. Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. Vol. 94. Num. 26. 1997. p. 14930-14935.
- 3-Borin, J.P.; Gomes, A.C.; Leite, G.S. Preparação desportiva: aspectos do controle da carga de treinamento nos jogos coletivos. *Journal of Physical Education*. Vol. 18. Num. 1. 2007. p. 97-105.
- 4-Carmona, E.K.; Assmann, A.B.; Gonçalves, J.C.; Mazo, J.Z. A arte dos levantamentos básicos: uma história do powerlifting em Porto Alegre. *Revista Biomotriz*. Vol. 7. Num. 2. 2013. p. 146-166.
- 5-Churchward-Venne, T.A.; Pinckaers, P.J.M.; Smeets, J.S.J.; Peeters, W.M.; Zorenc, A.H.; Schierbeek, H.; Rollo, I.; Verdijk, L.B.; Loon, L.J.C. Myofibrillar and Mitochondrial Protein Synthesis Rates Do Not Differ in Young Men Following the Ingestion of Carbohydrate with Milk Protein, Whey, or Micellar Casein after Concurrent Resistance-and Endurance-Type Exercise. *The Journal of Nutrition*. Vol. 149. Num. 2. 2019. p. 198-209.
- 6-Churchward-venne, T.A.; Burd, N.A.; Phillips, S.M. Nutritional regulation of muscle protein synthesis with resistance exercise: strategies to enhance anabolism. *Nutrition & metabolismo*. Vol. 9. Num. 1. 2012. p. 40.
- 7-Cozzolino, S.M.; Cominetti, C. Bases bioquímicas e fisiológica da nutrição: nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença. São Paulo. Manole. 2013.
- 8-Eckel, R.H.; Jakicic, J.M.; Ard, J.D.; Jesus, J.M.; Miller, N.H.; Hubbard, V.S.; Lee, I.M.; Lichtenstein, A.H.; Loria, C.M.; Millen, B.E.; Nonas, C.A.; Sacks, F.M.; Smith Jr, S.C.; Svetkey, L.P.; Wadden, T.A.; Yanovski, S.Z. 2013 AHA/ACC guideline on lifestyle management to reduce cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. Vol. 63. Num. 25 Part B. 2014. p. 2960-2984.
- 9-Ellerbroek, A.; Peacock, C.A.; Orris, S.; Scheiner, M.; Gonzalez, A.; Silve, T.; Antonio, J. The effects of heavy resistance training and a high protein diet (3.4 g/kg/d) on body composition, exercise performance and indices of health in resistance-trained individuals-a follow-up investigation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 12. Num. 1. 2015. p. 37.
- 10-Ferreira, L.G.; Burini, R.C.; Maia, A.F. Dietas vegetarianas e desempenho esportivo. *Revista de Nutrição*. Vol.19. Num.4. 2006. p. 469-477.
- 11-Fleck, S.J.; Kraemer, W.J. Fundamentos do treinamento de força muscular. Porto Alegre. Artmed. 2017.
- 12-Folland, J.P.; Williams, A.G. The Adaptations to Strength Training: Morphological and Neurological Contributions to Increased Strength. *Sports Medicine*. Vol. 37. Num. 2, 2007. p.145-168.
- 13-Forjaz, C.L.M.; Rezk, C.C.; Júnior, C.G.; Tinucci, T. Exercícios resistidos e sistema cardiovascular. *Cardiologia do Exercício*. p. 272-285. 2006.
- 14-Francischi, R.P.; Pereira, L.O.; Junior, A.H.L. Exercício, comportamento alimentar e obesidade: revisão dos efeitos sobre a composição corporal e parâmetros metabólicos. *Revista Paulista de Educação Física*. Vol. 15. Num. 2. 2017. p. 117-140.
- 15-Gentil, P.; Oliveira, E.; Fontana, K.; Molina, G.; Oliveira, R.J.; Bottaro, M. Efeitos agudos de vários métodos de treinamento de força no lactato sanguíneo e características de cargas em homens treinados recreacionalmente. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 12. Num. 6. 2006. p. 303-307.
- 16-Guttierres, A.P.M.; Marins, J.C.B. Os efeitos do treinamento de força sobre os fatores de

- risco da síndrome metabólica. *Revista Brasileira Epidemiologia*. Vol. 11. Num.1. 2008. p. 147-158.
- 17-Josse, A.R.; Tang, J.E.; Tarnopolsky, M.A.; Phillips, S.M. Body composition and strength changes in women with milk and resistance exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 42. Num. 6. 2010. p. 1122-1130.
- 18-Kerksick, C.M.; Arent, S.; Schoenfeld, B.J.; Stout, J.R.; Campbell, B.; Wilborn, C.D.; Taylor, L.; Kalman, D.; Ryan, A.E.S.; Kreider, R.B.; Willoughby, D; Arciero, P.J.; VanDusseldorp, T.A.; Ormsbee, M.J.; Wildman, R.; Greenwood, M.; Ziegenfuss, T.N.; Aragon, A.A.; Antonio, Jose. International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 14. Num. 1. 2017. p. 33.
- 19-Kerksick, C.M.; Wilborn, C.D.; Roberts, M.D.; Ryan, A.S.; Kleiner, S.M.; Jäger, R.; Collins, R.; Cooke, M.; Davis, J.N.; Galvan, E.; Greenwood, M.; Lowery, L.M.; Wildman, R.; Antonio, J.; Kreider, R.B. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 7. Num. 1. 2010. p. 7.
- 20-Layne, J.E.; Nelson, M.E. The effects of progressive resistance training on bone density: a review. *Medicine and science in sports and exercise*. Vol. 31. Num. 1. 1999. p. 25-30.
- 21-Lima, E.B.; Santos, J.A. Papel do treinamento físico e da suplementação alimentar nos processos de hipertrofia musculoesquelética. Tcc. UFPE. Vitória de Santo Antão. 2017.
- 22-Lorenzetti, F.M.; Júnior, L.C.C.; Zanuto, R. Nutrição e suplementação esportiva: Aspectos metabólicos, fitoterápicos e da nutrigenômica. São Paulo. Phorte. 2011.
- 23-Malta, D.C.; Oliveira, T.P.; Moura, L.; Prado, R.R.; Souza, M.F.M. Probabilidade de morte prematura por doenças crônicas não transmissíveis, Brasil e regiões, projeções para 2025. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. Vol. 22. Num.1. 2019. p. 1-13.
- 24-Marini, J.A.G.; Ferraz, B.O.; Ferreira, L. Identificação do consumo de suplementos nutricionais em praticantes de exercícios físicos nas academias da cidade de Viradouro-SP. *Revista Fafibe*. Vol. 11. Num. 1. 2018. p. 32-49.
- 25-Menon, D.; Santos, J.S. Consumo de proteína por praticantes de musculação que objetivam hipertrofia muscular. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 18. Num. 1. 2012. p. 8-12.
- 26-Morais, R.; Medeiros, R.R.; Fiamoncini, R.L. Eficácia da suplementação de proteínas no treinamento de força. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 2. Num. 10. 2008. p. 9.
- 27-Oliveira, S.A.; Vieira, P.D. The use of nutritional ergogenic resources by athletes and sportsmen with placebo effect: An integrative review. *Revista e-ciência*. Vol. 6. Num. 2. 2018. p. 83-89.
- 28-Phillips, S.M. The impact of protein quality on the promotion of resistance exercise-induced changes in muscle mass. *Nutrition & Metabolism*. Vol. 13. Num. 64. 2016. p. 1-9.
- 29-Phillips, S.M.; Tipton, K.D.; Aarsland, A.; Wolf, S.E.; Wolfe, R.R. Mixed muscle protein synthesis and breakdown after resistance exercise in humans. *American journal of physiology-endocrinology and metabolism*. Vol. 273. Num. 1. 1997. p. 99-107.
- 30-Prestes, J.; Foschini, D.; Marchetti P.; Charro, M.; Tibana, R. Prescrição e periodização do treinamento de força em academias. 2ª edição revisada e atualizada. Manole. 2016.
- 31-Quaranta, B.; Januário, W. A. Vegetarianismo e exercício físico: implicações para o desempenho e a saúde do atleta. *Revista Enaf Science*. Vol. 11. Num. 1. 2016. p. 336.
- 32-Rodrigues, A.L.Q.; Guimarães, H.F.O.; Oliveira, R.C.; Gustavo, Cardoso, M.P. Treinamento resistido na retardação do processo de sarcopenia em idosos: Uma revisão bibliográfica sistematizada. *Revista UNINGÁ*. Vol. 55. Num. 2. 2018. p. 101-116.
- 33-Santos, C.S.; Nascimento, F.E.L. Consumo isolado de aminoácidos de cadeia ramificada e síntese de proteína muscular em humanos:

uma revisão bioquímica. *Eisntein*. Vol. 17. Num. 3. 2019. p. 1-5.

34-SBME. Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 15. Num. 3. 2009. p. 3-12.

35-Schoenfeld, B.J. Potential mechanisms for a role of metabolic stress in hypertrophic adaptations to resistance training. *Sports medicine*. Vol. 43. Num. 3. 2013. p. 179-194.

36-Schoenfeld, B.J. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 24. Num. 10. 2010. p. 2857-2872.

37-Simão, R.F.J.; Cáceres, M.S.; Bürger, F.; Kowalczyk, L.; Lemos, A. Teste de 1RM e prescrição de exercícios resistidos. *Arquivos em Movimento*. Vol. 2. Num. 2. 2006. p. 55-63.

38-Simão, R.; Polito, M.; Monteiro, W. Efeito de diferentes intervalos de recuperação em um programa de treinamento de força para indivíduos treinados. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 14. Num. 4. 2008. p. 353-356.

39-Tibana, R.A.; Nascimento, D.C.; Farias, D.L.; Grigoletto, M.E.S.; Prestes, J. Relação da força muscular com o desempenho no levantamento olímpico em praticantes de CrossFit®. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. Vol.11. Num. 2. 2016. p. 2-5.

40-Uchida, M.C.; Charro, M.A.; Navarro, F.; Bacurau, R.F.P. Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força. São Paulo. Phorte. 2009.

41-Umpierre, D.; Stein, R. Efeitos hemodinâmicos e vasculares do treinamento resistido: implicações na doença cardiovascular. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol. 89. Num. 4. 2007. p. 256-262.

42-Wilborn, C.D.; Taylor, L.W.; Outlaw, J.; Williams, L.; Campbell, B.; Foster, C.A.; Ryan, A.S.; Urbina, S.; Hayward, S. The effects of pre- and post-exercise whey vs. casein protein

consumption on body composition and performance measures in collegiate female athletes. *Journal of sports science & medicine*. Vol. 12. Num. 1. 2013. p. 74.

43-Wolfe, R.R. Update on protein intake: importance of milk proteins for health status of the elderly. *Nutrition Reviews*. Vol. 73. Num. 1. 2015. p. 41-7.

1 - Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), Alfenas-MG, Brasil; Universidade Vale do Rio Verde (UNINCOR), Três Corações-MG, Brasil.

2 - Universidade Vale do Rio Verde (UNINCOR), Três Corações-MG, Brasil; Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS), Alfenas-MG, Brasil; Faculdade Presbiteriana Gammon (FAGAMMON), Lavras-MG, Brasil; Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações-MG, Brasil.

3 - Universidade Vale do Rio Verde (UNINCOR), Três Corações-MG, Brasil; Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), Alfenas-MG, Brasil.

4 - Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), Alfenas-MG, Brasil.

E-mail dos autores:

anderson.massahud@gmail.com

giumusc@gmail.com

marcela.sandy@bol.com.br

rafaelazf92@gmail.com

marcelomassahud@yahoo.com.br

eduardotreinador95@gmail.com

adrianopsimao@ig.com.br

Autor para correspondência:

Anderson Ranieri Massahud.

anderson.massahud@gmail.com

Rua Argentina, 101.

Jardim América. Três Corações-MG, Brasil.

CEP: 37410-860.

Recebido para publicação em 22/02/2022

Aceito em 04/06/2022