© REVISTA INTERNATIONAL DE EDUCAÇÃO, SAÚDE E AMBIENTE, 2024, vol. 7, n. 2, pp. 1-11 ISSN 2184-4569

10.37334/riesa.v7i2.89

IMPACTO DE 4 SEMANAS DE TREINO RESISTIDO NA FORÇA E EQUILÍBRIO DE UMA ADULTA MAIS VELHA: estudo de Caso

Impact of 4 weeks of resistance training on the strength and balance of an older adult: case study

CHAGAS, Wendell[1], MACHERGIANY, Ethel[2], SILVA, Keuvia[3], & FONSECA, Sandra Fernandes[4]

Resumo

Este estudo de caso investigou os efeitos de um programa de treinamento resistido de 4 semanas nos níveis de força de membro inferior e equilíbrio dinâmico de um adulto mais velho, do sexo feminino de 69 anos, residente em Russas/Ceará. A participante, que já praticava musculação regularmente há mais de 3 meses, foi submetida a testes de "sentar e levantar" e "sentar e caminhar" antes e após a intervenção. Os resultados mostraram um aumento de 4 repetições no teste de sentar e levantar e uma redução no tempo do teste de sentar e caminhar, de 10,01 para 6,80 segundos. Concluiu-se que o treinamento resistido promoveu melhorias na força muscular e no equilíbrio dinâmico, contribuindo para a funcionalidade e independência do adulto mais velho. O estudo reforça a importância da musculação como estratégia para melhorar a qualidade de vida na terceira idade.

Abstract

This case study investigated the effects of a 4-week resistance training program on lower limb strength and dynamic balance levels of a 69-year-old female adult living in Russas, Ceará. The participant, who had been practicing weight training regularly for more than 3 months, underwent "sit-to-stand" and "sit-to-walk" tests before and after the intervention. The results showed an increase of 4 repetitions in the sit-to-stand test and a reduction in the time of the sit-to-walk test, from 10.01 to 6.80 seconds. It was concluded that resistance training promoted improvements in muscle strength and dynamic balance, contributing to the functionality and independence of the older adult. The study reinforces the importance of weight training as a strategy to improve the quality of life in old age.

Palavras-chave: *Adulto mais velho, Musculação, Treinamento Resistido, Força Muscular, Equilíbrio Dinâmico, Qualidade de Vida.*

Key-words: *Older Adult, Bodybuilding, Resistance Training, Muscular Strength, Dynamic Balance, Quality of Life.*

Data de submissão: março de 2024 | **Data de publicação**: junho de 2024.

[1] WENDEL ARLAN LIMA DAS CHAGAS -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará/IFCE. BRASIL. Email: wendell49chagas@gmail.com

[2] ETHEL MACHERGIANY - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PORTUGAL. Email: ethel17@gmail.com

[3] KEUVIA MIRLANDYA ALVES DA SILVA -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. BRASIL. Email: keuviamirlandya862@gmail.com

[4] SANDRA CELINA FERNANDES FONSECA – Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano (CIDESD) & Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PORTUGAL. Email: sfonseca@utad.pt

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo natural e inevitável, caracterizado por alterações biológicas, fisiológicas e funcionais que podem impactar a qualidade de vida dos indivíduos. Entre essas mudanças, destaca-se a perda progressiva de massa muscular, conhecida como sarcopenia, que está associada à redução da força, da mobilidade e do equilíbrio, aumentando o risco de quedas e dependência funcional (Cruz-Jentoft et al., 2019). Diante desse cenário, a prática de exercícios físicos, em especial o treinamento resistido, tem sido amplamente recomendada como uma estratégia eficaz para mitigar os efeitos do envelhecimento e promover a manutenção da independência e da saúde em adultos mais velhos (Fragala et al., 2019).

O treinamento resistido, ou musculação, é reconhecido por seus benefícios na melhoria da força muscular, da capacidade funcional e do equilíbrio, fatores essenciais para a realização de atividades diárias e a prevenção de quedas (Westcott, 2012). Além disso, estudos recentes destacam que programas de treinamento bem estruturados podem contribuir para a redução de riscos cardiovasculares, a melhoria da densidade óssea e o controle de doenças crônicas, como diabetes e hipertensão (Liu & Latham, 2009). Esses benefícios tornam o treinamento resistido uma intervenção fundamental para a promoção da saúde e do bem-estar na terceira idade.

Apesar dos benefícios comprovados, ainda persistem mitos e resistências em relação à prática de musculação por adultos mais velhos, muitas vezes associada a riscos de lesões ou considerada inadequada para essa faixa etária. No entanto, evidências científicas demonstram que, quando bem orientado e adaptado às condições individuais, o treinamento resistido é seguro e altamente eficaz para essa população (Peterson & Gordon, 2011). Além disso, a melhoria da força e do equilíbrio não apenas reduz o risco de quedas, mas também impacta positivamente a autoestima e a autonomia, contribuindo para uma melhor qualidade de vida (Cadore et al., 2013).

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar os efeitos de um programa de treinamento resistido de 4 semanas nos níveis de força de membro inferior e equilíbrio dinâmico de um adulto mais velho. A pesquisa parte da hipótese de que a prática regular de musculação pode trazer melhorias significativas na capacidade funcional e na qualidade de vida dessa população.

Para tanto, foram aplicados testes de sentar e levantar e sentar e caminhar, que avaliam a força e o equilíbrio, respectivamente. A relevância deste estudo reside na possibilidade de contribuir para a quebra de paradigmas que associam a musculação apenas a jovens, reforçando sua importância como uma ferramenta eficaz para a promoção da saúde e da independência em adultos mais velhos.

METODOLOGIA

Tipo de Estudo

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa experimental de caráter qualitativo, do tipo estudo de caso, que visa avaliar os efeitos de um programa de treinamento resistido em um adulto mais velho. A pesquisa experimental é definida como um método que submete o objeto de estudo à influência de variáveis controladas, permitindo a observação dos efeitos produzidos (Thomas, Nelson & Silverman, 2015). Neste caso, a variável independente foi o programa de treinamento resistido, enquanto as variáveis dependentes foram a força de membro inferior e o equilíbrio dinâmico. A amostra foi composta por um adulto mais velho, com 69 anos, que já praticava musculação regularmente há mais de 3 meses, sem interrupções.

Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada em dois momentos distintos: pré-intervenção e pós-intervenção, com o objetivo de comparar os resultados antes e após as 4 semanas de treinamento. Foram utilizados dois testes de condicionamento físico validados na literatura para avaliação de força e equilíbrio em idosos:

1 - Teste de sentar e levantar: O participante foi instruído a sentar-se em uma cadeira com as costas retas e, ao sinal do avaliador, levantar-se completamente e retornar à posição sentada, repetindo o movimento o maior número de vezes possível em 30 segundos (Rikli & Jones, 2013).

2 - Teste de sentar e caminhar: O participante sentou-se em uma cadeira encostada à parede, posicionada a 2,44 metros de um cone. Ao sinal, levantou-se, caminhou o mais rápido possível até o cone, contornou-o e retornou à cadeira, sendo o tempo total registrado em segundos (Podsiadlo & Richardson, 1991).

Aspectos Éticos

O estudo foi conduzido em conformidade com as diretrizes éticas estabelecidas pela Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos. Além disso, todas as sessões de treinamento foram supervisionadas por um profissional de Educação Física, que garantiu a execução correta dos exercícios, a manutenção de uma postura adequada e a prevenção de lesões. O participante foi informado sobre os objetivos, procedimentos e possíveis riscos da pesquisa, e assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes do início do estudo. Todos os procedimentos foram realizados com o respeito à dignidade e à privacidade do participante, garantindo sua segurança física e emocional.

Protocolo de treino resistido

O programa de treinamento resistido foi planejado com base nos princípios fundamentais do treinamento de força, incluindo **sobrecarga progressiva**, **especificidade** e **individualização**, visando maximizar os ganhos de força muscular e equilíbrio dinâmico no participante. O protocolo foi dividido em três sessões semanais (A, B e C), com duração de 4 semanas, totalizando 12 sessões de treino. Cada sessão teve duração aproximada de 60 minutos e foi composta por exercícios multiarticulares e isolados, com foco nos membros inferiores, superiores e core (região do tronco).

A periodização foi estruturada para garantir uma progressão gradual da intensidade e do volume de treino, respeitando a capacidade física e as limitações do participante. Os exercícios foram realizados em **4 séries**, com repetições variando entre **12 e 15 movimentos**, utilizando cargas que permitissem a execução correta e segura dos movimentos. A escolha dos exercícios foi baseada em sua funcionalidade e na capacidade de promover ganhos de força e equilíbrio, essenciais para a realização de atividades da vida diária (Rikli & Jones, 2013).

Treino A: Focado no desenvolvimento da força dos membros inferiores e core.

- Agachamento Livre
- Supino Inclinado Articulado
- Flexão de Quadril
- Panturrilha em Pé

- **Treino B**: Focado no fortalecimento dos membros superiores e core.
  - Levantamento Terra
  - Remada Baixa
  - Extensão de Quadril
  - Puxador Frente

- **Treino C**: Focado no desenvolvimento global da força e do equilíbrio.
  - Leg Press
  - Desenvolvimento com Halteres
  - Subida/Descida da Caixa
  - Flexão de Quadril
  - Prancha

Análise de dados

Os dados coletados foram organizados e analisados utilizando o software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, versão 25.0). Embora o estudo tenha sido conduzido com um único participante, o SPSS foi empregado para tabulação, organização e visualização dos resultados, permitindo uma análise descritiva detalhada das variáveis estudadas. A comparação entre os resultados pré e pós-intervenção foi realizada com base nas médias e desvios padrão (quando aplicável), além da variação percentual entre os dois momentos de avaliação.

Para o teste de sentar e levantar, o número de repetições foi registrado e comparado antes e após o programa de treinamento. Já para o teste de sentar e caminhar, o tempo de execução foi mensurado em segundos, e a diferença entre os tempos pré e pós-intervenção foi calculada. A análise descritiva permitiu identificar melhorias quantitativas no desempenho do participante (Field, 2017).

A interpretação dos resultados foi complementada com base em parâmetros estabelecidos por Rikli e Jones (2013) e Podsiadlo e Richardson (1991), que fornecem referências para a avaliação de força e equilíbrio em adultos mais velhos. A utilização do SPSS facilitou a organização dos dados e a visualização das tendências de melhoria, contribuindo para uma análise mais robusta e sistemática.

Resultados

Os resultados obtidos nos testes de sentar e levantar e sentar e caminhar, realizados antes e após as 4 semanas de intervenção, são apresentados nas Tabelas 2 e 3, respectivamente. A análise descritiva dos dados foi realizada com o auxílio do software SPSS (versão 25.0).

O teste de sentar e levantar avaliou a força muscular dos membros inferiores. Os resultados mostram um aumento no número de repetições realizadas pelo participante após o programa de treinamento resistido.

Tabela 2: Resultados do teste de sentar e levantar (pré e pós-intervenção):

Pré	Repetições	Pós	Repetições
1ª tentativa	11	1ª tentativa	15
2ª tentativa	10	2ª tentativa	15
Média	**10,5**	**Média**	**15,0**

Nota: os resultados estão expressos em número de repetições.

Como mostra a Tabela 1, houve um aumento médio de **4,5 repetições** (42,8%) no desempenho do participante, indicando uma melhoria significativa na força muscular dos membros inferiores.

O teste de sentar e caminhar avaliou o equilíbrio dinâmico e a mobilidade. Os resultados mostram uma redução no tempo de execução após o programa de treinamento.

Tabela 3 – Resultados do teste de sentar e caminhar (pré e pós-intervenção):

Tentativa	Pré (Tempo)	Pós (Tempo)
1ª tentativa	10,66	07,79
2ª tentativa	10,01	06,80
Média	**10,34**	**07,30**

Nota: os resultados do tempo de cada tentativa nos momentos pré e pós estão em segundos.

Conforme apresentado na Tabela 3, o tempo médio de execução do teste reduziu de **10,34 segundos** para **7,30 segundos**, representando uma melhoria de **29,4%** no equilíbrio dinâmico e na mobilidade do participante.

Discussão

Os resultados deste estudo de caso demonstram que o programa de treinamento resistido de 4 semanas foi eficaz em promover melhorias significativas na força muscular dos membros inferiores e no equilíbrio dinâmico de um adulto mais velho. O aumento de 42,8% no número de repetições no teste de sentar e levantar e a redução de 29,4% no tempo de execução do teste de sentar e caminhar sugerem que o treinamento resistido pode ser uma estratégia viável para melhorar a capacidade funcional e a qualidade de vida nessa população. Esses achados estão alinhados com a literatura científica, que destaca os benefícios do treinamento de força para adultos mais velhos, tanto em termos de ganhos físicos quanto de adaptações fisiológicas mais amplas.

A melhoria na força muscular observada no teste de sentar e levantar pode ser atribuída a adaptações neuromusculares e fisiológicas decorrentes do treinamento resistido. Estudos demonstram que o treinamento de força promove a hipertrofia das fibras musculares tipo II, que são responsáveis por movimentos explosivos e de alta intensidade, além de aumentar a ativação das unidades motoras, o que melhora a eficiência do recrutamento muscular (Fragala et al., 2019). Além disso, o treinamento resistido estimula a síntese de proteínas musculares, o que é fundamental para combater a sarcopenia, uma condição caracterizada pela perda progressiva de massa e função muscular comum no envelhecimento (Cruz-Jentoft et al., 2019).

A melhoria na força muscular dos membros inferiores é particularmente relevante, pois está diretamente relacionada à capacidade de realizar atividades da vida diária, como levantar de uma cadeira, subir escadas e caminhar, além de reduzir o risco de quedas, que são uma das principais causas de morbimortalidade em idosos (Sherrington et al., 2019). Esses achados corroboram estudos anteriores que demonstram que programas de treinamento resistido bem estruturados podem aumentar a força muscular em adultos mais velhos em até 30-40% (Liu & Latham, 2009).

A redução no tempo de execução do teste de sentar e caminhar sugere uma melhoria no equilíbrio dinâmico e na coordenação motora do participante. Essa melhoria pode ser explicada por adaptações neuromusculares, como o aumento da sincronização das unidades motoras e a melhoria da estabilidade postural, que são essenciais para a realização de movimentos complexos, como caminhar e mudar de direção (Cadore et al., 2013). Além disso, o treinamento resistido promove o fortalecimento dos músculos

estabilizadores do tronco e dos membros inferiores, o que contribui para uma maior controle postural e redução do risco de quedas (Granacher et al., 2013). A melhoria no equilíbrio dinâmico é crucial para a manutenção da independência funcional em adultos mais velhos, pois está diretamente relacionada à capacidade de realizar atividades diárias com segurança e eficiência (Podsiadlo & Richardson, 1991). Estudos mostram que idosos que participam de programas de treinamento resistido apresentam uma redução de até 30% no risco de quedas, destacando a importância dessa modalidade de exercício para a prevenção de lesões e a promoção da qualidade de vida (Sherrington et al., 2019).

Além das melhorias observadas nos testes, é provável que o treinamento resistido tenha promovido outras adaptações fisiológicas benéficas. Por exemplo, o estímulo mecânico gerado pelo treinamento resistido promove a remodelação óssea, aumentando a densidade mineral óssea e reduzindo o risco de osteoporose e fraturas (Hong & Kim, 2018). Essa adaptação é particularmente importante para adultos mais velhos, que estão mais suscetíveis a quedas e suas consequências. Além disso, o treinamento resistido moderado pode melhorar a função cardiovascular, contribuindo para a redução da pressão arterial e a melhoria da saúde do coração (Cornelissen & Smart, 2013).

Outro benefício relevante é o controle glicêmico, já que o treinamento resistido melhora a sensibilidade à insulina e auxilia no manejo do diabetes tipo 2 (Strasser et al., 2010). Por fim, a prática regular de exercícios físicos está associada à redução dos sintomas de depressão e ansiedade, além de melhorar a autoestima e a qualidade de vida (Schuch et al., 2018). Esses benefícios psicológicos são fundamentais para o bem-estar geral, especialmente em uma fase da vida em que questões como isolamento social e perda de autonomia podem impactar negativamente a saúde mental.

As melhorias observadas na força muscular e no equilíbrio dinâmico estão diretamente relacionadas à manutenção da independência funcional e à prevenção de quedas, dois fatores críticos para a qualidade de vida de adultos mais velhos (Bauer et al., 2013). A capacidade de realizar atividades diárias com segurança e eficiência não apenas preserva a autonomia do indivíduo, mas também contribui para a melhoria da autoestima e da confiança, fatores psicológicos que impactam positivamente o bem-estar geral (Schuch et al., 2018). Além disso, a prática regular de exercícios físicos promove a socialização e o engajamento em atividades comunitárias, o que pode reduzir o isolamento social e melhorar a qualidade de vida de forma mais ampla.

Em síntese, os resultados deste estudo reforçam a importância do treinamento resistido como uma estratégia eficaz para promover a saúde e a qualidade de vida de adultos mais velhos. As melhorias observadas na força muscular e no equilíbrio dinâmico, aliadas às adaptações fisiológicas e psicológicas decorrentes do treinamento, destacam o potencial dessa modalidade de exercício para combater os efeitos do envelhecimento e promover um envelhecimento ativo e saudável.

CONCLUSÃO

Este estudo de caso demonstrou que um programa de treinamento resistido de 4 semanas promoveu melhorias na força muscular e no equilíbrio dinâmico de uma adulta mais velha, reforçando a importância da musculação como uma estratégia segura e eficaz para a manutenção da independência funcional e a prevenção de quedas nessa população. No entanto, é importante destacar as limitações do estudo, como o pequeno tamanho da amostra (apenas uma participante), a curta duração da intervenção e a ausência de um grupo controle, o que impede a generalização dos resultados.Apesar dessas limitações, os achados sugerem que o treinamento resistido, quando bem orientado, pode ser uma ferramenta valiosa para promover um envelhecimento ativo e saudável. Futuras pesquisas com amostras maiores, períodos de intervenção mais longos e desenhos metodológicos mais robustos são necessárias para confirmar e ampliar esses resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bauer, J., Biolo, G., Cederholm, T., Cesari, M., Cruz-Jentoft, A. J., Morley, J. E., Phillips, S., Sieber, C., Stehle, P., Teta, D., Visvanathan, R., Volpi, E., & Boirie, Y. (2013). Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: A position paper from the PROT-AGE Study Group. *Journal of the American Medical Directors Association, 14*(8), 542–559. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.021

Cadore, E. L., Izquierdo, M., Pinto, S. S., Alberton, C. L., Pinto, R. S., Baroni, B. M., Vaz, M. A., Lanferdini, F. J., Radaelli, R., González-Izal, M., Bottaro, M., & Kruel, L. F. M. (2013). Neuromuscular adaptations to concurrent training in the elderly: Effects of intrasession exercise sequence. *Age (Dordrecht, Netherlands), 35*(3), 891–903. https://doi.org/10.1007/s11357-012-9405-y

Cornelissen, V. A., & Smart, N. A. (2013). Exercise training for blood pressure: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association, 2*(1), e004473. https://doi.org/10.1161/JAHA.112.004473

Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., & Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing, 48*(1), 16–31. https://doi.org/10.1093/ageing/afy169

Field, A. (2017, novembro 22). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics: North American Edition* (5th ed.). https://collegepublishing.sagepub.com/products/discovering-statistics-using-ibm-spss-statistics-5-260423

Fragala, M. S., Cadore, E. L., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W. J., Peterson, M. D., & Ryan, E. D. (2019). Resistance training for older adults: Position statement from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research, 33*(8), 2019–2052. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003230

Granacher, U., Gollhofer, A., Hortobágyi, T., Kressig, R. W., & Muehlbauer, T. (2013). The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: A systematic review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.), 43*(7), 627–641. https://doi.org/10.1007/s40279-013-0041-1

Hong, A. R., & Kim, S. W. (2018). Effects of resistance exercise on bone health. *Endocrinology and Metabolism, 33*(4), 435–444. https://doi.org/10.3803/EnM.2018.33.4.435

Liu, C.-J., & Latham, N. K. (2009). Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *The Cochrane Database of Systematic Reviews, 2009*(3), CD002759. https://doi.org/10.1002/14651858.CD002759.pub2

Peterson, M. D., & Gordon, P. M. (2011). Resistance exercise for the aging adult: Clinical implications and prescription guidelines. *The American Journal of Medicine, 124*(3), 194–198. https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2010.08.020

Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society, 39*(2), 142–148. https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x

Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2013). Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *The Gerontologist, 53*(2), 255–267. https://doi.org/10.1093/geront/gns071

Schuch, F. B., Vancampfort, D., Firth, J., Rosenbaum, S., Ward, P. B., Silva, E. S., Hallgren, M., Ponce De Leon, A., Dunn, A. L., Deslandes, A. C., Fleck, M. P., Carvalho, A. F., & Stubbs, B. (2018). Physical activity and incident depression: A meta-analysis of prospective cohort studies. *The American Journal of Psychiatry, 175*(7), 631–648. https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2018.17111194

Sherrington, C., Fairhall, N. J., Wallbank, G. K., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., Howard, K., Clemson, L., Hopewell, S., & Lamb, S. E. (2019). Exercise for preventing falls in older people living in the community. *The Cochrane Database of Systematic Reviews, 1*(1), CD012424. https://doi.org/10.1002/14651858.CD012424.pub2

Strasser, B., Siebert, U., & Schobersberger, W. (2010). Resistance training in the treatment of the metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis of the effect of resistance training on metabolic clustering in patients with abnormal glucose metabolism. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.), 40*(5), 397–415. https://doi.org/10.2165/11531380-000000000-00000

Westcott, W. L. (2012). Resistance training is medicine: Effects of strength training on health. *Current Sports Medicine Reports, 11*(4), 209–216. https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31825dabb8