

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA

MARÍLIA LEITE DOS SANTOS

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO MULTICOMPONENTE
SOBRE A CAPACIDADE DE DESEMPENHO FÍSICO FUNCIONAL E O
RISCO DE QUEDAS DE IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS

MANAUS – AM

2022

MARÍLIA LEITE DOS SANTOS

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO MULTICOMPONENTE
SOBRE A CAPACIDADE DE DESEMPENHO FÍSICO FUNCIONAL E O
RISCO DE QUEDAS DE IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS

Trabalho de conclusão de curso – TCC, apresentado à
Faculdade de Educação Física da Universidade Federal
do Amazonas-UFAM como requisito parcial para graduação no
curso de Bacharelado em Educação Física – Treinamento esportivo.

Orientador: Prof. Dr. Ewertton de Souza Bezerra

Coorientadora: Ana Beatrice Torres Carvalho

MANAUS – AM

2022

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S237e Santos, Marília Leite dos
Efeitos de um programa de treinamento multicomponente sobre a capacidade de desempenho físico funcional e o risco de quedas de idosos institucionalizados / Marília Leite dos Santos . 2022
30 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Ewertton de Souza Bezerra
Coorientadora: Ana Beatrice Torres Carvalho
TCC de Graduação (Educação Física - Treinamento Esportivo) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Técnicas de exercício e de movimento. 2. Desempenho físico funcional. 3. Acidentes por quedas. 4. Idosos. I. Bezerra, Ewertton de Souza. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

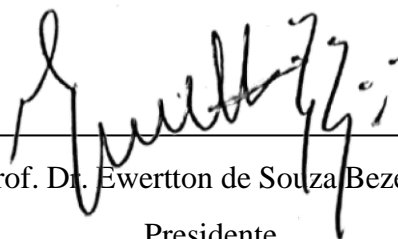
MARÍLIA LEITE DOS SANTOS

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO MULTICOMPONENTE
SOBRE A CAPACIDADE DE DESEMPENHO FÍSICO FUNCIONAL E O
RISCO DE QUEDAS DE IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS

Trabalho de conclusão de curso – TCC, apresentado à
Faculdade de Educação Física da Universidade Federal
do Amazonas - UFAM como requisito parcial para graduação no
curso de Bacharelado em Educação Física – Treinamento esportivo.

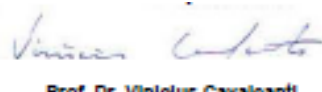
Aprovado em 14 de abril de 2022.

Banca examinadora



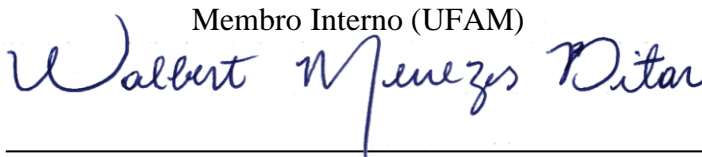
Prof. Dr. Ewertton de Souza Bezerra

Presidente


Prof. Dr. Vinicius Cavalcanti

Prof. Dr. Vinicius Cavalcanti

Membro Interno (UFAM)



Prof. Esp. Walbert Menezes Bitar

Membro Externo

A minha mãe, meu pai, meus irmãos e a todos
que me incentivaram e apoiaram no decorrer
desta minha jornada acadêmica.

RESUMO

O processo de envelhecimento é um fenômeno natural que apresenta consideráveis alterações nos níveis de organização biológica, contribuindo para o surgimento de declínios físicos que levam a perdas de funcionalidade na pessoa idosa, levando à ocorrência de inúmeras complicações, sendo uma das principais o risco de quedas. **Objetivo:** analisar os efeitos de um programa de treinamento multicomponente sobre a capacidade de desempenho físico funcional e o risco de quedas de idosos institucionalizados. **Métodos:** Nove idosos institucionalizados participaram do grupo de treinamento multicomponente (TMC) e nove no grupo controle (GC). Os testes funcionais, contaram com a bateria curta de desempenho funcional (SPPB) e com a avaliação do risco de quedas. O programa de treinamento ocorreu em 12 semanas, sendo aplicado 3 sessões semanais do modelo de treinamento multicomponente (TM), baseado no programa VIVIFRAIL. A evolução da intensidade foi baseada na percepção subjetiva de esforço para todos os componentes do TM e realizado de forma individual. As análises estatísticas utilizadas se concentraram em estimativas do tamanho do efeito do experimento/intervenção. O efeito da intervenção foi analisado com base no percentual delta entre TMC e GC. **Resultados:** As comparações de intervenção baseadas no delta percentual entre TMC e GC apresentaram resultados favoráveis para o TMC na maioria das variáveis de risco de queda e do desempenho físico funcional, em que para os testes de velocidade de caminhada de 6m ($d = -0.857$, grande), Timed Up and Go (TUG) ($d = -1.18$, grande) e de levantar e sentar 5 vezes (LS5X) ($d = -1.13$, grande) ocorreu redução no tempo de execução; no teste de equilíbrio observou-se um aumento ($d = 0.603$, moderado); para o teste velocidade de caminhada de 4m houve redução no tempo de execução ($d = -0.814$, grande) e para o teste de força de preensão manual (FPM) direita e esquerda ($d = -0.197$) e ($d = -0.33$) trivial e pequeno, respectivamente) os efeitos foram pouco significativos para ambos os grupos e; o escore SPPB total aumentou, indicando diminuição do nível de fragilidade ($d = 0.803$, grande) também para o TMC. **Conclusão:** O programa de treinamento multicomponentes alcançou efeitos significativos pós-intervenção, sendo recomendado para melhora e/ou manutenção dos níveis da capacidade de desempenho físico funcional e para diminuição do risco de quedas em idosos institucionalizados.

Palavras-chave: Técnicas de exercício e de movimento; Desempenho físico funcional; Acidentes por quedas; Idosos.

ABSTRACT

The aging process is a natural phenomenon that presents considerable changes in the levels of biological organization, contributing to the emergence of physical declines that lead to loss of functionality in the elderly, leading to the occurrence of numerous complications, one of the main ones being the risk of falls. Objective: to analyze the effects of a multicomponent training program on the capacity for functional physical performance and the risk of falls in institutionalized elderly. Methods: Nine institutionalized elderly people participated in the multicomponent training group (MCT) and nine in the control group (CG). The functional tests had the short battery of functional performance (SPPB) and the assessment of the risk of falls. The training program took place in 12 weeks, with 3 weekly sessions of the multicomponent training model (TM), based on the VIVIFRAIL program. The evolution of intensity was based on the subjective perception of effort for all MT components and performed individually. The statistical analyzes used focused on estimates of the effect size of the experiment/intervention. The effect of the intervention was analyzed based on the delta percentage between MCT and CG. Results: Intervention comparisons based on percentage delta between MCT and GC showed favorable results for MCT in most variables of risk of falling and functional physical performance, in which for the 6m walking speed tests ($d = -0.857$, large), Timed Up and Go (TUG) ($d = -1.18$, large) and standing up and sitting down 5 times (LS5X) ($d = -1.13$, large) there was a reduction in execution time; in the balance test, an increase was observed ($d = 0.603$, moderate); for the 4m walking speed test, there was a reduction in execution time ($d = -0.814$, large) and for the right and left handgrip strength (HGS) test ($d = -0.197$) and ($d = -0.33$) trivial and small, respectively) the effects were insignificant for both groups and; the total SPPB score increased, indicating a decrease in the level of frailty ($d = 0.803$, large) also for the TMC. Conclusion: The multicomponent training program achieved significant post-intervention effects, being recommended to improve and/or maintain levels of functional physical performance capacity and to reduce the risk of falls in institutionalized elderly.

Keywords: Exercise movement techniques; Physical functional performance; Accidental falls; Aged.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Comparações entre avaliações do risco de quedas pós-intervenção com base na Delta (%)	23
Figura 2- Comparações entre avaliação da capacidade funcional pós-intervenção com base na Delta (%)	23
Figura 3- Comparações entre avaliação da capacidade funcional e do risco de quedas pós-intervenção com base na Delta (%)	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Critérios para determinar o Programa de Treinamento de Acordo com a Capacidade Físico Funcional	117
Tabela 2 - Medidas de linha de base.....	22

LISTA DE SIGLAS

COD	Déficit de mudança de direção
TM	Treinamento Multicomponente
FDT	Fundação de Apoio ao Idoso Doutor Thomas
FPM	Força de Preensão Manual
TMC	Grupo de Treinamento Multicomponente
GC	Grupo Controle
HIIT	<i>High-intensity interval training</i>
ILP	Instituição de Longa Permanência
IMC	Índice de Massa Corporal
LS5X	Levantar e Sentar 5 Vezes
PSE	Percepção Subjetiva de Esforço
SPPB	Short Physical Performance Battery
TUG	Timed up and Go
UFAM	Universidade Federal do Amazonas

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
OBJETIVOS.....	12
METODOLOGIA.....	12
1. Protocolo Experimental.....	12
2. Participantes.....	13
3. Medidas de resultados.....	14
3.1 Resultados primários: Avaliação do risco de quedas.....	14
Velocidade de caminhada de 6 metros (6M).....	14
Timed Up and Go (TUG).....	14
Teste de força de preensão manual (FPM).....	14
3.2 Resultados secundários: Avaliação do desempenho físico funcional.....	15
Teste de equilíbrio.....	15
Velocidade de caminhada de 4 metros (4M).....	15
Teste de levantar e sentar 5 vezes (LS5X).....	16
4. Avaliação antropométrica.....	16
4.2 Estatura.....	16
4.2.1 Massa corporal (MC).....	17
4.2.2 Índice de Massa Corporal (IMC).....	17
5. Programa de treinamento.....	17
6. Intervenção.....	18
7. Rotina Diária de Fisioterapia.....	18
8. Análise estatística.....	19
RESULTADOS.....	19
DISCUSSÃO.....	22
CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo que se manifesta de forma individualmente complexa, apresentando consideráveis alterações nos níveis de organização biológica e no modo como os diferentes sistemas se relacionam (DA COSTA et al., 2016). Como consequência, há o comprometimento da funcionalidade física, psicológica e social do indivíduo, devido à deterioração das funções orgânicas resultantes das complicações que ocorrem no estado de saúde e na capacidade física. Esses fatores afetam diretamente a qualidade de vida do idoso, levando-os a optar ou a serem levados pela família para institucionalização em instituições de longa permanência, para melhor assistência médica, social ou por redução econômica (ALVES-SILVA; COMIM; SANTOS, 2013; LIMÓN MENDIZABAL, 2018).

Os idosos institucionalizados apresentam um perfil diferenciado, elevado nível de sedentarismo, carência afetiva, perda de autonomia causada por incapacidades físicas e mentais, ausência de familiares para ajudar no autocuidado e insuficiência de suporte financeiro. Tais condições contribuem para uma maior prevalência de limitações físicas e comorbidades refletindo em sua independência e autonomia (GALLON; GOMES, 2011). Assim, a avaliação da capacidade funcional pode ser considerada como um ponto de partida na elaboração de intervenções efetivas à população idosa (COMMITTEE, 2017).

A capacidade de desempenho físico funcional, está relacionada à realização das atividades básicas e instrumentais da vida diária (DA SILVA et al., 2020), assim como, está relacionada a combinação das variáveis de aptidão física, como a força, velocidade, resistência, coordenação, flexibilidade e equilíbrio (MATSUDO, 2001). Ou seja, sua redução está fortemente ligada à ocorrência de fragilidade, dependência, institucionalização, risco aumentado de quedas, problemas de mobilidade, trazendo complicações ao longo do tempo, até a morte (CORDEIRO, 2002). Dentre esses fatores, os idosos residentes em instituições de longa permanência (ILP) são mais propensos a quedas, devido as alterações na marcha, fraqueza muscular, tontura, vertigem e declínio cognitivo (ALMEIDA; BRITES; TAKIZAWA, 2011).

A ocorrência de queda está entre os fatores mais pertinentes que podem levar a perda da independência ou redução das atividades do idoso devido a dores persistentes ou lesões incapacitantes (ALMEIDA; BRITES; TAKIZAWA, 2011). Sabe-se que as quedas são um dos grandes problemas de saúde pública, pois demanda altos custos e pelo menos 30% dos idosos acima de 65 anos, apresentam situação de quedas a cada ano e, para idosos institucionalizados a incidência pode ser maior (SOUSA; MENDES, 2015). Isso se deve a uma série de

adversidades que incluem causas externas comuns a essa fase de envelhecimento, destacando a ocorrência de quedas como um dos agravos mais consideráveis à saúde (GONÇALVES, 2008). Assim, a prática do exercício no idoso institucionalizado é recomendada como importante estratégia para minimizar as perdas decorrentes do processo de envelhecimento (GALLON D, RAQUEL A, 2011).

Diante disso, a prática da atividade física regular e orientada contribui para retardar ou minimizar os efeitos inerentes ao envelhecimento. Para isso, um programa de exercício sistematizado no idoso institucionalizado tem sido recomendado como importante estratégia para minimizar as perdas decorrentes do processo de envelhecimento (CALDAS et al., 2019). No entanto, para o idoso é necessário trabalhar o exercício de físico de maneira individualizada, estruturada, sistemática e repetitiva para prevenir o declínio funcional, como por exemplo o modelo de treinamento multicomponente (TM), que tem como principal característica combinar exercício resistido, aeróbica, equilíbrio e flexibilidade (CADORE et al., 2013; ZAGO et al., 2000). Um ponto importante no contexto de progressão dos estímulos dentro de cada componente físico formador do TM é a diferenciação dos métodos usados para quantificação da intensidade.

Ensaio clínico randomizado conduzido por Cadore et al., (2014) e Arrieta et al., (2018) que utilizaram TM em idosos institucionalizados, observaram melhoras significativas para as principais variáveis de desempenho funcional e para as relacionadas a incidência de quedas. Em ambos os estudos a principal forma de progressão de intensidade dos exercícios resistidos foi a estimativa de 1-RM (teste de repetições máximas), que permaneceu em torno de 40% e 60% durante a intervenção. Quanto aos exercícios de equilíbrio, enquanto o primeiro estudo progrediu o estímulo apenas quando se obtinha sucesso nos critérios de execução previamente determinados, o segundo estudo teve como base o método de avaliação da percepção subjetiva de esforço (PSE) em que dependendo do grau de esforço indicado pelo idoso, o exercício progredia mensalmente dentro do período de intervenção.

Considerando o método da PSE, este consiste na percepção do indivíduo em relação a determinado trabalho físico, caracterizando a dificuldade enfrentada no processo de execução. Atenta-se a intensidade e ao tempo da sessão, podendo ser usado para determinar a carga de treinamento ou carga de uma competição (HADDAD et al., 2017; TIGGEMANN et al., 2016). É uma metodologia confiável, validada e amplamente recomendada como forma de monitorar e quantificar a intensidade do treinamento resistido (DAY et al., 2006; HADDAD et al., 2017;

NACLERIO et al., 2011). Em contrapartida, o estudo promovido por Coelho et al., (2018), que experimentou um programa de exercícios multicomponentes em pacientes idosos com diabetes mellitus tipo 2, é um dos poucos que ao utilizar nessa modalidade de treinamento, evidencia o uso exclusivo da PSE como parâmetro para controle de intensidade do exercício.

Portanto, neste estudo a progressão do estímulo, independente se pela carga e/ou repetições foi feito unicamente por meio de uma escala de PSE. Neste sentido, a hipótese inicial foi conduzida na prevalência de efeitos benéficos deste modelo de TM em detrimento ao grupo apenas manteve as atividades vinculadas ao tratamento fisioterapêutico.

OBJETIVOS

Geral: Analisar os efeitos de um programa de treinamento multicomponentes associado ao programa de fisioterapia sobre a capacidade do risco de queda e desempenho físico em idosos institucionalizados.

Objetivos específicos:

- Verificar os efeitos da inclusão do treinamento multicomponente associado ao programa de fisioterapia sobre a diminuição do risco de quedas de idosos institucionalizados;
- Identificar os efeitos da inclusão do treinamento multicomponente associado ao programa de fisioterapia na melhora da capacidade de desempenho físico funcional de idosos institucionalizados.

METODOLOGIA

1. Protocolo Experimental

O presente estudo caracteriza-se como um ensaio clínico aleatório controlado com intervenção de um programa de treinamento de exercícios multicomponentes de 12 semanas associado ao programa de fisioterapia aplicado em idosos institucionalizados. O procedimento experimental ocorreu em quatro fases: a) identificação dos participantes por meio da avaliação física geral (teste físico funcionais e risco de queda), b) distribuição aleatória dos participantes para um dos dois grupos (experimental ou controle); c) aplicação do programa de treinamento multicomponente (3x/sem); d) reavaliação após treinamento, similar ao realizado na fase A. Para progressão da carga de treinamento utilizou-se a escala de percepção de esforço (PSE) de OMNI. Todas as avaliações ocorreram no mesmo período do dia, em uma sala específica, sendo realizadas por uma equipe de avaliadores que participaram de um treinamento específico.

2. Participantes

Para participar do estudo, os idosos deveriam ter idade igual ou superior a 60 anos e inferior a 95 anos; ser capaz de deambular, podendo fazer o uso de instrumentos que auxiliassem na marcha (bengala ou andador); ter disponibilidade de participar dos testes físicos funcionais, de risco de quedas e do programa de intervenção com a frequência de três vezes por semana durante 12 semanas; capacidade para entender e executar instruções simples; estar participando da rotina de acompanhamento do ambulatório fisioterapêutico. Em contrapartida, foram excluídos do estudo portadores de doenças cardiovasculares não controladas, disfunção osteomioarticular, disfunções endócrinas que impeçam de participar dos testes de avaliação e do programa de intervenção e; os que faziam uso de cadeira de rodas ou estavam acamados.

Todos os participantes foram cuidadosamente informados sobre os procedimentos experimentais e os possíveis riscos e benefícios associados à participação no estudo, e cada um assinou um documento de consentimento livre esclarecido que foi previamente submetido ao comitê de ética em pesquisa local, conforme resolução CNS 466/12. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas (CAAE: 30527620.1.0000.5020, número do parecer ético 4.026.593).

Dos 26 idosos que se voluntariaram inicialmente na Fundação de Apoio ao Idoso Doutor Thomas (FDT), Manaus-AM, 23 residentes foram avaliados e separados de forma contrabalanceada utilizando como critério a classificação do idoso quanto aos resultados nos testes de desempenho físico funcional, constituindo assim dois grupos experimentais (intervenção e controle) de forma aleatória, buscando assegurar uma distribuição homogênea nos grupos quanto às características dos participantes.

Desse modo, o grupo experimental consistiu em um programa de treinamento multicomponentes (exercícios resistido, aeróbico, marcha, equilíbrio e alongamento) mais as rotinas diárias da equipe de fisioterapia e; o grupo controle manteve apenas as rotinas diárias da equipe de fisioterapia. Inicialmente, 11 participantes foram alocados para o GC (n = 11) e doze para o TMC (n = 12), mas durante as 12 semanas de intervenção, houve duas perdas no GC e três no TMC, em que tanto os participantes do GC quanto os do TMC não completaram todos os momentos das avaliações devido a problemas de saúde. Com isso, apenas dezoito idosos institucionalizados (GC = 9 e TMC = 9) completaram as avaliações pré e pós-intervenção.

3. Medidas de resultados

A avaliação do risco de quedas, foi constituída dos testes Timed up and go, velocidade de marcha de 6m e teste de força de preensão manual (FPM), enquanto para avaliação do desempenho físico funcional, foi utilizada a bateria curta de desempenho funcional (SPPB) composta por três testes (teste de equilíbrio, levantar e sentar da cadeira em cinco vezes e teste de velocidade de caminhada de 4m). Trata-se de testes bem recomendados, pois requerem pouco tempo e treinamento para sua execução, e uma perda funcional que poderia passar despercebida pode ser diretamente observada (ELIZABETE VIANA DE; PY, 2016). Nesse sentido, os testes descritos a seguir, têm sido utilizados para avaliar de forma mais objetiva e quantificar riscos associados:

3.1 Resultados primários: Avaliação do risco de quedas

Velocidade de caminhada de 6 metros (6M)

O participante iniciou em pé atrás da linha demarcadora do início da zona de avaliação, pés com afastamento anteroposterior conforme sua preferência. Ao sinal do avaliador, ele se deslocou o mais rápido por um corredor de seis metros sinalizado com cones. Efetuou-se duas tentativas com um intervalo mínimo de 30s, sendo registrado o menor tempo.

Timed Up and Go (TUG)

O TUG é um teste de equilíbrio dinâmico que tem como objetivo medir a capacidade de mudanças de direção, e é também um indicador de risco de queda. O participante iniciou o teste sentado sobre uma cadeira de encosto (altura do assento: 43 cm), pés com afastamento anteroposterior totalmente apoiados sobre o chão e braços cruzados na altura dos ombros. Ao sinal do avaliador, o participante foi instruído a levantar-se permanecendo com os braços cruzados até total extensão do joelho, em seguida deslocou-se por um trajeto de 3 m até um cone, deu a volta no mesmo e retornou ao ponto de saída, sentando-se novamente com os braços cruzados a frente do peitoral. Foram realizadas duas tentativas com um intervalo mínimo de 30s e o menor tempo registrado. Para todos os testes houve a necessidade de o avaliador iniciar com um sinal de comando, em que foi utilizada a expressão “quando o Sr. ou Sra. quiser”.

Teste de força de preensão manual (FPM)

Um dinamômetro manual analógico (Eletronic Hand Dynamometer, EH101, Italie) foi utilizado para avaliar a força isométrica dos músculos da mão e do antebraço (força de

preensão), sendo normalizada pelo peso do corpo para a força muscular no membro superior (força de preensão / peso corpo). O participante posicionou-se sentado, os cotovelos posicionados ao lado do corpo e flexionados a 90°, punho na posição neutra. Ao sinal do avaliador, o participante apertou o dinamômetro o mais forte possível por pelo menos 5 segundos. O participante executou alternadamente três tentativas em cada mão (considerando um intervalo de 30 segundos entre cada tentativa), a melhor performance dentre as três tentativas foi registrada (CARVALHO, 2019).

3.2 Resultados secundários: Avaliação do desempenho físico funcional

Avaliação do desempenho físico funcional, Short Physical Performance Battery (Bateria de desempenho físico curta - SPPB) que combina a pontuação do teste de equilíbrio estático em pé, de velocidade da marcha em passo habitual e de força muscular estimada de membros inferiores por meio do movimento de levantar e sentar de uma cadeira em cinco repetições e já validada para população idosa brasileira (NAKANO, 2007) com altos valores de confiabilidade Inter examinador e intra examinador (ICC= 0,99 e 0,87, respectivamente).

Teste de equilíbrio

Este teste tem o objetivo de medir o equilíbrio estático (em pé sem movimento dos pés) pelas seguintes tarefas: i) Pés juntos: o participante deverá estar em pé, com os pés juntos, um ao lado do outro; ii) Pés semi-calcanhar-dedo: o participante, em pé, posicionará o calcanhar de um pé no dedão do outro pé; iii) Pés em posição calcanhar-dedo. O avaliado deve permanecer em pé e posicionar o calcanhar de um pé em contato com a ponta do outro pé. Duas tentativas serão aplicadas para cada tarefa com um intervalo de 30 segundos. O tempo máximo considerado para o teste será de 20 segundos. A tentativa que obtiver o maior tempo será registrado (Izquierdo, 2014).

O teste possui os seguintes escores: a) zero, incapaz de manter-se em equilíbrio na primeira posição (pés juntos) por 10 segundos; b) um ponto, permanecer na primeira posição por 10 segundos, mas incapaz de manter a segunda posição, por 10 segundos; c) dois pontos, consegue permanecer na segunda posição (pés semi-tandem) por 10 segundos e não o consegue na terceira posição por mais de 3 segundos; d) três pontos para permanecer na terceira posição (pés em posição tandem-calcanhar-dedo) por 3 a 9 segundos; e) quatro pontos, consegue ficar na terceira posição por 10 segundos (GURALNIK, 1994).

Velocidade de caminhada de 4 metros (4M)

O participante inicia em pé atrás da linha demarcadora do início da zona de avaliação, pés com afastamento anteroposterior conforme sua preferência. Ao sinal do avaliador, ele se desloca o mais rápido por um corredor de 4m sinalizado com cones. Duas tentativas com um intervalo mínimo de 30s, o menor tempo é registrado.

O escore é registrado da seguinte forma: a) zero, participante incapaz de completar o teste; b) um ponto, velocidade menor ou igual a 0,46 metros por segundo (m/s) ou para tempo maior que 8,70 segundos; c) dois pontos, velocidade entre 0,47 a 0,64 m/s ou tempo entre 6,21 a 8,70 segundos; d) três pontos, velocidade entre 0,65 a 0,82 m/s ou tempo entre 4,82 a 6,20 segundos; e) quatro pontos, para velocidade maior que 0,83 m/s ou tempo menor que 4,82 segundos para realização do teste (GURALNIK, 1994).

Teste de levantar e sentar 5 vezes (LS5X)

O teste de levantar e sentar de cinco repetições tem como objetivo medir a potência muscular dos membros inferiores. O participante inicia o teste sentado em uma cadeira (altura do assento: 43 cm) com as costas retas, pés totalmente apoiados no chão e com afastamento próximo a largura dos ombros, braços cruzados a frente do peitoral, com quadril e joelhos flexionados a 90°. O participante deve realizar 5 repetições saindo da posição sentada até a posição em pé e retornar à posição inicial, será medido o tempo de execução total da tarefa. a) O escore é zero, quando não completa o teste. b) escore um, para tempo de levantar-se da cadeira, nas cinco vezes consecutivas, maior que 16,7 segundos; c) escore dois, para tempo entre 13,7 e 16,6 segundos; d) escore três, para tempo entre 11,2 e 13,6 segundos, e) o escore máximo, quatro pontos, para tempo menor que 11,1 segundos (GURALNIK, 1994).

O escore total da SPPB é obtido pela soma das pontuações de cada teste, variando de zero (pior desempenho) a doze pontos (melhor desempenho), permitindo assim a classificação do nível funcional do idoso (IZQUIERDO, 2016).

4. Avaliação antropométrica

4.2 Estatura

A estatura foi medida usando uma fita métrica de 1 metro fixada na parede por uma fita adesiva, à um metro acima do nível do solo. O participante ficou de pé, pés descalços e unidos, calcanhares tocando a parede, braços ao longo do corpo com o olhar para frente. A medida foi registrada em centímetros.

4.2.1 Massa corporal (MC)

A massa corporal foi medida usando uma balança digital. A medida será registrada em quilogramas, à 0,1 kg. Os participantes deverão portar roupas leves.

4.2.2 Índice de Massa Corporal (IMC)

O IMC foi calculado pela relação entre a massa corporal (em kg) e o quadrado da altura (em metro).

$$\text{IMC} = \text{MC (kg)} / (\text{altura (m)})^2$$

5. Programa de treinamento

O programa de exercícios físicos multicomponentes baseou-se no programa VIVIFRAIL, desenvolvido na comunidade europeia (IZQUIERDO; CASAS-HERRERO; MARTINEZ-VELILLA, 2017). Esse programa de intervenção consiste na junção de treinamento resistido, retreinamento de marcha, treinamento de equilíbrio e flexibilidade. A classificação funcional e a personalização do programa de treinamento foram determinadas conforme os resultados das avaliações da capacidade funcional inicial (bateria SPPB) e avaliação do risco de queda, tabela 1.

Tabela 1. Critérios para determinar o Programa de Treinamento de Acordo com a Capacidade Físico Funcional.

Classificação	SPPB	Risco de Queda Velocidade 6M	Programa de treinamento
Frágil	4 – 6 pontos	0,5 – 08 m/s	1
Pré- Frágil	7 – 9 pontos	0,9 – 1 m/s	2
Independente	10 – 12 pontos	>1 m/s	3

Os três programas de treinamento se diferenciaram quanto a intensidade e volume, em que para aqueles idosos classificados como frágil e/ou pré-frágil, utilizava-se apenas o peso corporal e/ou implemento corporal de baixa intensidade (caneleira, faixa elástica, colete abdominal) bem como um menor número de séries e repetições. Por outro lado, os indivíduos classificados como independente, utilizavam implemento corporal com maior intensidade assim como realização um maior número de séries e repetições. Vale ressaltar, que além da personalização determinada pela avaliação da capacidade física funcional, os níveis de

intensidade e volume de treinamento progrediram (ou não) com base na escala de percepção subjetiva de esforço (PSE) OMNI, que será descrita a seguir.

6. Intervenção

O programa de treinamento de exercícios multicomponente consistiu em 36 sessões por um período de 12 semanas, realizado 3x por semana em dias alternados com duração de 30 a 45 minutos. O grupo experimental realizou o treinamento multicomponente que compreendeu exercícios resistido, aeróbico, marcha, equilíbrio e alongamento e o grupo controle manteve as rotinas diárias da equipe de fisioterapia. No treinamento resistido foram realizadas duas a três séries de seis a quinze repetições com a fase concêntrica realizada o mais rápido possível, enquanto a fase excêntrica foi controlada em torno de dois a três segundos de execução, com intervalo de noventa segundos entre as séries. Os participantes passaram por uma sessão de familiarização antes do início da intervenção para se sentirem mais confortáveis com os exercícios e executá-los com a técnica correta.

A progressão ocorreu de forma individualizada e gradual a cada 6 sessões, onde o aumento da carga de treinamento baseou-se na escala de percepção subjetiva de esforço (PSE) OMNI, que varia de 0 a 10 (DA SILVA-GRIGOLETTO, M.E., 2013). Se na PSE os valores foram ≤ 5 (moderados), a carga de trabalho progrediu para a próxima sessão de treinamento. Se os valores da PSE forem ≥ 6 ou ≤ 8 (difícil), a carga de trabalho foi mantida para a próxima sessão de treinamento. Se o participante classificou a sessão ≥ 9 (muito difícil) por 2 sessões consecutivas, houve a redução do volume de exercícios (COLADO et al., 2012). O treinamento aeróbico foi baseado em um treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT), que consiste em seis séries de caminhada a 90% do tempo alcançado no teste de velocidade de 10 metros (LOSA-REYNA *et al.*, 2019).

Nos dias de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT), o treinamento resistido antecedeu o treinamento aeróbico. Ademais, o treinamento aeróbico alternou-se com o retraining de marcha e, as estruturas de composição de cada sessão diária, como esta foi desenvolvida com frequência de três vezes na semana.

7. Rotina Diária de Fisioterapia

A intervenção e tratamento fisioterapêutico foram planejados considerando uma série de ações que envolvem a seleção, indicação e aplicação dos métodos, técnicas e procedimentos mais adequados e pertinentes às necessidades e características de cada idoso em duas sessões

semanais. De maneira geral, foram realizadas atividades de marcha na escada/rampa e ainda, a coordenação e a resistência muscular dos membros inferiores, trabalhando-se com o padrão normal de subida e descida. Além da atividade aeróbia (caminhada na esteira ergométrica) e exercícios resistidos, ambos com intensidade auto selecionado.

8. Análise estatística

Para todas as análises, utilizou-se estatísticas de estimativas, que se concentram no tamanho do efeito do experimento/intervenção, em oposição aos testes de significância. A iniciação com 5000 réplicas foi utilizada para obter intervalos de compatibilidade (IC) corrigidos por viés e acelerados de 95% da estimativa de ponto de cada efeito. Os valores *P* relatados são a probabilidade de observar o tamanho do efeito(s), se a hipótese nula de diferença zero for verdadeira. Para cada valor *p* de permutação, foram realizadas 5.000 reformulações dos rótulos pré e pós-teste. Analisamos o efeito de intervenção com base no percentual delta entre GC e TMC, onde: $\% \Delta = ((\text{pós-intervenção-linha de base}) / \text{linha de base}) * 100$, devido a comparação da linha de base mostrar o tamanho do efeito entre os grupos semelhantes ou superiores a 0,2 (pequeno efeito).

Por fim, para evitar interpretações dicótomos dos resultados, não utilizamos testes nulos de significância de hipóteses. Em vez disso, as estatísticas de estimativas exibem todos os valores observados, visualizam a precisão da estimativa e mostram distribuição média de diferença (HO et al., 2018). O tamanho do efeito *D* de Cohen (ES) foi classificado como: ES de 0,00-0,19 foi considerado trivial, 0,20-0,49 foi considerado pequeno, 0,50-0,79 foi considerado moderado, e 0,80 foi considerado grande (COHEN, 1992a, 1992b).

RESULTADOS

As medidas de linha de base dos sujeitos estão resumidas na Tabela 2. Embora os grupos não tenham convergido em relação a idade, observou-se semelhanças no peso e na altura. Na maioria das variáveis de desempenho físico e de risco de quedas, não houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, exceto para os testes de velocidade de marcha de 4m e 6m e o TUG. Sendo assim, optou-se por observar os resultados do efeito da intervenção pela comparação do percentual de mudança ao longo do tempo nos dois grupos (delta percentual).

Após 12 semanas de intervenção o TMC apresentou níveis de efeitos superiores ao GC em relação ao risco de quedas e desempenho físico funcional. No que concerne a avaliação do

risco de quedas, observou-se uma redução no tempo de execução nos testes de velocidade de caminhada de 6m ($d = -0.857$ [IC 95,0% -1.53, 0.176]; $p = 0.0768$, grande) e TUG ($d = -1.18$ [IC 95,0% -2.08, -0.206]; $p = 0.0254$, grande), ambos favoráveis ao TMC em relação ao grupo controle, figura 1A1-2, respectivamente. Quanto ao efeito do teste de FPM não foram observadas grandes alterações, com possíveis reduções dos níveis de força muscular de membros superiores para o TMC na comparação entre os grupos ($d = -0.197$ [IC 95,0% -1.2, 0.866]; $p = 0.637$) e ($d = -0.33$ [IC 95,0% -1.25, 0.688]; $p = 0.463$, trivial e pequeno (mãos direita e esquerda), respectivamente), figura 1A3-4, respectivamente.

Tabela 2. Medidas de linha de base

Variáveis	GC (n=9)	TMC (n=9)	Diferença entre grupos (ACTIVE CG - MTG)		
	Média (SD)	Média (SD)	d	IC 95,0% [Inferior, Superior]	P
Idade (ano)	79,11 ± 7,52	70,33 ± 8,03	-1,13	[-2.4, 0.185]	0.0332
Peso (kg)	61,89 ± 13,81	63,89 ± 19,55	0,118	[-0.921, 1.14]	0.811
Altura (m)	159,89 ± 9,83	160,83 ± 11,45	0,472	[-0.454, 1.19]	0,386
IMC (kg/m ²)	24,05 ± 4,30	24,76 ± 7,71	0,113	[-0.927, 1.12]	0.819
Teste de equilíbrio	1,44 ± 1,33	2,22 ± 1,56	0,535	[-0.491, 1.58]	0.199
4M	8,75 ± 4,92	5,48 ± 2,89	-0,811***	[-1.66, 0.217]	0.11
LS5X	25,88 ± 9,94	21,81 ± 6,36	-0,488	[-1,38, 0,57]	0,317
SPPB Score	4,22 ± 2,82	6,22 ± 3,07	0,678	[-0.389, 1.85]	0.15
6M	13,20 ± 7,57	8,25 ± 4,20	-0,809***	[-1.65, 0.223]	0.107
TUG	34,09 ± 30,96	16,40 ± 6,46	-0,791**	[-1,45, 0,186]	0,121
FPM direita (KGF)	16 ± 10,20	14,67 ± 11,14	-0,125	[-1.24, 0.923]	0.764
FPM esquerda (KGF)	12,44 ± 8,47	12,22 ± 9,67	-0,0244	[-1.08, 0.948]	0.922
COD déficit	0,29 ± 0,20	0,44 ± 0,21	0,767	[-0,338, 1,85]	0,125

GC = grupo de controle. TMC = grupo de treinamento multicomponente. SD = desvio padrão.

*** grande tamanho de efeito. ** tamanho de efeito moderado. * tamanho de efeito pequeno. IMC= índice de massa corporal. 4M= velocidade de marcha de 4M. LS5X= levantar e sentar 5 vezes. 6M= velocidade de marcha de 6M. TUG= timed up and go. FPM= força de preensão manual. KGF= quilograma-força. COD déficit= déficit de mudança de direção.

Quanto aos testes funcionais (bateria SPPB) na comparação entre grupos no pós-intervenção, nossos resultados favorecem o treinamento multicomponente, pois foi observado aumento no teste de equilíbrio ($d= 0.603$ [IC 95,0% -0.442, 1.69], moderado); e redução no tempo de execução do teste de levantar e sentar 5X ($d= -1.13$ [IC 95,0% -1.9, -0.114], grande), embora não tenha ocorrido alteração no teste velocidade de caminhada de 4m ($d= -0.814$ [IC 95,0% -1.5, 0.231], grande), figura 2 B1-3. Além disso, o nível de fragilidade expresso pelo escore SPPB total reduziu ($d= 0.803$ [IC 95,0% -0.387, 1.89], grande) na comparação entre os grupos, figura 3 C1.

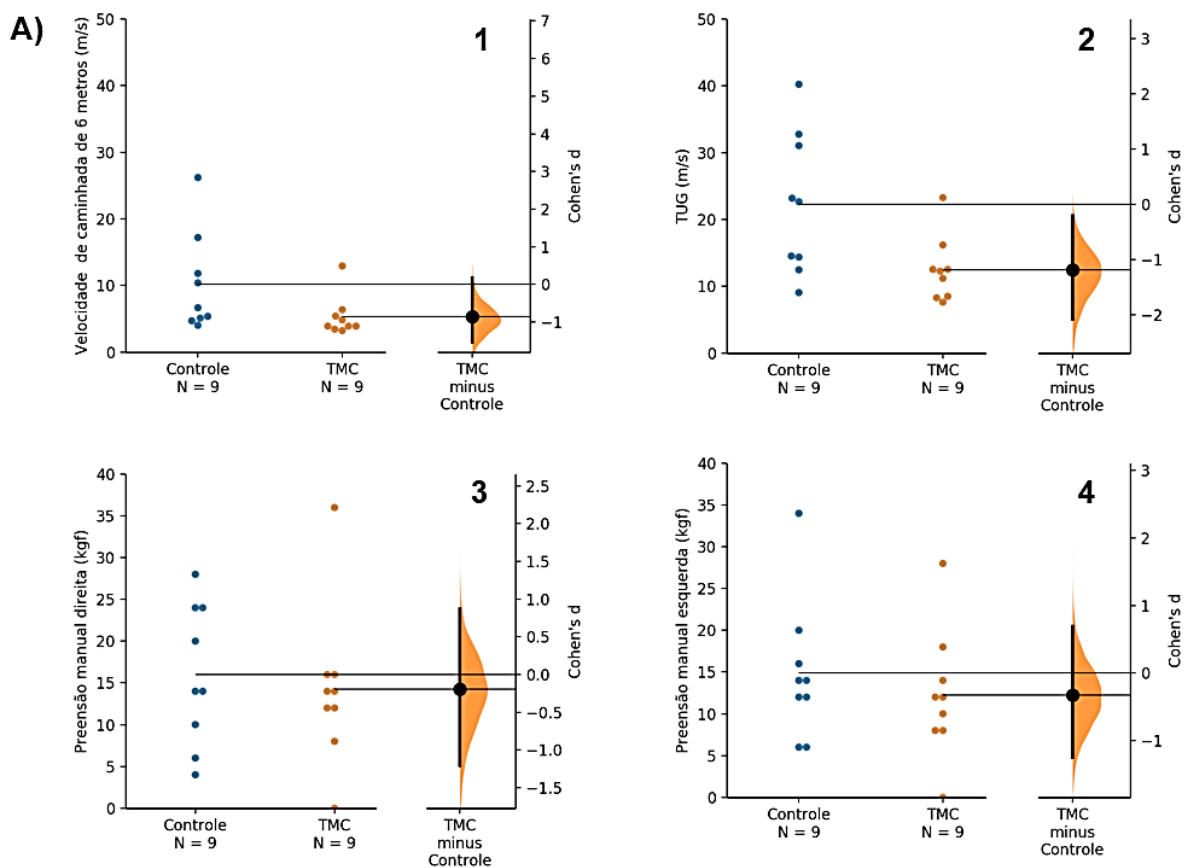


Figura 1. Comparações entre avaliações do risco de quedas pós-intervenção com base na Delta (%). A. 1) velocidade de caminhada de 6 metros; A. 2) TUG; A. 3 e 4) teste de FPM (direita e esquerda, respectivamente).

Por fim, ao analisar o déficit de mudança de direção (COD) foi observada um tamanho de efeito moderado ($d= 0,673$ [IC 95,0% -0,384, 1,64]) favorável ao TMC, sendo esse um

indicador de disparidade entre a velocidade alcançada no teste linear de 6m e no teste de mudança de direção de 6m (TUG), figura 3 C2.

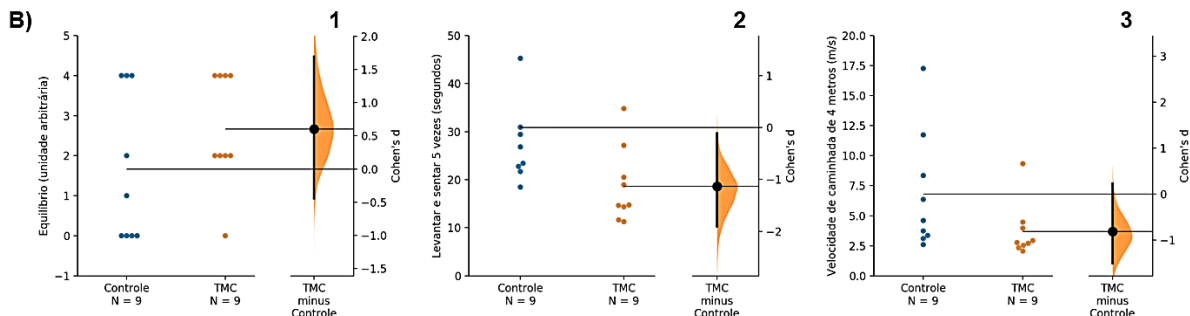


Figura 2. Comparações entre avaliação da capacidade funcional pós-intervenção com base na Delta (%). B. 1) teste de equilíbrio; B. 2) levantar e sentar 5 vezes; B. 3) velocidade de caminhada de 4 metros.

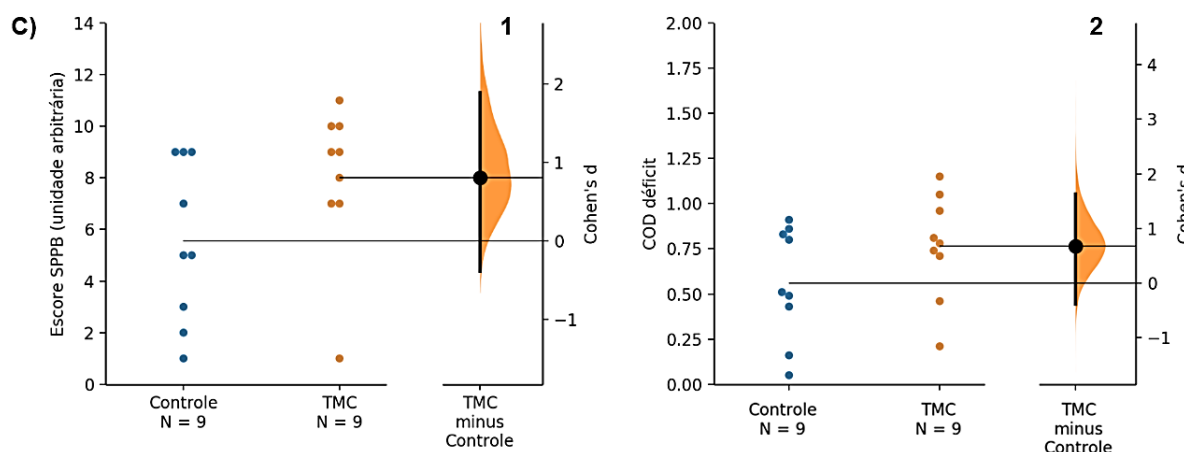


Figura 3. Comparações entre avaliação da capacidade funcional e do risco de quedas pós-intervenção com base na Delta (%). C. 1) SPPB score; C. 2) COD déficit.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos de um programa de treinamento multicomponentes associado ao programa de fisioterapia sobre a capacidade de desempenho físico funcional e risco de quedas de idosos institucionalizados. Na avaliação das variáveis calculou-se o efeito da intervenção baseado no delta percentual, e nossos achados indicaram efeitos significativos para o TM em todas as variáveis de risco de quedas e de desempenho físico funcional.

Nos testes de risco de quedas pós-intervenção, o TMC reduziu o tempo na execução dos testes TUG ($d = -1.18$, grande) e de velocidade de marcha de 6m ($d = -0.857$, grande)

apresentando efeitos clínicos melhorados, tais achados vão de encontro aos apresentados pelo estudo de (ROMERO-GARCÍA et al., 2021) que também demonstrou melhorias significativas nesses testes ($p < 0,001$, respectivamente), além de uma diminuição significativa no risco de quedas (de 70% para 12,5%), após intervenção de exercícios multicomponentes com duração de 12 semanas. Os mesmos resultados foram evidenciados por Cadore et al. (2014), ao mostrar que idosos nonagenários frágeis quando submetidos a um treinamento multicomponentes, podem melhorar seu desempenho no teste TUG com tarefas simples e duplas ($P < 0,01$) e reduzir a incidência de quedas.

Nosso estudo observou ainda que o teste de força de preensão manual não apresentou efeitos expressivos, sugerindo que para os idosos de ambos os grupos pode ter ocorrido uma redução de força muscular de membros superiores, constatando que nossa intervenção talvez não tenha conseguido adequar os exercícios para esses segmentos. Tais achados vão de encontro aos encontrados por Buendía-Romero et al. (2020), que ao utilizar um programa de exercício multicomponentes (VIVIFRAIL) para determinar seu efeito sobre a fragilidade física e incapacidade funcional de idosos que viviam em casas de repouso, não alcançou uma mudança significativa, o que segundo os autores poderia estar relacionado a falta de adequação do nível de intensidade e/ou volume dos exercícios para membros superiores.

O protocolo de treinamento do nosso estudo também foi capaz de produzir efeitos relevantes para o escore SPPB total ($d = 0.803$, grande) expressando redução dos níveis de fragilidade dos idosos, o que corrobora com o estudo de Rezola-Pardo et al., (2020) que comparou os efeitos de uma intervenção de exercício multicomponentes com uma intervenção de caminhada e encontrou melhorias consideráveis na pontuação SPPB total (+ 22,1%; $p < 0,001$; $d = 1,18$), favoráveis ao TM. Do mesmo modo, nesse mesmo estudo foi observado melhoras nos testes de velocidade de marcha (+17,4; $p < 0,01$; $d = 0,55$), corroborando com nossos achados que apresentaram efeitos favoráveis para o TMC, indicando redução no tempo de execução no teste de velocidade de marcha de 4m ($d = -0.814$) após intervenção (ROMERO-GARCÍA et al., 2021). Para mais, observamos efeitos clinicamente expressivos para o TMC no teste de equilíbrio que apresentou aumento ($d = 0.603$) e no teste de levantar e sentar 5 vezes ($d = -1.13$) que teve diminuição do tempo de execução, confirmando os achados de outros estudos que também encontraram resultados significativos ($< 0,05$) para esses testes após intervenção de exercícios multicomponentes (CADORE et al., 2014; CARTUCHO, 2013).

Por último, avaliamos o déficit de COD para complementar a avaliação do desempenho físico funcional e do risco de quedas e, encontramos efeitos favoráveis para o TMC ($d= 0.673$). Dado que, uma redução no déficit de COD pós-intervenção é um resultado positivo para o TMC, pois indica que os indivíduos reduziram o tempo de execução tanto da velocidade linear (velocidade de marcha de 6m, $d= -0.857$) quanto da sua capacidade de mudança de direção (TUG, $d= -1.18$) em relação ao GC que não apresentou diminuição. Porém, vale ressaltar que COD déficit é um indicador que apesar de ser bastante usado na avaliação de atletas de diferentes modalidades esportivas (FREITAS et al., 2019a, 2019b; LOTURCO et al., 2020), necessita de mais estudos quando se trata de sua utilização clínica em adultos mais velhos.

Um ponto forte deste estudo é que ele verifica a eficácia de um programa de treinamento multicomponente como alternativa para complementar as rotinas de diárias de fisioterapia de adultos mais velhos que vivem em ILP, visando diminuir a incidência de quedas e melhorar o desempenho físico funcional dessa população. Além disso, apesar de utilizarmos de uma medição subjetiva para determinar a intensidade, controlar a carga e progredir o volume dos exercícios, alcançamos resultados significativos pós-intervenção para o TMC.

Finalmente, algumas limitações devem ser reconhecidas, tais como: a) abandonos durante o período experimental; b) não ter controle do estilo de vida dos participantes (ou seja, comportamento sedentário e ingestão alimentar e; c) a não utilização do critério de 75% de frequência às sessões de intervenção. Logo, sugerimos que estudos futuros avaliem o nível de atividade física dos participantes e determinem o percentual de frequência de pelo menos 75% para adequação do número de sessões à intervenção.

CONCLUSÃO

A realização deste estudo mostrou que o programa de treinamento multicomponentes associado ao programa de fisioterapia produz efeitos significativos que podem ser eficazes para melhora e/ou manutenção dos níveis da capacidade de desempenho físico funcional e para diminuição dos fatores relacionados ao risco de quedas de idosos institucionalizados. Além disso, demonstramos que o uso da PSE para determinar a intensidade, controlar a carga e progredir o volume dos exercícios, é capaz produzir efeitos positivos assim como métodos como estimativa de 1-RM. Desta forma, profissionais que atuam em ILP podem ser incentivados a usar este modelo de treinamento.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. P.; BRITES, M. D. F.; TAKIZAWA, M. DAS G. M. H. Quedas em idosos : fatores de risco. **Rbceh**, v. 8, n. 45, p. 384–391, 2011.
- ALVES-SILVA, J. D.; COMIM, F. S.; SANTOS, M. A. DO. Idosos em instituições de longa permanência: desenvolvimento, condições de vida e saúde. **Psicologia Reflexão e Crítica**, v. 26, n. 4, 2013.
- ARRIETA, H. et al. A multicomponent exercise program improves physical function in long-term nursing home residents: A randomized controlled trial. **Experimental Gerontology**, v. 103, n. 2018, p. 94–100, 2018.
- BUENDÍA-ROMERO, A. et al. Effects of a 4-week multicomponent exercise program (Vivifrail) on physical frailty and functional disability in older adults living in nursing homes. **Cuadernos de Psicología del Deporte**, v. 20, n. 3, p. 74–81, 2020.
- CADORE, E. L. et al. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: A systematic review. **Rejuvenation Research**, v. 16, n. 2, p. 105–114, 2013.
- CADORE, E. L. et al. Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. **Age**, v. 36, n. 2, p. 773–785, 2014.
- CALDAS, L. R. DOS R. et al. Dezesesseis semanas de treinamento físico multicomponente melhoram a resistência muscular, agilidade e equilíbrio dinâmico em idosas. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, v. 41, n. 2, 2019.
- CARTUCHO, M. P. M. **Efeito de um programa físico de exercícios multicomponentes sobre a condição física e mental de idosos institucionalizados com demência leve.** [s.l.] Faculdade de Desporto e Educação Física da Universidade do Porto, 2013.
- CARVALHO, L. P. ET AL. Effect of a 12-week mixed power training on physical function in dynapenic-obese older men: does severity of dynapenia matter? **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 31, n. 7, p. 977–984, 2019.
- COELHO, H. J. et al. Multicomponent exercise improves hemodynamic parameters and mobility, but not maximal walking speed, transfer capacity, and executive function of older type II diabetic patients. **BioMed Research International**, v. 2018, p. 1–10, 2018.

- COHEN, J. Statistical Power Analysis. **Current Directions in Psychological Science**, v. 1, n. 3, p. 98–101, 1992a.
- COHEN, J. A Power Primer. **Psychological Bulletin**, v. 112, n. 1, p. 155, 1992b.
- COLADO, J. et al. Concurrent validation of the OMNI-resistance exercise scale of perceived exertion with Thera-band resistance bands. **J Strength Cond Res**, v. 26, n. 11, p. 3018–24, 2012.
- COMMITTEE, P. P. Comprehensive Functional Assessment for Elderly Patients. n. July 1988, p. 70–72, 2017.
- CORDEIRO, R. C. ET AL. Concordância Enter Observadores De Um Protocolo De Aval. Fisioterapêutica Em Idosas Institucionalizadas. 2002.
- DA COSTA, J. P. et al. A synopsis on aging—Theories, mechanisms and future prospects. **Ageing Res Rev.**, p. 15, 2016.
- DA SILVA-GRIGOLETTO, M.E., ET AL. Actividad Fisica y Salud. v. 2013, n. 1, p. 32–40, 2013.
- DA SILVA, K. G. et al. Estimativa do torque muscular de extensores do joelho de idosos baseado em testes de desempenho físico funcional. **ConScientiae Saúde**, v. 19, n. 1, p. e18247, 2020.
- DAY, M. L. et al. Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. **Strength Cond Res**, v. 18, n. 2, p. 353–8, 2006.
- ELIZABETE VIANA DE, L. F.; PY. **Tratado de Geriatria e Gerontologia- 4 Ed 2016**. [s.l.: s.n.].
- GALLON D, RAQUEL A, G. S. Idosos institucionalizados e os efeitos do exercício no processo de envelhecimento musculoesquelético: uma revisão. **Rbceh**, v. 8, n. 1, p. 136–147, 2011.
- GALLON, D.; GOMES, A. R. S. Idosos institucionalizados e os efeitos do exercício no processo de envelhecimento musculoesquelético: uma revisão. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, v. 8, n. 1, 2011.
- GONÇALVES, L. G. ET AL. Prevalência de quedas em idosos asilados do município de Rio Grande - RS. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, n. 5, p. 938–945, 2008.

GURALNIK, J. M. ET AL. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission Energetic cost of walking in older adults View project IOM committee on cognitive agi. **Journal of Gerontology**, v. 49, n. 2, p. 85–94, 1994.

HADDAD, M. et al. Session-RPE Method for Training Load Monitoring: Validity, Ecological Usefulness, and Influencing Factors. **Frontiers in Neuroscience**, v. 11, n. NOV, p. 612, 2 nov. 2017.

HO, J. et al. Moving beyond P values: Everyday data analysis with estimation plots. **Nature Methods**, v. 16, n. 7, p. 565–566, 2018.

IZQUIERDO, H.; CASAS-HERRERO, A.; MARTINEZ-VELILLA, N. Um exemplo de cooperação para a implementação de programas associados à promoção do exercício em idosos frágeis. **Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.**, n. Programa europeu Erasmus + «Vivifrail», 2017.

IZQUIERDO, M. **Ebook**. [s.l: s.n.].

LIMÓN MENDIZABAL, M. . R. Envejecimiento activo: un cambio de paradigma sobre el envejecimiento y la vejez / Active Aging: a change of paradigm on aging and old age. **Aula Abierta**, v. 47, nº 1, p. 46, 2018.

MATSUDO, S. M. ET AL. Beleuchtung mit natürlichem Gase; Heizung mit Mineralwasser. **Annalen der Physik**, v. 95, n. 8, p. 560–560, 2001.

NACLERIO, F. et al. Control of resistance training intensity by the OMNI perceived exertion scale. **Journal of strength and conditioning research**, v. 25, n. 7, p. 1879–1888, jul. 2011.

NAKANO, M. M. **VERSÃO BRASILEIRA DA SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY – SPPB: ADAPTAÇÃO CULTURAL E ESTUDO DA CONFIABILIDADE**. [s.l.] Universidade Estadual de Campinas, 2007.

REZOLA-PARDO, C. et al. Comparison between Multicomponent Exercise and Walking Interventions in Long-Term Nursing Homes: A Randomized Controlled Trial. **Gerontologist**, v. 60, n. 7, p. 1364–1373, 2020.

RICHARDSON, D. L. et al. Effects of movement velocity and training frequency of resistance exercise on functional performance in older adults: a randomised controlled trial. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1497709>, v. 19, n. 2, p. 234–246, 7 fev. 2018.

ROMERO-GARCÍA, M. et al. Effect of a Multicomponent Exercise Program (VIVIFRAIL) on Functional Capacity in Elderly Ambulatory: A Non-Randomized Clinical Trial in Mexican Women with Dynapenia. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 25, n. 2, p. 148–154, 1 fev. 2021.

SOUSA, N.; MENDES, R. Comparison of effects of resistance and multicomponent training on falls prevention in institutionalized elderly women. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 63, n. 2, p. 396–397, 2015.

TIGGEMANN, C. L. et al. Effect of traditional resistance and power training using rated perceived exertion for enhancement of muscle strength, power, and functional performance. **Age**, v. 38, n. 2, 2016.

ZAGO, A. S. et al. Efeito de um programa geral de atividade física de intensidade moderada sobre os níveis de resistência de força em pessoas da terceira idade. **Rev. bras. ativ. fís. saúde**, v. 5, n. 3, p. 42–51, 2000.