



## A influência da atividade física na manutenção da força muscular em idosos

The influence of physical activity on maintaining muscle strength in the elderly

La influencia de la actividad física en el mantenimiento  
de la fuerza muscular en las personas mayores

Vinicius de Souza Fernandes Vieira<sup>1</sup>, Sara Sâmitha Souza<sup>1</sup>, Maria Joana Gomes Barbosa<sup>1</sup>, Renan Makoto da Silva Kumagawa<sup>1</sup>, Victor Bruno Borges da Silva<sup>1</sup>, Heitor Veloso Guimarães<sup>1</sup>, Willy Johnny Araújo<sup>1</sup>, Murilo Biato Assunção<sup>1</sup>, Matheus Fleury Alves<sup>1</sup>, Beatriz Regina Fernandes Rodrigues<sup>1</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a força muscular dos membros superiores em um grupo de idosos de 60 a 80 anos envolvidos em atividades físicas, usando o teste de flexão de cotovelo, e correlacionar esses resultados com os processos fisiológicos de envelhecimento e suas implicações na qualidade de vida. **Métodos:** Trata-se de um estudo do tipo prospectivo, intervencional de caráter analítico descritivo e comparativo. O grupo foi composto por 25 idosos fisicamente ativos e esses idosos são participantes de um projeto de uma cidade do estado de Goiás. Estão inscritos 100 idosos no presente programa da população de Mineiros e para a coleta de dados, foi aplicado o teste clínico de avaliação da força muscular de membro superior (Teste de flexão de cotovelo). **Resultados:** Na amostra 48% realizou a quantidade de repetições do teste de força de membro superior maior do que o esperado pela idade, 40% apresentou dentro do esperado pela idade e 12% abaixo do esperado. **Conclusão:** Evidenciou-se que a força muscular de idosos praticantes de atividade física, se encontra em níveis condizentes com a faixa etária e gênero em sua maioria.

**Palavras-chave:** Força muscular, Atividade física, Avaliação do idoso.

### ABSTRACT

**Objective:** To assess the upper limb muscle strength in a group of elderly individuals aged 60 to 80 engaged in physical activities, using the elbow flexion test, and to correlate these results with physiological aging processes and their implications on quality of life. **Methods:** This is a prospective, interventional study of an analytical, descriptive, and comparative nature. The group consisted of 25 physically active elderly individuals who are participants in a project from a city in the state of Goiás. One hundred elderly individuals are enrolled in the current program from the population of Mineiros, and for data collection, the clinical test for assessing upper limb muscle strength (Elbow Flexion Test) was applied. **Results:** In the sample, 48% performed the number of repetitions of the upper limb strength test greater than expected for their age, 40% performed within the expected range for their age, and 12% performed below the expected range. **Conclusion:** It was evident that the muscle strength of elderly individuals engaging in physical activity is generally consistent with their age and gender.

**Keywords:** Muscle strength, Physical activity, Elderly assessment.

<sup>1</sup>Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), Mineiros – GO.

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la fuerza muscular de los miembros superiores en un grupo de personas mayores de 60 a 80 años involucradas en actividades físicas, utilizando la prueba de flexión del codo, y correlacionar estos resultados con los procesos fisiológicos de envejecimiento y sus implicaciones en la calidad de vida. **Métodos:** Se trata de un estudio prospectivo, intervencionista de carácter analítico descriptivo y comparativo. El grupo estuvo compuesto por 25 personas mayores físicamente activas que son participantes de un proyecto de una ciudad del estado de Goiás. Cien personas mayores están inscritas en el programa actual de la población de Mineiros y para la recolección de datos se aplicó la prueba clínica para evaluar la fuerza muscular de los miembros superiores (Prueba de flexión del codo). **Resultados:** En la muestra, el 48% realizó la cantidad de repeticiones de la prueba de fuerza de los miembros superiores mayor de lo esperado para su edad, el 40% se encontró dentro del rango esperado para su edad y el 12% se encontró por debajo del rango esperado. **Conclusión:** Quedó evidenciado que la fuerza muscular de las personas mayores que participan en actividad física es generalmente consistente con su edad y género.

**Palabras clave:** Fuerza muscular, Actividad física, Evaluación del anciano.

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional no Brasil, impulsionado pela crescente expectativa de vida e queda na taxa de natalidade, é notável. Em 2020, pela primeira vez, a população de idosos com mais de 65 anos superou a de crianças com menos de 5 anos, projetando um crescimento significativo da população idosa até 2050. Essa mudança demográfica requer uma consideração cuidadosa dos fatores socioeconômicos e suas implicações na saúde (NAÇÕES UNIDAS, 2013).

Com o avançar da idade, surgem mudanças fisiológicas inerentes, aumentando as condições clínicas relacionadas à senilidade, mudanças fisiopatológicas frequentemente associadas a doenças (HE BW et al., 2016; NAÇÕES UNIDAS, 2013). Além disso, o processo natural de envelhecimento, denominado senescência, resulta no declínio de funções metabólicas essenciais, como imunidade, capacidade respiratória, capacidade cardiovascular, equilíbrio, resistência, memória e força física (MANDER BA, et al., 2017).

Nesse contexto, um foco central deste estudo é a força muscular em idosos envolvidos em atividade física. Os músculos esqueléticos, que constituem o sistema muscular, desempenham uma variedade de funções vitais, incluindo a geração de força para manter a postura, facilitar o movimento e a respiração, e ainda produzir calor em resposta a condições de frio. (SOUZA LM, et al., 2014).

A força muscular desempenha um papel crucial na qualidade de vida na terceira idade e compreender como a atividade física a influencia é fundamental para promover um envelhecimento saudável (MATSUDO, 2006). Pesquisas destacam o papel fundamental da atividade física diária na promoção do envelhecimento saudável. No entanto, é vital adaptar o nível de atividade à condição física individual, preservando a saúde física e mental, bem como promovendo independência e vitalidade. A avaliação realizada por um profissional qualificado é um passo imperativo antes de iniciar qualquer forma de exercício, pois ajuda a identificar necessidades e desafios individuais, permitindo a prescrição adequada da atividade física (NAHAS, 2013; SILVA, 2012).

Um programa de treinamento adequadamente ajustado tem o potencial de aprimorar significativamente a força, resistência e mobilidade em indivíduos do sexo masculino e feminino com idades entre 60 e 70 anos. De tal forma que, mesmo diante dos desafios do envelhecimento, o sistema muscular é o único do corpo que pode ser preservado ou aprimorado, destacando a natureza intrinsecamente motora da condição humana. (SOUZA LM, et al., 2014).

Este estudo se concentra na avaliação da força muscular dos membros superiores em idosos saudáveis nesse município. A força muscular que é essencial para superar resistências e realizar movimentos. Além disso, a eficácia da força gerada está ligada à capacidade de recrutar unidades motoras, que consistem em

neurônios motores e as fibras musculares que eles inervam. Portanto, a força muscular não apenas é um componente essencial da aptidão e do desempenho, mas também um indicador significativo da saúde muscular e esquelética, influenciando a capacidade de realizar diversas atividades físicas e tarefas diárias (CORREA PPR, 2016).

O objetivo deste estudo foi avaliar a força muscular dos membros superiores em um grupo de idosos de 60 a 80 anos envolvidos em atividades físicas, usando o teste de flexão de cotovelo, e correlacionar esses resultados com os processos fisiológicos de envelhecimento e suas implicações na qualidade de vida.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo prospectivo, intervencional de caráter analítico descritivo e comparativo. O grupo foi composto por 25 idosos fisicamente ativos e esses idosos são participantes do projeto realizado por meio da interação entre a prefeitura municipal em parceria com o Centro Universitário. Cujos, é efetuado ao redor do lago da cidade, no qual a dança é o foco da atividade física. A dança, uma prática que proporciona benefícios para a saúde em geral, é de fundamental importância para os idosos, uma vez que melhora a cognição e a atenção (SOUSA CMS, et al. 2019).

Os participantes foram convidados através de um anúncio oral realizado durante algum dos encontros, especificamente nos dias 16/09/2023, 22/09/2023 e 06/10/2023. Durante a coleta de dados foi aplicado o teste clínico de avaliação da força muscular de membro superior (Teste de flexão de cotovelo), como também nos idosos que aceitaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Inicialmente, foi feito um convite ao grupo de idosos participantes do projeto, e assim, selecionados os participantes que se encaixaram nos critérios de inclusão, sendo eles, idade entre 60 e 80 anos de idade, de ambos os gêneros, que possuam cognitivo preservado, que tenham pressão arterial controlada, com ou sem uso de medicamentos reguladores de pressão e que tenham assinado o TCLE. A coleta foi realizada após a aprovação do comitê de ética e pesquisa sob número de parecer 4.248.725 e o CAAE de número 36565820.0.0000.5428.

Foram excluídos os de idades inferiores a 60 anos e superior a 80, sujeitos com déficit cognitivo que comprometam a veracidade das informações fornecidas, pressão arterial descontrolada, deformidade incapacitante de membros inferiores e os que não concordaram com o TCLE. A pesquisa foi realizada no Os dados foram analisados utilizando o software PRISM versão 5.0 para o Windows.

Os dados estão apresentados como média e desvio padrão ( $\pm$ ) de acordo com a distribuição, normal e não normal dos dados. Para a análise da normalidade dos dados foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov ou de Shapiro-wilk e posteriormente de acordo com a distribuição de normalidade foi utilizado nas análises de comparação o teste T student ou o teste de mann whitney. Para as análises de associação foram utilizados o teste de spearman ou teste de pearson. Com isso, utilizado como valor estatisticamente significativa  $p < 0.05$ .

### Teste de força de membros superiores

O teste de força dos membros superiores é uma ferramenta usada para avaliar o desempenho funcional e identificar possíveis predisposições à morbimortalidade em idosos. A mensuração da força muscular é realizada com halteres de 2 kg para mulheres e 4 kg para homens. O participante inicia o teste sentado em uma cadeira com as costas eretas, os pés apoiados no chão e o lado dominante do corpo posicionado junto à borda da cadeira. Segurando o halter com a mão dominante e adotando uma empunhadura semelhante à de um aperto de mão, o teste é iniciado com o braço estendido próximo à cadeira, formando um ângulo reto em relação ao chão.

A posição do avaliador envolve ajoelhar-se ao lado do avaliado, no mesmo lado do braço dominante, enquanto utiliza seus dedos para estabilizar a parte superior do braço do participante. Isso garante a extensão completa durante a flexão, com o antebraço do avaliado pressionando os dedos do avaliador. É fundamental que a região superior do braço do participante permaneça imóvel durante toda a realização do teste. O avaliador pode, em alguns casos, posicionar sua outra mão atrás do cúbito do avaliado para auxiliar na

verificação da extensão completa e prevenir qualquer movimento de balanço para trás do braço (RIKLI RE e JONES CJ, 2008).

O procedimento do teste começa com o braço estendido próximo à cadeira e perpendicular ao chão. Após um sinal de início, o participante gira a palma da mão para cima enquanto flexiona o braço em sua amplitude total de movimento e, em seguida, retorna o braço à posição completamente estendida. O peso deve retornar à posição de empunhadura de aperto de mão na posição inicial (RIKLI RE e JONES CJ, 2008).

O objetivo é que o avaliado execute o maior número possível de repetições corretas durante o período de 30 segundos. Após uma demonstração do procedimento, é aconselhável realizar uma ou duas repetições de verificação da técnica adequada, seguidas pelo início do teste propriamente dito, que é realizado uma única vez. A pontuação é calculada com base no número total de flexões corretas executadas pelo avaliado no intervalo de 30 segundos. Mesmo que, ao término desse tempo, o antebraço não esteja totalmente estendido, a flexão é contabilizada como completa (RIKLI RE e JONES CJ, 2008).

## RESULTADOS

A amostra foi composta por 25 idosos de ambos os sexos. A amostra apresentou idade média de 68 anos ( $\pm 7,39$ ) para as mulheres e média de 69 anos ( $\pm 8,09$ ) para homens, como mostra a **Tabela 1**.

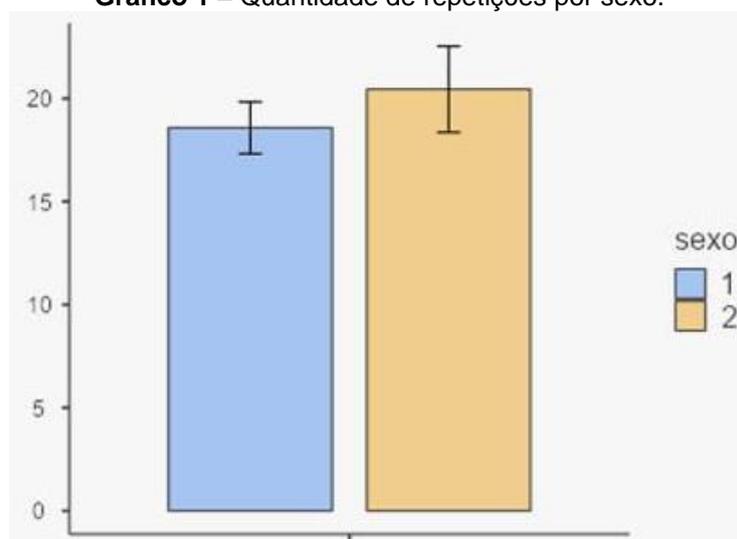
**Tabela 1** – Característica da amostra.

	Feminino	Masculino
<b>Número de participantes</b>	19	9
<b>Mínimo</b>	60	60
<b>Média</b>	68	69
<b>Máximo</b>	83	82
<b>Desvio padrão</b>	7,39	8,09

Fonte: Vieira SFV, et al., 2024.

O **Gráfico 1** apresenta a quantidade média de repetições por sexo, os resultados apresentaram uma média de 18,6 repetições para o grupo 1 (sexo feminino) e 20,4 para o grupo 2 (sexo masculino). A diferença entre as médias não é estatisticamente significativa (valor  $p > 0,05$ ).

**Gráfico 1** – Quantidade de repetições por sexo.



Fonte: Vieira SFV, et al., 2024.

**Legenda:** 1 – Sexo feminino. 2 – Sexo masculino. Eixo Y: número de repetições.

A **Tabela 2** apresenta o resultado do teste Kruskal-Wallis correlacionando a idade com o número de repetições. Não houve diferença estatisticamente significativa observada na amostra.

**Tabela 2** – ANOVA para amostra pareadas de idade e teste flexão de cotovelo.

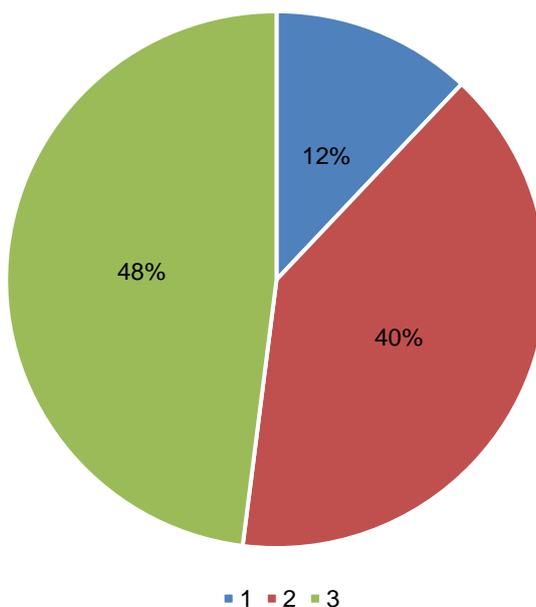
One-way Anova (non-parametric)			
Kruskal-Wallis			
	X <sup>2</sup>	df	p
Repetições	0.350	1	0.554
Idade	1.233	1	0.267

Fonte: Vieira SFV, et al., 2024.

O **Gráfico 2** mostra como resultado que 48% da amostra mostrou-se acima do esperado para a idade, ou seja, realizou a quantidade de repetições do teste de força de membro superior maior do que o esperado pela idade, de acordo com o **Quadro 1 e 2**, para homens e mulheres respectivamente, 40% apresentou dentro do esperado pela idade e 12% abaixo do esperado.

**Gráfico 2** – Classificação da população.

### Classificação da população



Fonte: Vieira SFV, et al., 2024. **Legenda:** 1 - Resultado abaixo do esperado para a idade. 2 - Resultado dentro do esperado para a idade. 3 - Resultado acima do esperado para a idade.

## DISCUSSÃO

Na avaliação do nível de força muscular dos membros superiores dos idosos, constatou nos resultados a predominância de participantes representada por mulheres, um padrão comum nos estudos que abordam o envelhecimento. Conforme indicado por pesquisas conduzidas por Maximiano-Barreto e Freitas e Mesquita (2019, 2021) esse fenômeno é conhecido como a feminização do envelhecimento, em razão do maior contingente de mulheres com mais de 60 anos na população.

Outro fator que justifique a maior proporção de mulheres sobre homens corroborando com outras pesquisas, o destaque que os homens enfrentam mais doenças graves e crônicas e têm maiores taxas de mortalidade por causas comuns. Apesar das limitações, como a falta de foco nas barreiras institucionais ao acesso dos homens aos serviços de saúde e ênfase excessiva na saúde sexual e reprodutiva, (ARRUDA et al, 2017).

Isso inclui a sobremortalidade em comparação com as mulheres, abrangendo quase todas as causas de óbito, especialmente doenças graves e crônicas, bem como causas externas, como acidentes de trânsito e homicídios (LEVORATO CD, et al. 2014). Além disso, destaca altas prevalências de comportamentos prejudiciais à saúde, como consumo excessivo de álcool, sedentarismo e falta de uso de preservativos. Esses padrões de saúde estão relacionados à menor frequência com que os homens buscam serviços de saúde influenciada por construções socioculturais de gênero que afastam os homens do autocuidado e dificultam o reconhecimento dos fatores relacionados à saúde masculina (ARRUDA et al, 2017).

Em relação ao gráfico 1, o número de repetições de mulheres e homens não teve mudança significativa. Logo, demonstra que homens e mulheres podem realizar o mesmo número de repetições. Entretanto, esses resultados diferem da pesquisa de Santos et al, (2021) demonstrando a superioridade da força muscular masculina em relação a feminina. A diminuição da força e da massa muscular observada nas mulheres pode ser atribuída a características biológicas específicas, como o aumento significativo na produção e distribuição de testosterona nos homens a partir da puberdade (HANDELSMAN DJ, et al., 2018).

Dessa forma, mesmo após os 60 anos, é comum que os homens mantenham uma melhor condição muscular (MITCHELL WK, et al., 2012). Por conseguinte, algumas mudanças decorrentes do envelhecimento são mais pronunciadas no sexo feminino, como o aumento e a infiltração do tecido adiposo nas células musculares, resultantes das Modificações hormonais que ocorrem nas mulheres durante o período não voltado para a reprodução (BERLEZI EM, et al., 2019; XU Y e LOPEZ M, 2018).

Outro fator que intensifica as evidências biológicas ao comparar homens e mulheres é que, no âmbito do lazer, as mulheres se envolvem em atividade física com menor intensidade do que os homens, resultando diretamente em níveis mais baixos de força muscular (LIMA TR, et al., 2018). Portanto, o predomínio da força muscular dos homens sobre a das mulheres está confirmado na literatura. Porém, no presente estudo o reduzido tamanho da amostra pode ser atribuído para essa divergência.

Na tabela 2, não há evidências de que a idade tenha influenciado significativamente o número de repetições de flexão de cotovelo, não havendo diferença estatística. Difere do estudo de Marigolo AR e Gabriel SN (2021), os achados estão em consonância com estudos anteriores que encontraram que à medida que o indivíduo envelhece, ocorrem alterações importantes no sistema musculoesquelético como a perda de unidades motoras, alterações no tipo de fibra, atrofia das fibras musculares e redução da ativação neuromuscular desse sistema, afetando a velocidade, a força, a potência e o movimento, levando a um desempenho físico reduzido, sendo maior entre os idosos mais velhos. Aos oitenta anos, as mulheres exibem uma notável redução de velocidade em comparação com aquelas mais jovens, ao passo que nos homens, os efeitos do envelhecimento nessa tarefa parecem ser menos visíveis. (MARINGOLO AR e GABRIEL SN, 2021).

Difere também dos resultados deste estudo, Junior JSV, et al (2015) investigaram fatores relacionados à longevidade, verificando que os idosos mais jovens apresentaram resultados melhores em todas as variáveis da aptidão física (força, flexibilidade, equilíbrio e resistência cardiorrespiratória), mas somente para a força de membro inferior houve diferença significativa. Assemelham-se aos resultados do estudo de Lenardt MH, et al (2016), que indicaram uma maior incidência de dinapenia à medida que a idade avança.

Assim, idosos longevos podem apresentar uma redução de até 40% nos índices de força (PÍCOLI TS, et al, 2011). Outro estudo que não corrobora com nossos achados, buscou comparar idosos de 60 a 70 anos com idosos de 71 a 80 anos, revelando que a idade é um fator associado com a perda de capacidade funcional, estando mais acentuada nas idades mais avançadas (CRUZ MP, et al. 2018).

O acréscimo nos anos de vida demonstrou uma associação inversa com a força muscular. Esse resultado está em consonância com descobertas observadas em outros estudos. Possíveis explicações para os níveis mais baixos de força de prensão manual em idades mais avançadas incluem o enfraquecimento da musculatura esquelética ao longo dos anos e a redução na qualidade e quantidade de massa muscular devido à deterioração das fibras musculares (LIMA AC, et al 2016). Portanto, a discrepância do presente estudo com os autores citados anteriormente pode dever-se à amostra relativamente reduzida ou ao fato de todos os participantes integrarem o grupo de atividade física.

Após a execução da presente pesquisa, foi possível avaliar nos resultados do gráfico 2, que a amostra da população está dentro da média do esperado. Conclui-se que obteve 48% da amostra acima do esperado para homens e mulheres e, 40% apresentou dentro do esperado pela idade e 12% abaixo do esperado. Isso evidencia-se que a prática de exercícios físicos pode resultar em um melhora na aptidão física das pessoas idosas, ao considerar que foram encontrados resultados considerados em bons níveis para as capacidades físicas analisadas, resultando numa manutenção da força muscular nos membros superiores (PILLATT AP, et al., 2019).

Acredita-se que os resultados positivos encontrados podem estar relacionados com a prática de atividade física realizada pelo grupo de idosos do projeto “Venha caminhar com a Polícia Militar do Estado de Goiás em Mineiros, Goiás”. Conforme Pillatt AP, et al (2019) atestam em sua pesquisa. comprovando que os exercícios físicos produzem efeitos altamente benéficos para a saúde dos idosos, inclusive para aqueles que se encontram em situações de fragilidade e fundamentais para reduzir a ocorrência de quedas, um problema freqüente que acarreta diversas complicações nessa faixa etária.

Outro benefício constatado dos resultados dessa parcela de idosos praticantes de atividade física é a associação a uma redução na probabilidade de mortalidade por doença coronariana e outras causas, contribuindo para uma vida mais longa, minimizando os impactos das mudanças relacionadas ao envelhecimento e reduzindo os riscos de problemas sociais e psicológicos (LIMA AC, et al., 2016).

Além disso, a manutenção da atividade física na terceira idade apresenta inúmeros benefícios, incluindo a melhora do funcionamento do sistema cardiovascular e respiratório, diminuição na perda de densidade óssea e do risco de osteoporose, bem como o aumento da massa muscular. Como também, a atividade física contribui para o aumento da capacidade funcional e da interação social, permitindo a participação em atividades em grupo, estimulando o intelecto e prevenindo o avanço de doenças como o Alzheimer, enquanto também diminui as chances de depressão (LIMA AC, et al., 2016).

Ademais, como na presente pesquisa obteve a predominância de indivíduos com valores acima da normalidade esperada pela faixa etária e sexo. Cabe abordar, uma das principais problemáticas na terceira fase da vida, que leva a diminuição da quantidade de massa muscular desencadeando o início de uma condição complexa e resultante de diversas causas, a sarcopenia. Essa condição se caracteriza pela perda progressiva da massa muscular e, conseqüentemente, da função muscular, abrangendo elementos como força, potência e resistência (COELHO HS, et al., 2020).

Para enriquecer ainda mais o presente estudo, em relação a fatores associados à sarcopenia, Shaw et al. (2017), estudou sobre os fatores que influenciam a sarcopenia, foi observado que a prática de atividade física desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da massa muscular, força muscular e capacidade funcional. Isso ocorre porque o sedentarismo foi identificado como um fator de risco direto para problemas de saúde e mortalidade. No processo de envelhecimento, a independência do idoso em suas atividades diárias e sua capacidade de participação ativa na sociedade são cruciais. Assim, a saúde de um idoso não é definida apenas pela ausência de doenças, mas também pela sua capacidade de contribuir para a comunidade e manter sua saúde física e mental no melhor estado possível. Quando essa funcionalidade é comprometida, a qualidade de vida desses indivíduos pode ser significativamente afetada, afetando seu curso de vida.

Portanto, avaliar a força muscular e suas implicações é uma questão de grande importância evidenciado na literatura, justificando o presente estudo para essa parcela da população de Mineiros.

## CONCLUSÃO

Em resumo, este estudo demonstrou que a força muscular de idosos praticantes de atividade física, como avaliado por meio do teste de flexão de cotovelo, se encontra em níveis condizentes com a faixa etária e gênero. Evidenciando menores riscos de quedas, doenças crônicas e a sarcopenia, nessa parcela de indivíduos da terceira idade do projeto, como também compactuando com outras pesquisas encontradas na literatura. Entretanto, o presente estudo possui uma baixa amostra para avaliação dos idosos do município do estado. Porém, os resultados reforçam a importância da prática consistente de exercícios físicos na manutenção da força muscular em idosos e, conseqüentemente, na promoção de um envelhecimento saudável e ativo.

## REFERÊNCIAS

1. ARRUDA, et al. Prevalência e fatores associados à utilização de serviços públicos de saúde por homens adultos. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2017; 22(1): 279-290.
2. BERLEZI EM, et al. Estudo do fenótipo de fragilidade em idosos residentes na comunidade. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2019; 24(11): 4201-4210.
3. COELHO HS, et al. Capacidade funcional, indicativos de sarcopenia, risco de quedas e qualidade de vida entre idosos institucionalizados, idosos praticantes e não praticantes de exercício físico. *Revista Científica UniFagoc – Multidisciplinar*. 2019; 1.
4. CORREA PPR. Benefícios da musculação e treinamento de força em idosos. Trabalho de conclusão de curso. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Universidade federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016; 1.
5. CRUZ MP, et al. Capacidade funcional entre idosos ativos: um estudo comparativo. *RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2018; 12(74): 766-775.
6. FORTES MSR, et AL. Comparação de desempenho físico entre homens e mulheres: revisão de literatura. *Revista Mineira de Educação Física*. 2015; 23(2): 54-69.
7. HANDELSMAN DJ, et al. Circulating testosterone as the hormonal basis of sex differences in athletic performance. *Endocrine reviews*. 2018; 39(5): 803-29.
8. HE BW, et al. An aging world. *International Population Reports*, 2016; 1.
9. JÚNIOR JSV, et al. Prevalence of disability and associated factors in the elderly. *Texto & Contexto – Enfermagem*. 2015; 24(2): 521-529.
10. LENARDT MH, et al. Fatores associados à força de preensão manual diminuída em idosos. *Escola Anna Nery*, 2016; 20(4): e20160082.
11. LEVORATO CD, et al. Fatores associados à procura por serviços de saúde numa perspectiva relacional de gênero. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2014; 19(04): 1263-1274.
12. LIMA AC, et al. Benefícios da atividade física para a aptidão do idoso no sistema muscular, na diminuição de doenças crônicas e na saúde mental. *BIUS-Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia*. 2016; 7(2).
13. LIMA TR, et al. Associação da força muscular com fatores sociodemográficos e estilo de vida em adultos e idosos jovens no Sul do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2018; 23(11).
14. MANDER BA, et al. Sleep and human aging. *Neuron*. 2017; 94(1): 19-36.
15. MARINGOLO AR e GABRIEL SN. Mudanças relacionadas à idade no equilíbrio corporal, na mobilidade e na força muscular de idosos comunitários. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Fisioterapia) Universidade de Brasília, Brasília, 2021: 1.
16. MARTINS VF, et al. Força muscular e resistência cardiorrespiratória de idosos ativos de três grupos etários: resultados de um programa físico. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*. 2022; 19(1); 37-43.
17. MATSUDO SM. Atividade física na promoção da saúde e qualidade de vida no envelhecimento. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, São Paulo. 2006, (20): 135-37.
18. MAXIMIANO-BARRETO, et al. A feminização da velhice: uma abordagem biopsicossocial do fenômeno. *Interfaces Científicas - Humanas e Sociais*. 2019; 8(2): 239-252.
19. MILLER MD, et al. A clinically relevant criterion for grip strength: relationship with falling in a sample of older adults. *Nutrition & Dietetics: The Journal of the Dietitians Association of Australia*. 2003; 60(4): 248-253.
20. MITCHELL WK, et al. Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. *Frontiers in physiology*. 2012; 3(260).

21. NAÇÕES UNIDAS. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/62954-popula%C3%A7%C3%A3o-mundial-deve-atingir-96-bilh%C3%B5es-em-2050-diz-novo-relat%C3%B3rio-da-onu>. Acesso em: 07 nov. 2023.
22. NAHAS MV. Atividade física, saúde e qualidade de vida: Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. Londrina: Midiograf. 2013; 6.
23. PÍCOLI TS, et al. Sarcopenia e envelhecimento. *Fisioterapia em Movimento*. 2011; 24(3): 455-462.
24. PILLATT AP, et al. Efeitos do exercício físico em idosos fragilizados: uma revisão sistemática. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2019; 26(2): 210-217.
25. RIKLI RE e JONES CJ. Teste de aptidão física para idosos. Barueri, SP: Manole, 2008; 1.
26. SANTOS L, et al. Força e massa muscular em idosos do Nordeste brasileiro. *Research, Society and Development*. 2021; 10(14): e570101422270.
27. SHAW SC, et al. Epidemiology of sarcopenia: determinants throughout the life course. *Calcif Tissue Int*. 2017; 101(3): 229-47.
28. SILVA MF, et al. Relação entre os níveis de atividade física e qualidade de vida de idosos sedentários e fisicamente ativos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2012; 15(4): 634-642.
29. SOUSA CMS, et al. Contribuição da atividade física para a qualidade de vida dos idosos: Uma Revisão Integrativa da Literatura. *Revista de psicologia*. 2019; 13(46): 425-433.
30. SOUZA ML, et al. Força de membros superiores de idosos acadêmicos da 3ª idade adulta no teste de flexão de cotovelo. *BIUS-Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia*. 2014; 5(1).
31. TSE. 2018. Mineiros GO – Número de Eleitores/Habitantes na Cidade em 2018. Disponível em: <https://www.eleicoespolitica.net/numero-total-deeleitores/mineiros-go>. Acesso em: 13 nov. 2023.
32. XU Y e LOPEZ M. Central regulation of energy metabolism by estrogens. *Molecular metabolism*. 2018; 15: 104-115.