



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA**  
**GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

LILIAN DA SILVA ALVES  
NATÁLIA FERNANDES DOS SANTOS

**EFEITOS DA CAMINHADA ESTRUTURADA DE 12 MINUTOS NA**  
**SAÚDE DE IDOSOS**

UBERLÂNDIA

2024

Lilian da Silva Alves  
Natália Fernandes dos Santos

**EFEITOS DA CAMINHADA ESTRUTURADA DE 12 MINUTOS NA  
SAÚDE DE IDOSOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
a Universidade Federal de Uberlândia, como parte  
das exigências para a obtenção do título de  
graduação em Fisioterapia – Bacharelado.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Fernando Ronchi  
Co-orientadora: Me. Fernanda Borges André

Uberlândia  
2024

## RESUMO

**Introdução:** O envelhecimento populacional é um fenômeno global que destaca a importância da saúde pulmonar na qualidade de vida dos idosos. Com o aumento de pessoas idosas, compreender as mudanças fisiológicas, especialmente na função pulmonar, é importante. A promoção de um envelhecimento saudável, por meio de atividades físicas, é fundamental para prevenir doenças e melhorar a autonomia. **Objetivo:** Investigar se a caminhada poderia melhorar o pico de fluxo expiratório (PFE) em idosos, com objetivo de compreender como a atividade física influencia a função pulmonar. **Metodologia:** O estudo ocorreu ao longo de 9 semanas, com 16 participantes submetidos a caminhadas de 12 minutos, três vezes por semana. A progressão da distância percorrida foi ajustada a cada três semanas com base na individualidade de cada voluntário. **Resultados:** No estudo, 9 idosos foram inicialmente avaliados, mas apenas 7 participantes completaram todos os critérios de inclusão e exclusão, sendo 5 do sexo feminino e 2 do sexo masculino. Os resultados mostraram uma redução no pico de fluxo expiratório (PFE) após a intervenção de caminhada de 12 minutos: a média inicial do PFE era de 247,14 l/min (desvio padrão de 30,93) e, após a intervenção, a média caiu para 191,42 l/min, com mediana de 190 e aumento do desvio padrão para 73,35. No entanto, essa diferença não foi estatisticamente significativa ( $p = 0,14$ ), possivelmente devido ao tamanho reduzido da amostra, à curta duração da intervenção ou à variação nos resultados. **Discussão:** Foram exploradas possíveis razões para a falta de melhoria no PFE, incluindo fatores hormonais, sarcopenia e o tamanho da amostra, destacando a necessidade de intervenções mais personalizadas e prolongadas. **Conclusão:** Embora a caminhada de 12 minutos não tenha demonstrado melhorias estatisticamente significativas no PFE, verificou a importância de investigações com amostras maiores e intervenções mais longas para confirmar os efeitos dessa atividade na saúde pulmonar de idosos.

**Palavras-chave:** Envelhecimento; Atividade física; Pico de fluxo expiratório.

## ABSTRACT

**Introduction:** Population aging is a global phenomenon that highlights the importance of lung health in the quality of life of the elderly. With the increase in the number of elderly people, understanding the physiological changes, especially in lung function, is important. Promoting healthy aging through physical activities is essential to prevent diseases and improve autonomy.

**Objective:** To investigate whether walking could improve peak expiratory flow (PEF) in the elderly, with the aim of understanding how physical activity influences lung function. **Methodology:** The study took place over 9 weeks, with 16 participants undergoing 12-minute walks, three times a week. The progression of the distance walked was adjusted every three weeks based on the individuality of each volunteer.

**Results:** In the study, 9 elderly people were initially evaluated, but only 7 participants met all the inclusion and exclusion criteria, 5 females and 2 males. The results showed a reduction in peak expiratory flow (PEF) after the 12-minute walking intervention: the initial mean PEF was 247.14 L/min (standard deviation 30.93) and, after the intervention, the mean decreased to 191.42 L/min, with a median of 190 and an increase in the standard deviation to 73.35. However, this difference was not statistically significant ( $p = 0.14$ ), possibly due to the small sample size, short duration of the intervention or variation in results.

**Discussion:** Possible reasons for the lack of improvement in PEF were explored, including hormonal factors, sarcopenia and sample size, highlighting the need for more personalized and prolonged interventions.

**Conclusion:** Although the 12-minute walk did not demonstrate statistically significant improvements in PEF, it highlighted the importance of investigations with larger samples and longer interventions to confirm the effects of this activity on the lung health of older adults.

**Keywords:** Aging; Physical activity; Peak expiratory flow.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	6
2. OBJETIVO.....	7
3. METODOLOGIA.....	7
3.1 Critérios de inclusão e exclusão .....	8
3.2 Amostra .....	8
3.3 Protocolo do estudo.....	8
3.4 Análise estatística .....	9
4. RESULTADOS .....	9
5. DISCUSSÃO .....	10
6. CONCLUSÃO.....	13
7. REFERÊNCIAS .....	14

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a OMS, o envelhecimento saudável é o “processo de desenvolvimento e manutenção da capacidade funcional que permite o bem-estar na idade avançada”, a compreensão do envelhecimento saudável, segundo a definição da OMS, é abrangente e relevante para todas as pessoas idosas, mesmo para aquelas que convivem com a experiência de doenças crônicas; também não está centrada na ausência de agravos e nem tampouco restrita à funcionalidade do idoso, mas em um processo que possibilitará a construção de habilidades que lhe permitirão vivenciar o envelhecimento da melhor forma possível.

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a população idosa no Brasil, definida como pessoas com 60 anos ou mais, atingiu 32.113.490, representando aproximadamente 15,6% do total da população. Essa grande porcentagem mostra como a população do país mudou em termos de faixa etária ao longo do tempo, tendendo ao aumento de pessoas nesta população.

O envelhecimento traz diversas alterações fisiológicas que seguem um curso em todos os sistemas presentes no corpo humano. Uma das mudanças ocorre na composição corporal, com a diminuição do volume muscular, especialmente das fibras tipo II de contração rápida, resultando em redução da força muscular; alterações na estrutura cardíaca, caracterizadas pela hipertrofia do ventrículo esquerdo, esse fenômeno contribui para o aumento da pressão arterial; a marcha, postura e equilíbrio também sofrem alterações. O controle desses aspectos é essencial visto que a instabilidade postural trás implicações importantes aos idosos devido às suas complicações. Neste estudo, focaremos principalmente nas alterações musculoesqueléticas e respiratórias e suas adaptações frente ao exercício aeróbico.

Com o avanço da idade, há perda muscular progressiva de forma não linear, a sarcopenia, perda de massa muscular esquelética e de força associada ao envelhecimento, acarreta o aumento da morbidade e mortalidade significativas, uma marcha mais lenta contribuindo com o risco de quedas e fraturas. As alterações ósseas resultam em uma osteopenia fisiológica com diminuição da densidade mineral e à perda óssea. Para Hayflick (1997), com o envelhecimento, sucede diminuição da função pulmonar, também de acordo com Gorzoni e Russo (2002) com o envelhecimento ocorre redução da complacência da parede torácica, da força dos músculos respiratórios, da capacidade vital, da pressão arterial de oxigênio, da taxa

de fluxo expiratório e da difusão pulmonar de CO<sub>2</sub>, além da diminuição da capacidade aeróbia máxima. Todas essas alterações seguem um curso e fazem parte das alterações fisiológicas presentes no envelhecimento.

De acordo com McCarter (2006), a atividade física, independentemente da idade, aumenta a força e a resistência muscular, além de prevenir a perda óssea, as quedas e melhorar a função articular. Os exercícios praticados com regularidade diminuem os fatores de risco para doenças cardíacas, diabetes e alguns tipos de câncer. Promovem o bem estar, melhoram o ritmo do sono e alcançam benefícios para além do físico, como maior integração social, ajudando na esfera psicológica.

Portanto, um estilo de vida ativo que inclui caminhadas, pode manter a marcha normal ao preservar a força muscular e estimular o equilíbrio.

A caminhada foi escolhida neste estudo pois é um tipo de exercício de baixo custo, simples, de fácil acesso, e o local onde as intervenções foram realizadas possui uma pista própria para esse tipo de exercício.

## **2. OBJETIVO**

Os objetivos deste estudo foram: investigar se a caminhada de 12 minutos é capaz de promover melhorias no PFE e contribuir para a compreensão de como a atividade física pode influenciar a função pulmonar.

## **3. METODOLOGIA**

O estudo foi parte de um ensaio clínico randomizado, uni-cego realizado por alunos do curso de Mestrado em Fisioterapia (PPGFISIO) - da Universidade Federal de Uberlândia – UFU aprovado pelo CEP/UFU parecer n° 5.568.892. Foi realizado na pista de corrida ao ar livre localizada no campus da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). A escolha desse local se deve à sua conveniência e à sua adequação para caminhadas devido às suas condições de acesso e infraestrutura para a realização da intervenção e coleta de dados. A pista de corrida ao ar livre da UFU ofereceu espaço adequado e seguro para a execução da caminhada. Além disso, sua localização permitiu uma fácil monitorização por parte do profissional, caso ocorresse algum incidente com os voluntários.

Este ensaio clínico randomizado ocorreu ao longo de 9 semanas, entre os meses de fevereiro de 2023 a maio de 2023, envolvendo caminhadas de 12 minutos realizadas em três sessões semanais. A abordagem foi adotada ajustando a progressão da distância percorrida a cada três semanas de forma individualizada e personalizada. Para mensurar o desempenho e o esforço utilizamos a escala de Borg modificada que classifica de forma subjetiva o esforço de cada paciente e possui as seguintes pontuações: 1 a 3 se refere a esforço leve, 3 a 6 a esforço moderado, 7 a 9 esforço difícil e 10 esforço máximo com impossibilidade de continuar (Borg, 1982, 377).

### **3.1 Critérios de inclusão e exclusão**

Os critérios de inclusão delimitaram a participação a idosos com 60 anos ou mais. Contudo, para preservar a integridade dos resultados, foram instituídos critérios de exclusão: Indivíduos com menos de 60 anos, fatores limitantes à atividade física, não atingir assiduidade mínima de 70% nas sessões de caminhada, assegurando uma participação regular e consistente ao longo do estudo. A ausência em qualquer fase de avaliação programada também resultou na exclusão do participante, visando a integridade e a coerência dos dados coletados.

### **3.2 Amostra**

Inicialmente, 16 voluntários participaram da avaliação inicial do estudo. Entretanto, ao longo do processo, 9 tiveram a assiduidade necessária e, dentre estes, apenas 7 atenderam plenamente aos requisitos de inclusão e exclusão. Os participantes foram recrutados por meio de abordagem diversificada de captação. Cartazes divulgados na internet, informações compartilhadas no campus universitário e convites estendidos a pessoas que já participavam de outras atividades no campus foram os meios utilizados para a seleção dos voluntários.

Essa seleção fortalece a validade interna do estudo. Além disso, todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), que é fundamental na regulação e condução ética de pesquisas em seres humanos.

### **3.3 Protocolo do estudo**



Este ensaio buscou avaliar se a realização da caminhada de 12 minutos resultaria em melhorias mensuráveis no pico de fluxo expiratório (PFE) dos participantes. O PFE é um importante indicador da função pulmonar e sua avaliação é de grande relevância, uma vez que está relacionado à capacidade respiratória e ao bem-estar dos indivíduos.

A metodologia adotada envolveu a coleta de dados pré e pós-intervenção, registrando os valores de PFE dos participantes. Utilizamos um medidor de PFE devidamente calibrado, com paciente sentado com tronco reto mantendo um ângulo reto entre o queixo e o pescoço, olhando para frente, assegurando que a agulha indicadora esteja no ponto zero da escala, solicitávamos ao paciente que inspirasse profundamente pela boca enchendo o peito de ar, fechando os lábios em torno do bocal e realizando uma expiração rápida e forte, após isso, realizávamos a leitura indicada no medidor e anotávamos, repetimos 3 vezes esse processo e consideramos o valor mais alto das 3 leituras. Além disso, a intervenção foi realizada sob supervisão profissional para garantir a segurança dos participantes.

Com base na literatura existente e na hipótese de que a atividade física regular pode influenciar positivamente a função pulmonar, esperamos observar um aumento médio no PFE dos participantes após a intervenção, destacando a importância da atividade física na promoção da saúde pulmonar.

### **3.4 Análise estatística**

Na análise estatística, as variáveis numéricas são descritas através de média e desvio padrão e foi aplicado o teste de normalidade Shapiro-Wilk. Para as variáveis que seguiram distribuição normal de probabilidade, foi aplicado o t-Student para a comparação do momento inicial com o final.

## **4. RESULTADOS**

A amostra inicial deste estudo compreendeu em 16 participantes, todos idosos, que foram submetidos à avaliação inicial. Entretanto, ao longo do estudo, o grupo foi reduzido, e apenas 7 participantes concluíram integralmente todos os requisitos de inclusão e exclusão estabelecidos.

Os resultados do estudo indicaram alterações notáveis no pico de fluxo

expiratório (PFE) antes e após a intervenção de caminhada de 12 minutos. Antes da intervenção, a média do PFE foi de 247,14 l/min, e desvio padrão de 30,93. Após a intervenção, observou-se uma redução na média para 191,42 l/min, com uma mediana de 190 e um aumento no desvio padrão para 73,35 e um valor de p de 0,14.

É possível notar que a diferença observada não atingiu significância estatística. A não significância estatística pode ser atribuída à amostra limitada, duração da intervenção ou a uma variação inesperada nos resultados, portanto, os achados não permitiriam conclusões absolutas.

Tabela 1 - Caracterização da amostra

<b>Variável</b>	<b>Média %</b>	<b>Desvio padrão</b>	<b>N</b>
Idade	69,22%	07,25	9
Sexo			
Masculino:	22,22%		2
Feminino:	77,78%		7
Consideram-se saudáveis	100%		9

Tabela 2 – Resultado inicial e final das medidas do pico de fluxo expiratório

	<b>Início</b>	<b>Final</b>	<b>Valor P</b>
N	9	7	
Média	247,143	191,429	
Desvio padrão	30,938	73,355	
			0,14

## 5. DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo, ao contrário das expectativas inicialmente otimistas, apresentaram discordância que necessitam de uma tentativa de compreensão das razões para a não obtenção de resultados positivos. A falta de melhorias significativas no pico de fluxo expiratório (PFE) após a intervenção de caminhada de 12 minutos levanta algumas questões, como: A possível influência de fatores hormonais, o tempo de intervenção, a sarcopenia e a amostra reduzida de participantes.

Hawkins e Wiswell (2003), discutem o impacto da saúde cardiorrespiratória, independência funcional e qualidade de vida, destacando a redução esperada no consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) relacionada à idade. As evidências apresentadas indicam um declínio médio de 10% por década no  $VO_{2m\acute{a}x}$ , independentemente do nível de atividade, sendo esse fenômeno observado em homens e mulheres. Porém, em mulheres mais velhas, não parecem reduzir as taxas de perda de  $VO_{2m\acute{a}x}$  para menos de 10% por década, o que pode estar relacionado a diminuição de estrogênio.

A influência do estrogênio em mulheres idosas, conforme discutido por Hawkins e Wiswell (2012), pode ter desempenhado papel significativo, contribuindo para a falta de melhoria no PFE após a intervenção de caminhada de 12 minutos. A variabilidade hormonal pode ter impactado as adaptações cardiovasculares e respiratórias, influenciando a resposta individual à atividade física.

Além disso, de acordo com Jan Lexell (1997), por meio de sua pesquisa, destaca que a partir dos 60 anos, o músculo humano passa por denervação e reinervação contínuas devido à redução acelerada das unidades motoras funcionais, devido perda de neurônios motores na medula espinhal e nas fibras mielinizadas da raiz ventral. A reinervação inicial pode compensar, mas à medida que o processo avança, mais fibras musculares se tornam permanentemente desnervadas, sendo substituídas por tecido adiposo e fibroso. Essas descobertas reforçam a ideia de que a degeneração do sistema nervoso relacionada à idade contribui para a redução gradual do volume e da força musculares no envelhecimento humano. Portanto, a adaptabilidade neuromuscular pode explicar, em parte, por que alguns participantes podem não ter experimentado melhorias significativas no PFE, uma vez que o processo de denervação contínua pode afetar a eficácia das intervenções físicas em diferentes indivíduos.

Ridwan et al. (2021) examinaram a relação entre o pico de fluxo expiratório e a sarcopenia em uma amostra representativa de residentes indonésios com idade  $\geq 60$  anos. Eles descobriram que o PFE reduzido estava associado à presença de sarcopenia, destacando o potencial do PFE como um biomarcador para esta condição em países de renda média a baixa. Além disso, o estudo de Ridwan et al. observou que a sarcopenia foi prevista pela redução do fluxo respiratório determinado pelo PFE, enfatizando a importância da função pulmonar na saúde muscular em idosos.

Esses achados complementam os resultados de Cook et al. (1989) que

investigaram a taxa do pico de fluxo expiratório em função de variáveis, correlacionou positivamente a medida do pico de fluxo expiratório com a escolaridade, renda, com medidas de capacidade funcional e atividade física, autoavaliação de saúde e medidas simples de função cognitiva, essas variáveis e como elas se correlacionam com o PFE podem nos mostrar a complexidade e a multifatorialidade da saúde pulmonar destes idosos, pode não ser o suficiente uma caminhada de 12 minutos durante 9 semanas para promover mudanças pulmonares benéficas significativas nesses idosos.

Existem ainda os fatores não-modificáveis como a hereditariedade, doenças crônicas e o histórico de hábitos ruins durante toda vida, que podem influenciar a capacidade pulmonar, potencialmente diminuindo a capacidade de melhoria na função respiratória. Em um estudo que teve como objetivo realizar a associação entre o estado glicêmico e a função pulmonar encontrou que a diminuição da função pulmonar está associada ao diabetes e ao nível de glicemia de jejum e que esse efeito parece ser maior em fumantes do que em não fumantes (WALTER et al., 2003).

Outro ponto importante a se destacar é a sarcopenia, uma redução progressiva da massa e função muscular esquelética relacionada à idade, que é determinada pela força muscular e desempenho físico. A diminuição da função pulmonar pode ser resultado da baixa força ou massa muscular. Além disso, um estudo indicou que o pico de fluxo expiratório (PFE) foi menor em pacientes com sarcopenia comparado aos que não possuem sarcopenia (RIDWAN et al., 2021).

Em resumo, a interação entre as variáveis oferece uma perspectiva multifatorial na análise da eficácia de intervenções físicas, como a caminhada, na melhoria do pico de fluxo expiratório (PFE), este estudo reitera a importância de uma intervenção personalizada levando em conta a individualidade de cada idoso com o objetivo de promover mudanças significativas na função pulmonar.

Neste estudo, enfrentamos desafios que podem ter impactado os resultados. Um dos principais problemas foi a dificuldade de alguns pacientes em entender como utilizar peak flow, a falta de compreensão sobre o uso adequado deste dispositivo pode ter comprometido a precisão das medidas registradas.

Além disso, os resultados obtidos na avaliação pré e pós-teste foram potencialmente afetados pela variação entre os avaliadores, cada avaliador pode ter oferecido instruções diferentes aos pacientes sobre como realizar os testes, o que poderia influenciar tanto o desempenho quanto os resultados dos testes. Essa

instabilidade na metodologia de avaliação reforça a importância de treinar adequadamente os avaliadores para garantir a confiabilidade dos dados coletados.

## **6. CONCLUSÃO**

Conclui-se que, embora a caminhada de 12 minutos não tenha demonstrado melhorias estatisticamente significativas no pico de fluxo expiratório (PFE) em idosos, levantou questões importantes sobre a eficácia dessa intervenção isolada. Futuras investigações com amostras maiores e intervenções mais prolongadas são fundamentais para fornecer entendimentos adicionais sobre como promover a saúde pulmonar e a qualidade de vida geral dos idosos.

## 7. REFERÊNCIAS

1. COOK, N. R. et al. Peak expiratory flow rate in an elderly population. *American Journal of Epidemiology*, v. 130, n. 1, p. 66–78, 1989. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a115324.
2. CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*, v. 48, n. 4, p. 601, 2019. DOI: 10.1093/ageing/afz046.
3. ESQUENAZI, D.; SILVA, S. B.; GUIMARÃES, M. A. Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano e quedas em idosos. *Revista HUPE*, v. 13, n. 2, p. 11-20, 2014. DOI: 10.12957/rhupe.2014.10124.
4. FECHINE, B. R. A.; TROMPIERI, N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. *Revista Científica Internacional*, v. 20, n. 1, p. 106-194, 2012. DOI: 10.6020/1679-9844/2007.
5. GORZONI, M. L.; RUSSO, M. R. Envelhecimento respiratório. In: *TRATADO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA*. 2002. Freitas Elizabete Viana, Py Ligia, Neri Anita Liberalesso, Cançado Flávio Aluizio Xavier, Gorzoni Milton Luiz, Rocha Sonia Maria. Capítulo 40. 240-243. 1187p.
6. HAWKINS, S. A.; WISWELL, R. A. Rate and Mechanism of Maximal Oxygen Consumption Decline with Aging. *Sports Med*, v. 33, p. 877–888, 2003. DOI: 10.2165/00007256-200333120-00002.
7. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2022: número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4% em 12 anos [online]. 2022. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia->

de- noticias/noticias/38186-censo-2022-numero-de-pessoas-com-65-  
anos-ou-mais-de-idade-cresceu-57-4-em-12-  
anos#:~:text=J%C3%A1%20a%20popula%C3%A7%C3%A3o%20idos  
a%20d  
e,sexo%2C%20do%20Censo%20Demogr%C3%A1fico%202022.  
Acesso em: 12/04/2024.

8. JEON, Y. K. et al. Low pulmonary function is related with a high risk of sarcopenia in community-dwelling older adults: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2008–2011. *Osteoporos Int*, v. 26, p. 2423–2429, 2015. DOI: 10.1007/s00198-015-3152-8.

9. LEXELL, J. Evidence for nervous system degeneration with advancing age. *J Nutr*, v. 127, n. 5, p. 1011S-1013S, 1997. DOI: 10.1093/jn/127.5.1011S.

10. MADDOCKS, M. et al. Physical frailty and pulmonary rehabilitation in COPD: a prospective cohort study. *Thorax*, v. 71, n. 11, p. 988-995, 2016. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2016-208460.

11. PELLEGRINO, R. et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J*, v. 26, n. 5, p. 948-968, 2005. DOI: 10.1183/09031936.05.00035205.

12. RIDWAN, E. S. et al. Peak expiratory flow rate and sarcopenia risk in older Indonesian people: A nationwide survey. *PLoS One*, v. 16, n. 2, 2021. DOI: 10.1371/journal.pone.0246179.

13. TAVARES, R. E. et al. Healthy aging from the perspective of the elderly: an integrative review. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 20, n. 6, nov.-dez. 2017. DOI: 10.1590/1981-22562017020.170091.

14. WALTER, R. E. et al. Association between glycemic state and lung function: the Framingham Heart Study. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 167, n. 6, p. 911-916, 2003. DOI: 10.1164/rccm.2203022.