

CORRELAÇÃO ENTRE CONSUMO PROTEICO, DESEMPENHO FÍSICO E COMPOSIÇÃO CORPORAL EM IDOSOS DE OURO PRETO (MG)

Izabela Silva Coelho¹ Vinícius Mapa² Alessandro Rodrigo Pedrosa Maia³ Ana Carolina da Silva⁴ Izinara Cruz Rosse⁵ João Batista Ferreira Júnior⁶ Emerson Cruz de Oliveira² Lenice Kapes Becker² Simone Cristina Araújo² Daniel Barbosa Coelho²

Resumo: A ingestão insuficiente de proteínas é um fator de risco para a redução do desempenho físico e capacidade funcional em idosos, com risco de desfechos adversos à saúde. A nutrição adequada tem sido apontada como estratégia de prevenção e manejo dessa condição. O objetivo do estudo foi avaliar a correlação entre o consumo proteico com o desempenho físico e composição corporal em idosos de Ouro Preto, MG. Foram analisados 151 idosos (112 mulheres e 39 homens). Massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC) e índice de massa muscular (IMM) foram mensurados. O desempenho físico foi avaliado pela Velocidade de Marcha (VM) em 4 metros e pelo teste de Levantar e Sentar da cadeira, e o consumo alimentar foi obtido por recordatório alimentar de 24h. Para análise estatística foi usada a Correlação de Pearson para dados normais. Observou-se correlação negativa entre o consumo de proteína e o IMC ($r = -0,422$; $p < 0,001$), percentual de gordura corporal total (GCT) ($r = -0,318$; $p < 0,001$) e desempenho no teste de levantar e sentar da cadeira ($r = -0,179$; $p = 0,013$); e correlação positiva entre o consumo de proteínas e o IMM ($r = 0,208$; $p = 0,005$). Não foram encontradas correlações significativas entre o consumo proteico e a VM. Conclui-se que o consumo proteico adequado pode otimizar a massa muscular e performance física, influenciando a funcionalidade, saúde e bem-estar na terceira idade.

Palavras-chave: Capacidade Funcional; Proteínas; Consumo Proteico, Idoso; Desempenho Físico.

Afiliação

¹ Escola de Medicina, Universidade Federal de Ouro Preto, MG, Brasil; ² Escola de Educação Física, Universidade Federal de Ouro Preto, MG, Brasil; ³ Escola de Educação Física, Universidade do Estado de Minas Gerais, MG, Brasil; ⁴ Escola de Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto, MG, Brasil ⁵ Escola de Farmácia, Universidade Federal de Ouro Preto, MG, Brasil; ⁶ Escola de Educação Física, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG), Campus Rio Pomba, MG, Brasil.

CORRELATION BETWEEN PROTEIN CONSUMPTION, PHYSICAL PERFORMANCE AND BODY COMPOSITION IN ELDERLY PEOPLE IN OURO PRETO (MG)

Abstract: Insufficient protein intake is a risk factor for reduced physical performance and functional capacity in the elderly, with a risk of adverse health outcomes. Adequate nutrition has been identified as a strategy for preventing and managing this condition. The objective of the study was to evaluate the correlation between protein consumption and physical performance and body composition in elderly people in Ouro Preto, MG. 151 elderly people were analyzed (112 women and 39 men). Body mass, height, body mass index (BMI) and muscle mass index (BMI) were measured. Physical performance was assessed by walking speed (MV) in 4 meters and by the chair stand and sit test, and food consumption was obtained by 24-hour dietary recall. For statistical analysis, Pearson Correlation was used for normal data. A negative correlation was observed between protein consumption and BMI ($r = -0.422$; $p < 0.001$), percentage of total body fat (GCT) ($r = -0.318$; $p < 0.001$) and performance in the stand-up and sit-down test the chair ($r = -0.179$; $p = 0.013$); and positive correlation between protein consumption and BMI ($r = 0.208$; $p = 0.005$). No significant correlations were found between protein intake and MV. It is concluded that adequate protein consumption can optimize muscle mass and physical performance, influencing functionality, health and well-being in old age.

Key words: Functional capacity; Proteins; Protein Consumption, Elderly; Physical Performance.

Introdução

A estimativa da Organização Mundial da Saúde é que o número de idosos no mundo seja de dois bilhões até o ano de 2050¹, sendo que o Brasil já ultrapassou a marca de 30 milhões em 2017, com participação relativa da população de 65 anos ou mais chegando a 7,6%². Segundo o censo de 2010, divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o município de Ouro Preto acompanha essa tendência, com um total de 7,5% de idosos².

O crescente número de longevos eleva a necessidade de compreender formas de prevenção e manejo de particularidades associadas ao envelhecimento, como a redução do desempenho físico e capacidade funcional, ocasionando no aumento do número de quedas, fraturas, declínio da qualidade de vida e maior mortalidade³.

Embora este seja um processo característicos do envelhecimento, a variação nas taxas de declínio na massa muscular e força na população aponta para a influência de fatores comportamentais modificáveis, como dieta e estilo de vida no desenvolvimento dessa condição, sugerindo que esses fatores podem ser eficazes na sua prevenção e seu tratamento^{3,4,8,10}. Em contrapartida, sabe-se que mau estado nutricional e dietas aquém do ideal são comuns em idosos, particularmente em indivíduos frágeis^{4,8,14}. Isso porque, com o aumento da idade, há um declínio importante na ingestão alimentar em função de uma redução nas necessidades energéticas⁴.

Considerando as evidências numerosas que relacionam nutrição, em especial a ingestão proteica, à massa, força e função muscular, sugere-se que ela tenha um papel importante na prevenção da redução da capacidade funcional de idosos⁴⁻⁷.

Atualmente, o valor recomendado para a ingestão de proteína é de 0,8 g/kg de peso corporal/dia de acordo com o Recommended Dietary Allowances (RDA). No entanto, esse valor tem sido debatido e apontado como insuficiente para idosos¹⁵. Isso porque essa população vivencia um processo de resistência anabólica, com necessidade de maiores quantidades de aminoácidos para estimular o anabolismo muscular devido a uma síntese de proteína muscular reduzida^{3,4,14,15}. Ou seja, em um cenário de menor resposta anabólica, as necessidades de proteína precisam ser maiores para manter o equilíbrio entre síntese e degradação de proteínas

musculares e evitar a perda de massa e força^{3,4,14,15}. Com isso, a Sociedade Europeia de Nutrição Clínica e Metabolismo (ESPEN) e o Grupo de Estudo para atender às necessidades de Proteínas de Idosos (PROT-AGE Study Group) recomendam a ingestão média de 1,0 a 1,5g/kg de peso corporal/dia para idosos¹⁶.

Diante do exposto, o presente estudo objetivou avaliar a correlação entre o consumo proteico com o desempenho físico e composição corporal em adultos de meia idade e idosos. Assim, o estudo em questão visa enriquecer e ampliar as evidências até então encontradas, a fim de que estratégias possam ser traçadas para prevenir o desenvolvimento e progressão da fragilidade e de seus impactos negativos.

Materiais e Métodos

Trata-se de um estudo transversal. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (protocolo: 82376117.3.0000.5150). Os participantes foram devidamente informados sobre os riscos e benefícios e foram incluídos no estudo após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os critérios utilizados para inclusão dos indivíduos no projeto foram: idade igual ou superior a 60 anos, residir no município de Ouro Preto, ausência de doenças que afetam o equilíbrio, não possuir diagnóstico de doenças cardíacas ou respiratórias e não ter sofrido nenhuma fratura nos membros inferiores nos últimos 6 meses.

Utilizou-se amostra por conveniência, composta de 151 idosos (112 mulheres e 39 homens). Os participantes foram recrutados através da fixação de cartazes nos locais e sedes de grupos de convivência e de prática de atividade física e recreativa no município de Ouro Preto, MG, sendo convidados a participar de forma voluntária do estudo.

Foram avaliados os seguintes parâmetros antropométricos: massa corporal (kg), estatura (m), massa muscular esquelética (MME) e gordura corporal total (%). A massa corporal foi aferida em balança portátil Tanita®, com capacidade para 150 kg, onde o participante foi pesado descalço e com roupas leves. A estatura foi medida com o antropômetro portátil Sanny®, medindo 115 a 210 cm¹⁷. As dobras cutâneas foram mensuradas com adipômetro Cescorf® com sensibilidade de 0,1 mm, faixa de leitura de 85 mm e pressão de 10 g/mm¹⁷. O percentual de gordura corporal (GC) foi estimado pela soma dos valores das dobras cutâneas

tricipital, bicipital, subescapular e suprailíaca, segundo a equação de Durnin e Womersley¹⁹. A determinação da massa muscular esquelética (MME) dos participantes foi realizada por análise da impedância bioelétrica (Biodynamics TBW 310e®), realizada de acordo com o manual do aparelho. Para a equação, a massa muscular absoluta (Kg) foi normalizada para altura (massa muscular (Kg) / altura (m²)) e denominada Índice de Massa Muscular (IMM)²⁰.

Para avaliar o desempenho físico e a capacidade funcional, foram utilizados testes diagnósticos para sarcopenia definidos de acordo com o EWGSOP²¹. O primeiro foi o teste de velocidade de marcha de 4 metros²². Este teste consiste em marcar uma distância de 4 metros, delimitando os pontos inicial e final. Para evitar viés de aceleração e desaceleração, os voluntários iniciaram e terminaram a caminhada 1,2 m antes e após os 4 metros do percurso em velocidade usual.

Em seguida foi realizado o Teste de Sentar e Levantar, que consistia em sentar e levantar de uma cadeira 5 vezes consecutivas o mais rapidamente possível, a partir de uma posição sentada²³. Para todos os participantes foi realizada tentativa sem cronometragem para efeitos de aprendizado. Cada um dos participantes foi instruído a cruzar os braços sobre o tórax e sentar-se com as costas apoiadas no encosto da cadeira e em seguida levantar até posição totalmente ereta do tronco, com quadris e joelhos em extensão²³. O examinador, por meio de um cronômetro digital, obteve o tempo de caminhada e o tempo total despendido no teste de levantar e sentar de cada um dos voluntários em triplicata e o desempenho médio foi utilizado para análise dos dados.

A determinação do consumo alimentar foi realizada por meio de recordatório alimentar de 24 horas (R24h) realizado por indivíduo treinado, pessoalmente. Para auxiliar os entrevistados a descrever a quantidade de alimentos e bebidas consumidos, foram oferecidos talheres reais e um livreto fotográfico de alimentos. As informações coletadas foram inseridas no programa DietBox® para consolidação dos dados, com posterior geração de relatórios para análise dos nutrientes ingeridos. Dentre as informações geradas no relatório, utilizou-se a ingestão total de proteínas em g/dia e em g/kg de peso corporal/dia. As etapas para aplicação e preenchimento do R24h foram: listagem rápida de alimentos e horários, revisão da listagem rápida, questionamento dos nomes das refeições, detalhamento e revisão do ciclo, conforme metodologia descrita por Fisberg & Marchioni²⁴.

O consumo de proteína foi correlacionado com os dados antropométricos e os

parâmetros de desempenho físico dos idosos. O teste de D'Agostino & Pearson foi utilizado para analisar a normalidade dos dados. Todos os dados apresentaram distribuição normal (paramétricos), portanto utilizou-se a Correlação de Pearson. Para realizar as comparações entre os sexos referentes aos dados antropométricos, idade e de desempenho físico foram utilizados os testes Análises ANOVA one way e Kruskal-Wallis. Os resultados foram expressos como média $\pm$ desvio padrão. O nível de significância adotado foi fixado em $p < 0,05$.

Resultados

A amostra foi composta por 151 idosos, suas características podem ser observadas na tabela 1.

Foi observada uma correlação negativa fraca e significativa foi observada entre o consumo de proteína e o índice de massa corporal ($r = -0,422$; $p < 0,001$) (Figura 1); entre o consumo de proteína e o percentual de gordura corporal total (GCT) ($r = -0,318$; $p < 0,001$) (Figura 2). Já entre o consumo proteico e o desempenho no teste de levantar e sentar na cadeira foi encontrada uma correlação negativa bem fraca ($r = -0,179$; $p = 0,01$) (Figura 3).

Tabela 1 – Características dos participantes

Variável	Masculino (n = 39)	Feminino (n = 112)	Valor p
Idade (anos)	67,99 $\pm$ 13,7	67,83 $\pm$ 7,5	0,81
Massa corporal (kg)	68,63 $\pm$ 13,7	68,27 $\pm$ 13,63	0,82
Estatura (m)	1,58 $\pm$ 0,1	1,57 $\pm$ 0,1	0,81
IMC (kg/m ²)	27,60 $\pm$ 5,1	27,59 $\pm$ 5,03	0,31
GCT (%)	36,92 $\pm$ 7,7	36,97 $\pm$ 7,6	0,55
IMM (kg/m ²)	8,51 $\pm$ 1,5	8,45 $\pm$ 1,53	0,39
VM 4m	1,24 $\pm$ 0,3	1,24 $\pm$ 0,30	0,48
Sentar e Levantar	17,12 $\pm$ 7,85	18,20 $\pm$ 8,98	0,45
Consumo proteico (g/kg/dia)	1,07 $\pm$ 0,4	1,07 $\pm$ 0,38	0,22

Kg: Quilogramas; m: Metros; IMC: Índice de Massa Corporal; kg/m²: Quilogramas por metro quadrado; GCT: Gordura Corporal Total; %: percentual; IMM: Índice de Massa Muscular; VM: Velocidade de Marcha; Sentar e Levantar: Teste de Sentar e Levantar; g/kg/dia: gramas por quilo corporal por dia. Análises ANOVA one way e Kruskal-Wallis. *Diferença entre grupos valor $p < 0,05$. Dados expressos em média $\pm$ desvio padrão ou mediana (mínimo e máximo).

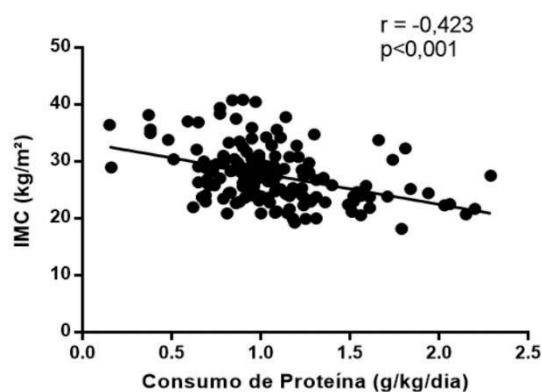


Figura 1 – Correlação entre o consumo de proteína relatado e o índice de massa corporal (IMC).

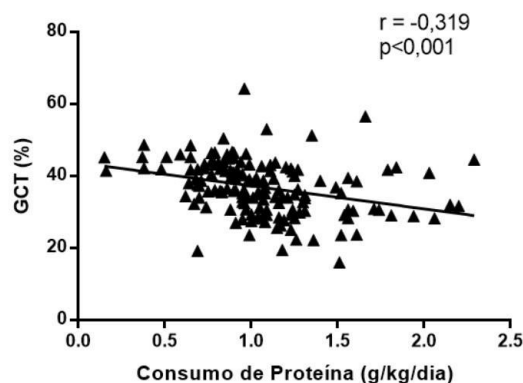


Figura 2 – Correlação entre o consumo de proteína e o percentual de gordura corporal total (GCT)

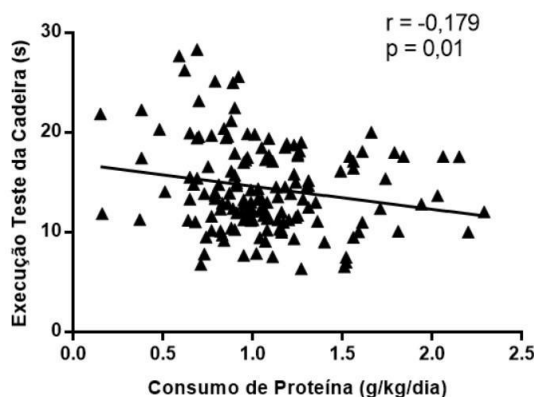


Figura 3 – Correlação entre o consumo de proteína e desempenho no teste de levantar e sentar na cadeira

Encontrou-se correlação positiva bem fraca entre o consumo de proteínas e o índice de massa muscular IMM dos idosos ($r = 0,208$; $p = 0,005$) (Figura 4). Não houve correlação significativa entre o consumo proteico e o teste de velocidade de marcha ($r = 0,070$; $p = 0,39$) (Figura 5).

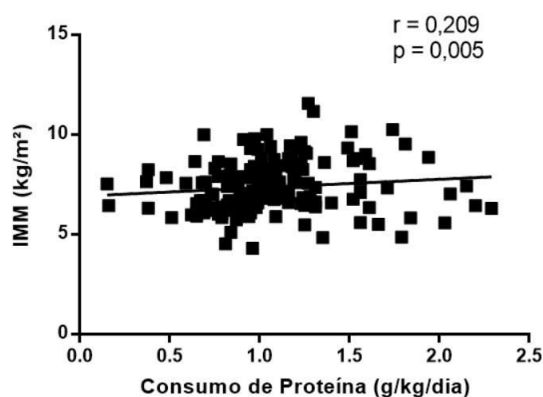


Figura 4 – Correlação entre o consumo de proteínas o índice de massa muscular (IMM) em idosos

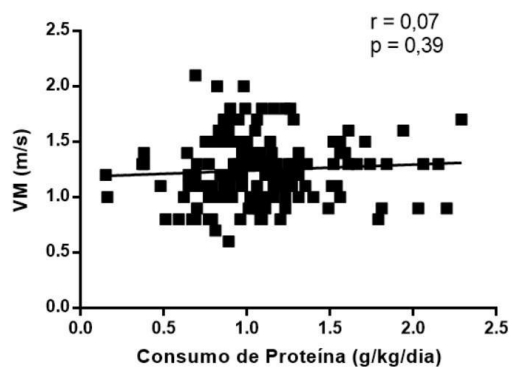


Figura 5 – Correlação entre o consumo de proteína e desempenho no teste de velocidade de marcha (VM)

Discussão

O principal achado do presente estudo é que o consumo proteico se correlaciona positivamente com parâmetros de desempenho físico, bem como variáveis antropométricas em adultos de meia idade e idosos.

Resultados de IMC mais baixos para idosos com maior consumo de proteína foram verificados no presente estudo. Esses achados estão de acordo com Park et al.²⁵, que investigou a associação entre a ingestão de proteína total, animal e vegetal com o IMC em idosos coreanos. Esse estudo verificou relação inversa entre o IMC e consumo de proteínas, com associação mais acentuada considerando a proteína vegetal em detrimento da proteína animal²⁵.

Por outro lado, Moon et al.²⁶ encontraram associações positivas entre o IMC e a ingestão de proteína total e proteína animal em toda a faixa de IMC, sendo a associação negativa verificada apenas entre a ingestão de proteína vegetal e o IMC. O fato de o presente estudo não ter realizado análise de acordo com a fonte de proteína consumida pode explicar as divergências observadas. Além disso, a variação na oferta de gordura entre diferentes fontes de proteína animal pode contribuir para alterações do IMC e explicar os achados conflitantes dos estudos acima citados.

Dada a limitação do IMC, a avaliação da massa muscular também foi realizada, com uma correlação positiva entre o consumo de proteínas e essa variável. Apesar de um impacto geral positivo da suplementação com aminoácidos na massa muscular em populações com obesidade, sarcopenia ou estado de saúde comprometido⁹, achados divergentes são encontrados na literatura. Revisão de ensaios clínicos randomizados (ECR) realizada por Ganapathy A &

Nieves JW⁸ mostrou aumento significativo na massa muscular esquelética apendicular, índice de massa muscular esquelética e velocidade da marcha ao comparar o consumo de 1,5 g versus 0,8 g de proteína/kg de peso corporal. Contudo, na maioria ECR revisados a intervenção foi combinada com exercícios físicos⁸, o que pode explicar a semelhança nos achados com o presente estudo, visto que nossos voluntários foram recrutados em sedes de grupos de convivência e prática de atividade física e recreativa.

Por sua vez, Tu et al.¹² e Kim & Song²⁷ não encontraram efeito significativo da ingestão de proteínas sobre o índice de massa muscular esquelética. De forma semelhante ao presente estudo, a alimentação foi acessada pelo recordatório alimentar de 24 horas. A diferença entre os resultados pode ser devido à ausência de controle dos estudos observacionais, não sendo possível determinar relações causais entre as variáveis. Como mencionado, o nível de atividade física pode ter influenciado os resultados, visto que os efeitos sinérgicos do exercício resistido e da ingestão de proteínas têm sido descritos no sentido de aprimorar a síntese proteica⁸ e esse dado não foi acessado nos estudos.

Há também evidências de que os efeitos da ingestão de proteína na massa muscular devem considerar a distribuição, qualidade e fonte de proteína dietética, além de avaliar apenas a ingestão diária total de proteína^{8,15}. Nesse sentido, evidencia-se que o consumo de duas ou mais refeições com 30 g de proteína cada se associa a maior força e massa muscular em idosos em comparação com o consumo de uma ou nenhuma refeição com pelo menos 30 g de proteína^{4,15}, além de que as proteínas vegetais têm menores efeitos anabólicos em comparação com a proteína animal⁸, dados esses também ocultos. Consideração adicional é a dependência da resposta sintética de proteína em relação a outros componentes da dieta, como carboidratos consumidos ao mesmo tempo⁴.

Em relação às variáveis de desempenho físico, o consumo proteico e a velocidade de marcha não tiveram correlação significativa no presente estudo. Achados semelhantes foram encontrados por Tu et al.¹² em sua revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados, com tamanhos das amostras variando de 32 a 146 idosos. A ausência de correlação pode ser explicada pelo fato de o ato de caminhar ser uma atividade complexa, que envolve a interação de funções neurais e cognitivas conjuntamente à função muscular, sendo todas prejudicadas em algum grau pelo envelhecimento^{8,9}.

Já Mendonça et al.²⁸, em uma análise de quatro coortes totalizando 5.725 idosos da

comunidade com idade mediana de 75 anos, encontraram que a maior ingestão de proteína foi associada à velocidade de caminhada mais rápida e menor declínio na velocidade de caminhada ao longo do tempo²⁸. De maneira semelhante, Kimura et al.²⁹, ao investigarem a associação entre a frequência de ingestão proteica com desempenho físico e capacidade funcional, mostrou que maior frequência de ingestão de proteína foi significativamente associada ao melhor desempenho físico e capacidade funcional, acessados pelo tempo de caminhada habitual e máxima em 5 metros, força de preensão manual e o *Timed Up and Go test* (TUG). Em seu estudo, foram avaliados 1.185 idosos com 65 anos ou mais²⁹. A divergência dos achados pode ser explicada pelo fato de que o efeito da suplementação proteica e desempenho físico em idosos depende da categoria de fragilidade, de modo que em idosos não frágeis a oferta de proteína não afeta a velocidade de caminhada, enquanto em idosos frágeis e doentes a função física responde à oferta proteica²⁸. Assim, os estudos de Mendonça et al.²⁸ e Kimura et al.²⁹, devido ao maior tamanho amostral, fornecem maior poder para detectar essa associação, pela maior chance de incluir idosos frágeis na amostra.

Sobre o teste de sentar e levantar da cadeira, seu uso tem sido descrito como um importante marcador da função dos membros inferiores, controle do equilíbrio, risco de queda e capacidade para exercícios sendo que performance inferior nesse teste é fator de risco para letalidade, carência física e internações^{8,23}. Estudo conduzido por Bauer et al.³⁰ separou idosos em dois grupos a fim de analisar o efeito isolado (sem exercícios físicos) da suplementação proteica - enriquecida com leucina e de vitamina D - sobre a melhora das medidas de capacidade funcional. Foi observada melhora significativa no tempo de execução do teste de levantar e sentar da cadeira em indivíduos que receberam a suplementação, o que vai ao encontro dos dados encontrados em nosso estudo. Apesar do declínio da força dependente da idade não poder ser explicado apenas pela perda de massa muscular, estudos relatam uma relação direta entre massa muscular e força em adultos de meia-idade a idosos, de modo que o maior IMM verificado nos idosos com maior consumo de proteínas está de acordo com a melhor performance no teste de levantar da cadeira^{3,15}.

O presente estudo não está livre de limitações, visto que as informações sobre o consumo proteico diário foram acessadas pelo recordatório alimentar de 24 horas. Apesar de validado e amplamente utilizado em pesquisa, esse instrumento apresenta dificuldades para a população idosa por se tratar de um método dependente da memória do voluntário, além de que o consumo pode variar entre dias diferentes, de modo que os dados de ingestão coletados podem não representar o padrão habitual dos voluntários. Ademais, não foi coletado o nível de

atividade física praticado pelos participantes, o que pode ter influenciado a associação entre as variáveis estudadas.

Conclusão

Foi constatado que o consumo proteico se correlaciona positivamente com o teste de levantar e sentar da cadeira bem como parâmetros antropométricos dos idosos relacionados à massa muscular. Tais resultados reafirmam a necessidade de estratégias nutricionais para pessoas idosas, considerando especialmente a ingestão proteica.

Estudos futuros são necessários a fim de se identificar a existência de correlação entre consumo proteico e força de membros superiores em adultos de idade avançada e idosos, haja vista que este é um parâmetro essencial para a capacidade funcional e qualidade de vida dessa população. Ademais são necessários estudos que visem identificar relação do consumo proteico com o desempenho físico entre os sexos, o que não foi possível no presente estudo, dado o baixo número de idosos do sexo masculino.

Referências

1. Organização Mundial de Saúde. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. 60p.
2. IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sinopse do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2011. 261p.
3. Hanach NI, McCullough F, Avery A. The Impact of Dairy Protein Intake on Muscle Mass, Muscle Strength, and Physical Performance in Middle-Aged to Older Adults with or without Existing Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Nutr.* 2019;10(1):59-69. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6370271/>
4. Robinson SM, Reginster JY, Rizzoli R, Shaw SC, Kanis JA, Bautmans I, et al. Does Nutrition Play a Role in the Prevention and Management of Sarcopenia? *Clin Nutr.* 2018;37(4):1121–1132. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5796643/>
5. Zanini B, Simonetto A, Zubani M, Castellano M, Gilioli G. The effects of cowmilk protein supplementation in elderly population: Systematic review and narrative synthesis. *Nutrients.* 2020;12(9):2548. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7551861/>
6. Bradlee ML, Mustafa J, Singer MR, Moore LL. High-Protein Foods and Physical Activity Protect Against Age-Related Muscle Loss and Functional Decline. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2017;73(1):88-94. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5861873/>
7. Huang RY, Yang KC, Chang HH, Lee LT, Lu CW, Huang KC. The Association between Total Protein and Vegetable Protein Intake and Low Muscle Mass among the Community-Dwelling Elderly Population in Northern Taiwan. *Nutrients.* 2016;8(6):373. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4924214/>
8. Ganapathy A, Nieves JW. Nutrition and Sarcopenia: What Do We Know? *Nutrients.* 2020;12(6):1755. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7353446/>
9. Rogeri PS, Zanella R, Martins GL, Garcia MDA, Leite G, Lugaresi R, et al. Strategies to Prevent Sarcopenia in the Aging Process: Role of Protein Intake and Exercise. *Nutrients.* 2021;14(1):52. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/1/52/htm>
10. Lopes LMP, Oliveira EC, Becker LK, Costa GP, Pinto KMC, Talvani A, et al. Resistance Training Associated with Dietetic Advice Reduces Inflammatory Biomarkers in the

- Elderly. Biomed Res Int. 2020;2020:1-8. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2020/7351716/>
11. Lopes LMP, Oliveira EC, Becker LK, Costa GP, Hermsdorff HHM, Drummond e Silva FG, et al. Baseline Diet Quality Is Related to Changes in the Body Composition and Inflammatory Markers: An Intervention Study Based on Resistance Training and Nutritional Advice. Biomed Res Int. 2020;2021:1-10. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8639234/>
12. Tu D-Y, Kao F-M, Tsai S-T, Tung T-H. Sarcopenia among the Elderly Population: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Healthcare (Basel). 2021;9(6):650. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8228648/>
13. Oliveira E, Moura S, Nunes-Silva A, Silva M, Gonçalves A, Becker L, et al. Exercise Reduced Plasmatic Oxidative Stress and Protected the Muscle of Malnourished-Recovering Trained Rats. J. Exerc. Physiol. Online. 2020;23(3):77-88. Disponível em: https://www.asep.org/asep/asep/JEPonlineJUNE2020_Oliveira.pdf
14. Cruz-Jentoft AJ, Kiesswetter E, Drey M, Sieber CC. Nutrition, frailty, and sarcopenia. Aging Clin Exp Res. 2017;29(1):43-48.
15. Coelho-Junior HJ, Marzetti E, Picca A, Cesari M, Uchida MC, Calvani R. Protein Intake and Frailty: A Matter of Quantity, Quality, and Timing. Nutrients. 2020;12(10):2915. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7598653/>
16. Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Hooper L, Kiesswetter E, Maggio M, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition and hydration in geriatrics. Clin Nutr. 2022 Apr;41(4):958-989. doi: 10.1016/j.clnu.2022.01.024.
17. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign (Illinois): Human Kinetics Books, 1988.
18. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. Prim Care. 1994;21(1):55-67.
19. JVGA Durnin e J. Womersley. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 Years. Br J Nutr. 1974;32(1):77- 97.
20. Jansenn I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. Am J Epidemiol. 2004;159(4):413-21.
21. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working

- Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010;39(4):412-23. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2886201/>
22. Novaes RD, Miranda AS, Dourado VZ. Velocidade usual da marcha em brasileiros de meia idade e idosos. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15 (2):117-22. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/WFynBbZjVQTKGSCn8FbQKCS/?format=pdf&lang=pt>
23. Guralnik JM, Ferrucci L, Simonisk EM, Salive ME, Wallace RB. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med*. 1995;332(9):556-61. Disponível em: https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJM199503023320902?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200www.ncbi.nlm.nih.gov
24. Fisberg RM, Marchioni DML. Manual de avaliação do consumo alimentar em estudos populacionais: a experiência do inquérito de saúde em São Paulo (ISA). Faculdade de Saúde Pública da USP. 2012; 197 p. Disponível em: <http://colecoes.sibi.usp.br/fsp/items/show/2419#?c=0&m=0&s=0&cv=0>
25. Park K-B, Park HA, Kang J-H, Kim K, Cho YG, Jang J. Animal and Plant Protein Intake and Body Mass Index and Waist Circumference in a Korean Elderly Population. *Nutrients*. 2018;10(5):577. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5986457/>
26. Moon K, Krems C, Heuer T, Hoffmann I. Association between body mass index and macronutrients differs along the body mass index range of German adults: results from the German National Nutrition Survey II. *J Nutr Sci*. 2021;10:e8. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8057402/>
27. Kim H-N, Song S-W. Association between dietary protein intake and skeletal muscle mass in older Korean adults. *Eur Geriatr Med*. 2021;12(6):1221-1228.
28. Mendonça N, Hengeveld LM, Visser M, Presse N, Canhão H, Simonsick EM, et al. Low protein intake, physical activity, and physical function in European and North American community-dwelling older adults: a pooled analysis of four longitudinal aging cohorts. *Am J Clin Nutr*. 2021;114(1):29-41. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8246618/>
29. Kimura M, Moriyasu A, Makizako H. Positive Association between High Protein Food Intake Frequency and Physical Performance and Higher-Level Functional Capacity in Daily Life. *Nutrients*. 2022;14(1):72. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/1/72/html>
30. Bauer JM, Verlaan S, Bautmans I, Brandt K, Donini LM, Maggio M, et al. Effects of a vitamin D and leucine-enriched whey protein nutritional supplement on measures of sarcopenia in older adults, the PROVIDE study: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J*

Am Med Dir Assoc. 2015;16(9):740-7. Disponível em: [https://www.jamda.com/article/S1525-8610\(15\)00388-6/fulltext](https://www.jamda.com/article/S1525-8610(15)00388-6/fulltext)