

EFEITOS DE 12 SEMANAS DE INTERVENÇÃO POR MEIO DE EXERCÍCIOS MULTICOMPONENTES SOB A APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE DE IDOSAS

Fabiano Mendes de Oliveira¹, Bráulio Henrique Magnani Branco²
Deborah Cristina de Souza Marques³, Daniel Vicentini de Oliveira⁴, Rose Mari Bennemann⁵

RESUMO

Introdução: A prática de exercícios físicos realizadas de forma sistematizada pode prevenir os efeitos deletérios do envelhecimento e comorbidades relacionadas. **Objetivo:** Avaliar os efeitos de 12 semanas de exercícios físicos (multicomponentes) sob a aptidão física relacionada à saúde de idosas. **Materiais e Métodos:** Trata-se de um ensaio clínico. Foram realizadas avaliações antropométricas, e composição corporal (via bioimpedância elétrica) e aptidão física [dinamometria de preensão manual, flexão de cotovelo, flexibilidade (banco de Wells), time up and go, sentar e levantar, teste de caminhada de 6 minutos]. Foi utilizado o teste t student pareado para comparar os dois momentos (pré e pós-intervenção), calculou-se o delta relativo e absoluto das variáveis do estudo, bem como o tamanho do efeito (d de Cohen), com $p < 0,05$. **Resultados:** Foram avaliadas 23 idosas com idade de $67,3 \pm 5,2$ anos; massa corporal $75,1 \pm 15,0$ kg; estatura $155,7 \pm 6,4$ cm e índice de massa corporal $30,8 \pm 5,2$ kg/m². Foram verificadas as seguintes diferenças significativas: uma redução da massa corporal, do índice de massa corporal, da circunferência da cintura, do teste timed up and go e um aumento da força isométrica máxima de preensão manual direita e esquerda, no teste de flexão de cotovelos, sentar e levantar, teste de caminhada de seis minutos e $VO_{2\text{pico}}$ ($p < 0,05$). Não foram encontradas diferenças significativas para as demais variáveis investigadas ($p > 0,05$). **Conclusão:** Os exercícios multicomponentes podem auxiliar na manutenção ou melhoria da aptidão física relacionada à saúde de mulheres na terceira idade.

Palavras-chave: Capacidade funcional. Envelhecer Saudável. Envelhecimento. Exercício físico

1 - Graduado em Educação Física Licenciatura e Bacharelado, Mestre em Promoção da Saúde pela Universidade Cesumar - Unicesumar, Brasil.

ABSTRACT

Effects of 12 weeks of intervention through multicomponent exercises on health-related physical fitness of older people

Introduction: The practice of physical exercises performed in a systematic way can prevent the deleterious effects of aging and related comorbidities. **Objective:** To evaluate the effects of 12 weeks of physical exercises (multicomponent) on the health-related physical fitness of older women. **Materials and Methods:** This is a clinical trial. Anthropometric assessments were performed, and body composition (via electrical bioimpedance) and physical fitness [handgrip dynamometry, elbow flexion, flexibility (Wells bench), timed up and go, sit and stand, 6-minute walk test]. The paired Student's t test was used to compare the two moments (pre and post-intervention), the relative and absolute delta of the study variables were calculated, as well as the effect size (Cohen's d), with $p < 0.05$. **Results:** Twenty-three older women were evaluated, aged 67.3 ± 5.2 years; body mass 75.1 ± 15.0 kg; height 155.7 ± 6.4 cm; and body mass index 30.8 ± 5.2 kg/m². The following significant differences were verified: a reduction in body mass, the body mass index, waist circumference, and the timed up and go test, as well as an increase in maximal right and left handgrip isometric strength, the elbow flexion test, sit and stand, six-minute walk test, and $VO_{2\text{peak}}$ ($p < 0.05$). No significant differences were found for the other variables investigated ($p > 0.05$). **Conclusion:** Multicomponent exercises can help maintain or improve health-related physical fitness in older women.

Key words: Functional capacity. Healthy Aging. Aging. Physical exercise.

2 - Graduado em Licenciatura plena em Educação Física, Docente do Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde da Universidade Cesumar - Unicesumar; Pesquisador do Instituto CESUMAR de Ciência, Tecnologia e Inovação - ICETI, Maringá-PR, Brasil.

INTRODUÇÃO

A aptidão física e o bom estilo de vida são condições necessárias para a manutenção da independência e capacidade funcional dos idosos (Bento-torres e colaboradores, 2019).

A capacidade funcional pode ser descrita como a competência pessoal para realizar as atividades da vida diária de forma segura, independente e sem fadiga, e está relacionada diretamente à aptidão física relacionada à saúde (Roma e colaboradores, 2013), ou seja, a força e resistência muscular, a flexibilidade, a composição corporal e a condição cardiorrespiratória do idoso (Berlezi e colaboradores, 2006; Trapé e colaboradores, 2018).

Sabe-se que a aptidão física e, conseqüentemente, a capacidade funcional diminuem com o passar da idade, ou seja, com o processo de envelhecimento (Mello e colaboradores, 2018).

Esse processo, progressivo e heterogêneo, gera alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, que vão limitando progressivamente o idoso em suas atividades diárias (Costa e Jacinto, 2017; Roma e colaboradores, 2013).

Em vista disso, a prática de atividade física tornam-se substâncias para promoção da saúde na terceira idade (Cambiriba e colaboradores, 2020; Marques e colaboradores, 2022).

A falta de atividade física é um comportamento que, a longo prazo e principalmente associado ao envelhecimento, intensifica os processos de incapacidade e dependência, além de aumentar o risco de incidência de doenças crônicas e comprometimentos cognitivos e motor (Silva e colaboradores, 2018).

Nesse sentido, a prática de atividade física, principalmente por meio do exercício físico se destaca, pois pode diminuir o impacto das alterações senescentes na aptidão física relacionada à saúde de idosos (Bouaziz e colaboradores, 2016; Fonseca e colaboradores, 2018).

A promoção da atividade física em idosos deve enfatizar, no mínimo, a atividade aeróbia de intensidade moderada e atividade de fortalecimento muscular, reduzindo comportamento sedentários (Bouaziz e colaboradores, 2016).

Os idosos podem beneficiar-se de atividades físicas, porém benefícios maiores

podem ocorrer se as atividades forem regulares, em níveis moderados a intensos, incluindo exercícios multicomponentes (funcionais), reduzindo riscos de quedas e possibilitando melhor execução das atividades funcionais (Cordes e colaboradores, 2019).

O treinamento multicomponente foi proposto como uma alternativa aos programas de treinamento tradicionais (Barrile e colaboradores, 2015), sendo caracterizado por exercícios de resistência, força, coordenação, agilidade, equilíbrio e flexibilidade, em uma única sessão.

Ele é recomendado pelo American College of Sports Medicine (ACSM) para melhorar e manter a aptidão física de idosos (Garber e colaboradores, 2011).

O treinamento multicomponente pode minimizar os efeitos fisiológicos de um estilo de vida sedentário reduzindo o desenvolvimento e progressão de doenças crônicas e incapacitantes. Impacta positivamente a aptidão cardiorrespiratória, melhora o perfil lipídico, a composição corporal, as habilidades funcionais, além de contribuir para reduzir o risco de cair e melhorar o funcionamento cognitivo (Bouaziz e colaboradores, 2016).

Diante disso, e em função dos prejuízos que a inatividade física acarreta nos idosos, estudos que avaliem os níveis de aptidões físicas nessa população são necessários.

A aptidão física pode contribuir para diminuir o desenvolvimento precoce de doenças, aumentar a percepção autodeclarada de saúde e melhorar a qualidade de vida da pessoa idosa, proporcionando melhoria desses componentes (Angeli, Menezes, Mazo, 2017).

Dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de 12 semanas de intervenção por meio de exercícios multicomponentes sob a aptidão física relacionada à saúde de idosos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento do estudo

Trata-se de um ensaio clínico. O estudo foi aprovado pelo Comitê ética da Universidade Cesumar (UniCesumar), Maringá, Brasil, conforme parecer 2.596.181, em 2018.

O recrutamento para o projeto de pesquisa foi realizado via mídia impressa, internet e televisão. Foram convidadas

mulheres com idade igual ou superior a 60 anos.

Como critério de inclusão, foram selecionadas (a) idosas aptas para prática de exercício físico (b) com disponibilidade de participar da intervenção três vezes por semana, (c) e com idade igual ou superior a 60 anos.

Como critério de exclusão não foram aceitas idosas: (a) consideradas inaptas pela equipe médica; (b) que haviam sofrido infarto

agudo do miocárdio recente; (c) que possuíam angina instável; (d) que usavam marcapasso e que (e) tiveram presença inferior a 75% das atividades propostas.

Ao término das inscrições, foram agendadas as avaliações, as quais foram divididas em duas etapas, sendo: (1) consulta médica, antropometria e composição corporal e (2) avaliações físicas.

Na figura 1 é apresentado o fluxograma do presente estudo.

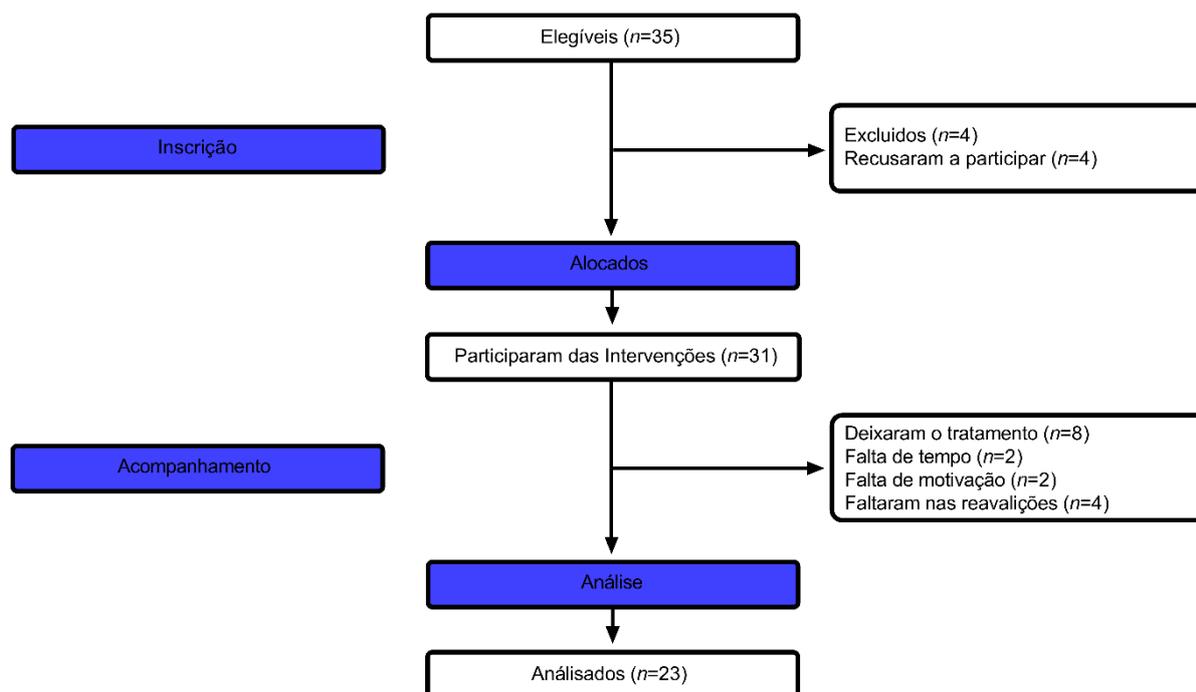


Figura 1 - Fluxograma do presente estudo.

Protocolo de exercícios físicos

O protocolo do treinamento físico utilizado na intervenção foi estruturado em sessões de treinamento funcional (utilização do peso corporal e acessórios, tais como: fita de suspensão (TRX), halteres, elásticos, miniband, medicine ball, escada de agilidade, anilha, corda naval, bastão e colchonete), realizadas três vezes por semana, com intervalo de pelo menos 48 horas, entre cada sessão.

Cada sessão teve duração de cerca de 60 minutos, sendo divididas em: aquecimento (6 minutos), parte principal (40 minutos), parte final (6 minutos) e alongamento (8 minutos) (tabela 1).

As sessões foram conduzidas por profissionais de Educação Física.

Os exercícios físicos foram estruturados via relação esforço e pausa, isto é, durante um período estipulado os participantes realizaram exercícios aeróbios ou resistidos, com subsequente pausa. Portanto, não foram contadas repetições.

A relação esforço e pausa foi modificada ao longo das 12 semanas, conforme a progressão dos participantes durante as aulas de treinamento multicomponente.

Da primeira até terceira semana, as participantes realizaram três séries de 30 segundos, com 30 segundos de recuperação; da quarta até a sexta semana, três séries de 40 segundos com 20 segundos de recuperação; da sétima até a nona semana, três séries de 50 segundos, com 10 segundos de recuperação e da décima até décima segunda semana, as participantes realizaram três séries de 60

segundos com recuperação ativa, ou seja, o tempo de chegar até a próxima estação.

Tabela 1 - Estrutura e organização das sessões de treinamento físico.

	Treino A	Treino B
	Caminhada de seis minutos	Caminhada de seis minutos
Aquecimento	2 minutos caminhada leve	2 minutos caminhada leve
	2 minutos caminhada moderada	2 minutos caminhada moderada
	2 minutos caminhada alta intensidade	2 minutos caminhada alta intensidade
	1 Agachamento no banco e elevação de joelho (alternado) com caneleira	1 Empurrar usando elástico
	2 Remada na TRX (com pegada neutra)	2 Equilíbrio com alteração de bases e apoio - Bastão
3 Elevação de quadril	3 Elevação frontal com halteres	
4 Puxada com o elástico	4 Aeróbico - Escada de agilidade: entrar e sair lateral	
5 Rosca direta	5 Ombro - mini-band na parede com mudanças de direção	
6 Preensão manual e subsequentemente abdução das coxas	6 Agachamento com desenvolvimento com medicine ball	
Parte principal	7 Rosca invertida	7 Corda naval – Realizar ondulações segurando apenas uma das cordas com as duas mãos
	8 Panturrilha	8 Agachamento (sentar e levantar da cadeira)
	9 Agachamento isométrico na parede, com braços esticado segurando uma anilha	9 Tríceps pulley com elástico
	Caminhada de seis minutos	Caminhada de seis minutos
Parte Final	2 minutos caminhada alta intensidade	2 minutos caminhada alta intensidade
	2 minutos caminhada moderada	2 minutos caminhada moderada
	2 minutos caminhada leve	2 minutos caminhada leve
	Alongamento	Alongamento

Protocolo de avaliação

Antropometria

A mensuração da estatura das participantes foi realizada por meio do estadiômetro standard da marca Sanny (modelo ES2030, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil) com a amplitude de medir de 80 cm a 220 cm. As circunferências da cintura (CC), do quadril (CQ), do braço direito (CB), do pescoço (CP) e da panturrilha (CP), foram medidas de acordo com o protocolo proposto por Heyward (2001).

As circunferências foram mensuradas via trena antropométrica de fibra com trava da marca Sanny (modelo TR4013, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil).

Avaliação da composição corporal

A análise da composição corporal das participantes foi realizada na InBody 570 (InBody, Biodinamics, Seul, Coreia do Sul), pelo método de bioimpedância multifrequencial, tetrapolar de oito pontos táteis.

Para realizar essa avaliação, as participantes foram orientadas a seguir o

protocolo que incluiu: (a) realização de jejum de 12 horas, (b) não ter realizado exercício físico nas últimas 12 horas, (c) não consumir produtos que contivessem cafeína nas últimas 24 horas, (c) não ter ingerido bebida alcoólica nas últimas 48 horas, (d) não fazer uso de diuréticos nas últimas 24 horas, (e) urinar 30 minutos antes da avaliação e (f) não utilizar objetos metálicos durante a avaliação (Heyward, 2001).

Foram utilizadas somente as seguintes variáveis: (a) massa corporal, (b) índice de massa corporal (IMC), (c) massa magra (d) percentual de gordura corporal, (e) gordura visceral e (f) taxa metabólica basal.

Teste Timed Up and Go

Com finalidade de avaliar o risco de quedas, foi aplicado do teste Timed Up and Go (TUG) (Dutra, Cabral, Carvalho, 2016). O TUG avalia a mobilidade funcional, o equilíbrio dinâmico, a potência, a velocidade e agilidade, sendo por esse motivo considerado um teste funcional, para pessoas com idade ≥ 60 anos.

Para realizar o teste TUG, as avaliadas levantaram-se de uma cadeira com altura de 46 centímetros (cm), sendo que suas costas deveriam estar apoiadas no encosto da cadeira, seus braços deveriam estar posicionados nos braços da cadeira e seus pés deveriam ficar apoiados no chão.

Ao sinal do avaliador, as avaliadas percorreram uma distância de 3 metros e após dar a volta em um cone que delimitou a distância a ser percorrida, as senhoras retornaram para posição de início do teste.

Cronometrou-se o tempo em que as avaliadas levaram para fazer esse percurso e voltar a sentar, da mesma forma como elas iniciaram o teste.

Força isométrica máxima de preensão manual

A força isométrica máxima de preensão manual (FIPM) das participantes foi medida usando um dinamômetro de preensão manual (TKK 5401; Takei Scientific Instruments).

Para avaliação, as participantes foram orientadas a sentar em uma cadeira com aproximadamente 43 cm, com ombros aduzidos, o cotovelo a 90°, com o antebraço e punho com pegada neutra.

As medidas foram realizadas em três vezes em cada mão, com um intervalo de um

minuto, sendo registrado o maior valor das repetições, sendo que força máxima obtida foi expressa em quilogramas força (kgf), de acordo com protocolo proposto por Dias e colaboradores (2010).

Flexibilidade

Para avaliar a flexibilidade de cadeia muscular posterior do troco e dos membros inferiores, utilizou-se o teste de sentar-se e alcançar.

As idosas foram posicionadas sentadas em cima do colchonete à frente do banco de Wells Instant Flex, da marca Sanny (modelo BW2002, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil).

A planta dos pés das senhoras permaneceu encostada no banco de Wells, com a manutenção dos joelhos estendidos e cintura fletida, em um ângulo reto. As participantes foram orientadas a realizar uma flexão de tronco.

Além disso, as participantes foram orientadas a manter os braços estendidos com uma mão em cima da outra, com a realização de um deslizamento da régua do banco de Wells em movimento contínuo, até o limite.

Cada participante realizou três tentativas, sendo registrado o maior o valor atingido, em centímetros (Wells, Dillon, 1952).

Sentar-se e levantar

Para a avaliação da força membros inferiores, foi aplicado o teste de sentar-se e levantar da cadeira.

A fim de realizar o teste de sentar-se e levantar, as participantes se sentaram em uma cadeira com encosto, com aproximadamente 43 centímetros (cm) de altura, com os pés apoiados no chão, braços cruzados, com dedo médio na direção do acrômio.

Ao sinal do avaliador, as participantes permaneceram em pé e, subsequentemente, retornaram para a posição inicial; as avaliadas foram convidadas a realizar o máximo de repetições possíveis, durante 30 segundos.

Caso as avaliadas estivessem no meio de uma repetição (sentando-se ou se levantando), solicitou-se que elas finalizassem a repetição em questão, para posteriormente, encerrar o teste.

Previamente, as avaliadas realizaram uma familiarização, com duas repetições, com o intuito de aprender a execução correta do

teste de sentar-se e levantar (Rikli, Jones, 2008).

Flexão de cotovelo

Para avaliação da força de membros superiores, utilizou-se o teste de flexão de cotovelos.

Para realização do teste, as idosas permaneceram sentadas em uma cadeira com aproximadamente 43 cm de altura, sem braços de apoio, com as costas eretas, pés apoiados no chão, com o lado dominante próximo à lateral da cadeira.

A idosas seguraram um halter de 2 quilos, com a mão dominante.

O teste foi iniciado quando as participantes mantiveram o braço estendido e ao comando, realizaram uma flexão e extensão dos cotovelos, durante 30 segundos (Rikli, Jones, 2008).

Teste de caminhada de seis minutos (TC6M)

Com propósito de avaliar a capacidade funcional e aeróbia das participantes, realizou-se o teste de caminhada de seis minutos (TC6M).

Para tanto, foi necessário um espaço com local plano, antiderrapante e claro (Rikli, Jones, 2008).

As avaliadas percorreram um percurso com uma distância de 45,7 metros. O teste iniciou com sinal do avaliador, sendo solicitado que as idosas caminhassem o mais rápido possível (não podendo correr) no percurso estabelecido, durante de seis minutos.

Além disso, as avaliadas foram orientadas a pararem o teste para descansar, caso necessário e depois, se possível, continuar o teste. Ao sinal do avaliador, as participantes foram orientadas a aguardar no mesmo local, até que fosse registrada a distância percorrida. Além disso, aferiu-se a pressão arterial com estetoscópio e esfigmomanômetro padrão, tanto em repouso, quanto ao término do teste, bem como foi mensurada a frequência cardíaca em repouso e durante o teste, via cardiofrequencímetro

Polar (modelo FT1, Kempele, Finlândia). O consumo pico de oxigênio ($VO_{2\text{pico}}$) foi estimado de acordo com a equação proposta por Cahalin e colaboradores (1996).

$$VO_{2\text{pico}} = VO_2 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} = (0,02 \times \text{distância [m]} - (0,191 \times \text{idade [anos]}) - (0,07 \times \text{peso [kg]} + (0,09 \times \text{estatura [cm]}) + (0,26 \times \text{DP [10}^{-3}\text{]}) + 2,45$$

Abreviações do teste acima citado são: (a) m = distância em metros; (b) idade em anos; (c) peso corporal em quilogramas (kg) e (d) DP=duplo produto que foi calculado pela frequência cardíaca multiplicado pela pressão arterial sistólica (PAS) [milímetros de mercúrio (mm Hg)], pós teste físico.

Análise estatística

Inicialmente, realizou-se o teste de Shapiro-Wilk, a fim de testar a normalidade dos dados. Após a confirmação, a estatística descritiva envolveu o cálculo da média e desvio padrão.

Para estatística inferencial, utilizou-se o teste t student pareado, com intuito de comparar os dois momentos (pré e pós-intervenção).

O delta absoluto (média grupo 2 menos a média do grupo 1) e relativo (média grupo 1 menos a média do grupo 2 dividido pelo média grupo 1 multiplicado por 100) foram calculados.

Fixou-se um nível de significância de 5% para todas as análises. Além disso, foi calculado o tamanho do efeito via d de Cohen ($d = \text{Média do grupo 2} - \text{Média do grupo 1} / \text{desvio padrão agrupado}$), com a classificação: efeito pequeno = 0,20, efeito moderado = 0,50 e efeito grande 0,80 (Cohen, 1992).

Todas as análises foram realizadas no programa Microsoft Excel® (Microsoft, Inc., Estados Unidos da América) e SPSS 20.0® (IBM, Inc., Estados Unidos da América).

RESULTADOS

Na tabela 2 são apresentados os parâmetros antropometria e composição corporal das participantes do presente estudo antes e após 12 semanas de intervenções.

Tabela 2 - Medidas antropométricas e composição corporal das participantes do presente estudo.

Variáveis	Pré	Após 12 semanas	Valo de <i>p</i>	Cohen <i>d</i>	Δ Absoluto	Δ Relativo
	Média ± Desvio padrão	Média ± Desvio padrão				
Idade	67,3 ± 5,2	67,6 ± 5,2*	0,01	0,05	0,05	4,9
Massa Corporal (kg)	75,1 ± 15,0	73,8 ± 15,6*	0,02	0,08	0,09	8,3
Estatuta (metros)	155,7 ± 6,4	155,7 ± 6,4	0,33			
IMC (kg/m ²)	30,8 ± 5,2	30,2 ± 5,5*	0,03	0,11	0,11	10,9
Circunferência do braço (cm)	33,3 ± 4,2	33,5 ± 4,4	0,49	0,05	0,05	4,5
Circunferência do pescoço (cm)	35,9 ± 2,5	35,7 ± 2,9	0,65	0,07	0,08	6,9
Circunferência da cintura (cm)	97,5 ± 12,8	95,2 ± 13,6*	0,03	0,17	0,18	16,9
Circunferência do quadril (cm)	108,6 ± 25,3	107,8 ± 11,8	0,32	0,04	0,03	6,8
Circunferência da panturrilha (cm)	37,6 ± 4,6	37,6 ± 4,6	1,00			
Massa magra (kg)	40,0 ± 6,0	42,1 ± 11,8	0,44	0,22	0,35	17,8
Percentual de gordura corporal (%)	42,8 ± 6,1	42,5 ± 5,8	0,52	0,05	0,49	5,2
Gordura visceral (%)	15,9 ± 3,9	15,7 ± 4,0	0,39	0,05	0,05	5,0
Taxa metabólica basal (kcal)	1283,8 ± 135,2	1272,3 ± 142,4	0,07	0,08	0,08	8,1

Legenda: Os dados são expressos pela média e (±) desvio padrão; IMC = índice de massa corporal; cm = centímetros, kg = quilograma; % = percentual, * = diferença entre os momentos pré e após 12 semanas de intervenção $p < 0,05$.

Conforme os resultados apresentados na tabela 2, foram verificados reduções significativas para a massa corporal ($p=0,02$), IMC ($p=0,03$) e circunferência da cintura ($p=0,03$).

Por outro lado, não foram observadas diferenças significativas a circunferência do braço, circunferência do pescoço, circunferência do quadril, circunferência da panturrilha, massa magra, percentual de gordura corporal, gordura visceral e taxa metabólica basal ($p > 0,05$).

A figura 2 apresenta a comparação dos testes físicos pré e após 12 semanas de intervenção.

Foram observadas melhorias significativas para a força isométrica máxima de preensão manual direita ($p < 0,01$), força isométrica máxima de preensão manual esquerda ($p=0,05$), flexão de cotovelos ($p=0,02$), teste de sentar-se e levantar ($p=0,01$), teste de caminhada de seis minutos ($p < 0,001$) e $VO_{2\text{pico}}$ ($p < 0,01$), além de uma redução significativa no tempo do percorrido no teste timed up and go ($p=0,01$).

Por outro lado, não foram verificadas diferenças significativas para a flexibilidade ($p > 0,05$) após o período de treinamento.

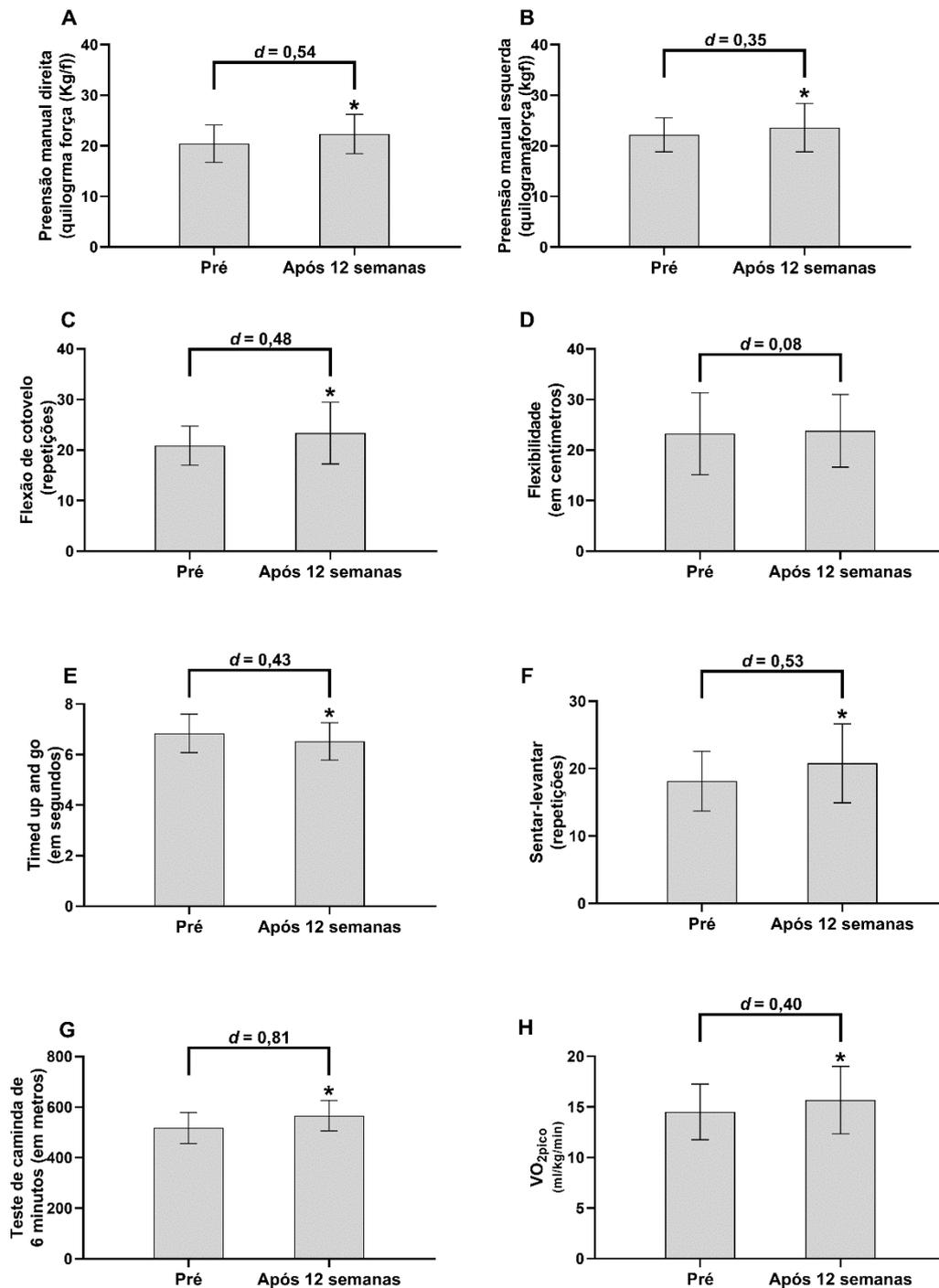


Figura 2 - Respostas pré e pós-intervenção para os testes físicos realizados pelas idosas participantes do estudo.

Legenda: os dados são expressos pela média e (\pm) desvio padrão; * = diferença entre os momentos pré e após 12 semanas de intervenção $p < 0,05$.

DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou os efeitos de 12 semanas de intervenção por meio de exercícios multicomponentes sob a aptidão física relacionada à saúde de idosas com idade ≥ 60 anos. Os principais achados deste estudo foram: (1) redução da massa corporal, IMC e circunferência da cintura; (2) aumento da força isométrica máxima de preensão manual e no número de repetições da flexão e extensão de cotovelos; (3) redução do tempo de execução do TUG; (4) aumento no número de repetições do teste de sentar e levantar; (5) aumento na distância percorrida no TC6M e VO_2 pico após 12 semanas de treinamento multicomponente. Por outro lado, não foram encontradas diferenças significativas para circunferência do braço, pescoço, quadril, panturrilha, massa magra, percentual de gordura corporal, gordura visceral e taxa metabólica basal.

Com o envelhecimento, ocorrem alterações nos parâmetros antropométricos e da composição corporal. Essas alterações aumentam o risco do desenvolvimento de algumas doenças, como a obesidade, sarcopenia, osteoporose, além de comprometimento da capacidade funcional (Jafarinasabian e colaboradores, 2017).

Em vista disso, os achados do presente estudo apontaram reduções de dois importantes aspectos antropométricos relacionados com a obesidade geral e a obesidade central (Corrêa e colaboradores, 2019; Liao e colaboradores, 2018), i.e., IMC e circunferência da cintura, os quais estão relacionados com comorbidades associadas à obesidade, tais como o diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia e doenças cardiovasculares (Corrêa e colaboradores, 2019; Liao e colaboradores, 2018), propiciando valores mais próximos daqueles aceitáveis para essa população.

Além disso, a redução do IMC e CC podem ser benéficas para a manutenção da capacidade funcional das idosas, o excesso de peso e sobretudo, a obesidade que estão interrelacionados com a redução da capacidade funcional de mulheres ≥ 60 anos de idade (Bouaziz e colaboradores, 2016; Malenfant, Batsis, 2019).

Outro aspecto que deve ser considerado se referem aos gastos com as Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT's). As DCNT's, quando não tratadas geram custos estimados em 7 trilhões de

dólares, no decorrer de 2011-2025 (Malta e colaboradores, 2017), sendo que esses valores são associados a países de baixa e média renda (Malta e colaboradores, 2017).

A problemática relacionada com envelhecimento demográfico de um país merece uma atenção especial, pois o aumento da expectativa de vida é uma realidade e com o propósito de minimizar os efeitos do envelhecimento, tornam-se essenciais mudanças no estilo de vida, ou seja, uma busca por hábitos mais saudáveis que podem minimizar os efeitos do envelhecimento (Marques e colaboradores, 2022).

Portanto, como consequência, a promoção da saúde pode reduzir os custos com a saúde pública, sendo considerada como uma estratégia custo-efetiva quando comparada ao tratamento (Malenfant; Batsis, 2019).

Apesar de não terem sido observadas diferenças significativas para a massa magra, uma vez que houve grande diferença interindividual entre as participantes. Entretanto, houve um tamanho de efeito pequeno ($d = 0,22$).

Novas pesquisas com abordagens de treinamento similares durante com mais de 12 semanas podem ser testadas, com a finalidade de identificar os efeitos dos modelos de intervenção sob a aptidão física relacionada à saúde de idosas.

Almeida e colaboradores, (2019), apontam que a redução de massa magra está associada com aumento das despesas médicas.

Destarte, o aumento da massa magra significaria uma economia aos sistemas público e privado de saúde (Almeida e colaboradores, 2019).

A FIMPM aumentou significativamente após 12 semanas de treinamento funcional. O aumento da FIMPM é extremamente importante, visto que existe uma interrelação entre saúde global e os valores da força máxima, que estão concatenados com uma redução do desenvolvimento de doenças cardiovasculares e melhoria da capacidade funcional (Bae e colaboradores, 2019).

A resistência de força inferida pelo teste de flexão e extensão de cotovelos também apresentou melhora significativa após o período de intervenção. O aumento da resistência de força poderá propiciar maior autonomia ao idoso (Seemann e colaboradores, 2016; Câmara, Bastos, Volpe, 2012) ao realizar as atividades da vida diária,

incluindo segurar utensílios, sacolas e demais necessidades.

Entretanto, não foram identificadas diferenças significativas para a flexibilidade após o período de intervenção.

A ausência de diferenças pode ser explicada pelo baixo número de exercícios focados em melhorar esse componente da aptidão física.

Por outro lado, o teste de sentar e alcançar pode apresentar limitações relacionadas as características antropométricas (Cornbleet, Woolsey, 1996).

Com relação TUG, nosso estudo apontou uma redução no tempo gasto na consumação do teste.

Tais achados sugerem que as idosas diminuíram o risco de quedas (Kojima e colaboradores, 2015; Izquierdo, Cadore, 2014) e provavelmente melhoram a mobilidade após o período de intervenção após 12 semanas de treinamento funcional.

De acordo com Helgale e colaboradores (2013), os principais benefícios da prática de regular de atividade física estão relacionados com aumento da força dos membros inferiores e da musculatura paravertebral que podem melhorar o tempo de reação, da sinergia motora das reações posturais, velocidade de andar, mobilidade e da flexibilidade.

O teste de sentar-se e levantar tem sido utilizado por pesquisador para mensurar a capacidade funcional de idosos (Marques e colaboradores, 2020).

A melhoria da resistência de força de membros inferiores está associada a redução do risco de quedas, com consequente manutenção da autonomia e realização das atividades da vida diária dos idosos (Vieira, Aprile, Paulino, 2014).

Em vista disso, evidências científicas apontam que essas diferenças ocorrem entre 6 a 16 semanas de intervenção, com frequência semanal entre 2 a 3 vezes por semana (Daly e colaboradores, 2013; Walker, Häkkinen, 2014). Também foram observadas melhorias significativas no TC6M, que avalia a capacidade funcional das participantes do presente estudo.

De acordo com Byrne e colaboradores (2016), a potência muscular é bom preditor para analisar o desempenho funcional por alteração inerente do envelhecimento. Isso porque no envelhecimento ocorrem alterações musculoesqueléticas que estão relacionadas a

redução do número de fibras musculares de contração rápida, as quais estão concatenadas com a perda de força e envelhecimento (Endo, Nourmahad, Sinha, 2020).

Como consequência do aumento do TC6M, o VO₂ pico também aumentou significativamente. O aumento do VO₂ pico torna-se relevante, dado o aumento da capacidade de realização de atividades da vida diária e consequente redução/postergação da síndrome da fragilidade.

Por fim, cabe destacar que uma limitação do presente estudo foi o número de participantes (n=23).

Entretanto, sabe-se que em estudos de intervenção são frequentes as desistências e a frequência inadequada dos participantes, fato esse que acaba diminuindo o tamanho da amostra.

Há de se considerar, também, que o estudo foi realizado apenas com mulheres idosas.

CONCLUSÃO

Os resultados mostraram evolução no perfil antropométrico, na composição corporal e nos testes físicos das participantes do presente estudo, ao final das 12 semanas de intervenção.

Pode-se destacar que o exercício físico pode preservar e ou melhorar a funcionalidade das idosas com excesso de peso ou obesidade, sem experiência prévia com o treinamento resistido.

Espera-se com esse achado auxiliar os profissionais na escolha de atividade para melhorar a aptidão física, em grupo de mulheres idosas, e mostra a possibilidade de promover saúde incidem através de exercícios físicos.

REFERÊNCIAS

- 1-Almeida, S. C.; Souza, A. C.; Miranda, M. V.; Vieira, S. R.; Fernandes, E. L.; Porto, E. F. Relações entre massa magra e estilo de vida em idosos longevos. *Revista Kairós-Gerontologia*. Vol. 22. Núm. 4. 2019. p. 429-446.
- 2-Angeli, K. C.; Menezes, E. C.; Mazo, G. Z. Influência da musculação e ginástica na aptidão física de idosos. *ConScientiae Saúde*. Vol. 16. Núm. 2. 2017. p. 209-216.

- 3-Bae, E.J.; Park, N. J.; Sohn, H. S.; Kim, Y. H. Handgrip Strength and All-Cause Mortality in Middle-Aged and Older Koreans. *International journal of environmental research and public health*. Vol. 16. Núm. 5. 2019. p. 740.
- 4-Barrile, S. R.; Coneglian, C. B.; Gimenes, C.; Conti, M. H. S.; Arca, E. A.; Rosa Junior, G.; Martinelli, B. Acute effect of aerobic exercise on blood glucose in diabetic 2 under medication. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 21. Núm. 5. 2015. p. 360-363.
- 5-Bento-Torres, N. i V. O.; Bento-Torres, J.; Tomás, A. M.; Souza, L. G. T.; Freitas, J. O.; Pantoja, J. A. D. S.; Picanço-Diniz, C. W. Water-based exercise and resistance training improve cognition in older adults. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 25. Núm. 1. 2019. p. 71-75.
- 6-Berlezi, E. M.; Rosa, P. V.; Souza, A. C. A.; Scheneider, R. H. Comparação antropométrica e do nível de aptidão física de mulheres acima de 60 anos praticantes de atividade física regular e não praticantes. *Revista brasileira de geriatria e gerontologia*. Vol. 9. Núm.3. 2019. p. 49-66.
- 7-Bouaziz, W.; Lang, P. O.; Schmitt, E.; Kaltenbach, G.; Geny, B.; Vogel, T. Health benefits of multicomponent training programmes in seniors: a systematic review. *International journal of clinical practice*. Vol. 70. Núm. 7. 2016. p. 520-536.
- 8-Byrne, C.; Faure, C.; Keene, D. J.; Lamb, S. E. Ageing, muscle power and physical function: a systematic review and implications for pragmatic training interventions. *Sports Medicine*. Vol. 46. Núm. 9. 2016. p. 1311-1332.
- 9-Cahalin, L. P.; Mathier, M. A.; Semigran, M. J.; DEC, G. W.; Disalvo, T. G. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest*. Vol. 110. Núm. 2. 1996. p. 325-332.
- 10-Câmara, L. C.; Bastos, C. C.; Volpe, E. F. T. Exercício resistido em idosos frágeis: uma revisão da literatura. *Fisioterapia em Movimento*. Vol. 25. Num. 2. 2012. p. 435-443.
- 11-Cambiriba, A. R.; Oliveira, D. V.; Valdes-Badilla, P.; Bernuci, M. P.; Bertoloni, S. M. M. G.; Branco, B. H. M. Visceral adiposity index as a tool for cardiometabolic risk in obese older women. *Geriatrics, Gerontology and Aging*. Vol. 14. Núm. 3. 2020. p. 189-195.
- 12-Cohen, J. A power primer. *Psychological bulletin*. Vol. 112. Num. 1. 1992. p. 155.
- 13-Cordes, T.; Bischoff, L. L.; Schoene, D.; Schott, N.; Voelcker-Rehage, C.; Meixner, C.; Appelles, L.-M.; Bebenek, M.; Berwinkel, A.; Hildebrand, C.; Jöllenbeck, T.; Johnen, B.; Kemmler, W.; Klotzbier, T.; Korbus, H.; Rudisch, J.; Vogt, L.; Weigelt, M.; Wittelsberger, R.; Zwingmann, K.; Wollesen, B. A multicomponent exercise intervention to improve physical functioning, cognition and psychosocial well-being in elderly nursing home residents: a study protocol of a randomized controlled trial in the PROCARE (prevention and occupational health in long-term care) project. *BMC geriatrics*. Vol. 19. Núm. 1. 2019. p. 1-11.
- 14-Cornbleet, S. L.; Woolsey, N. B. Assessment of hamstring muscle length in school-aged children using the sit-and-reach test and the inclinometer measure of hip joint angle. *Physical Therapy*. Vol. 76. Núm. 8. 1996. p. 850-855.
- 15-Corrêa, M. M.; Facchini, L. A.; Thumé, E.; Oliveira, E. R. A.; Tomasi, E. The ability of waist-to-height ratio to identify health risk. *Revista de Saúde Pública*. Vol. 53. 2019. p. 1-12.
- 16-Costa, F. N.; Jacinto, A. F. Comparação do estado nutricional, qualidade de vida e capacidade funcional entre idosos institucionalizados e não institucionalizados. *Dissertação de mestrado. Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Botucatu. São Paulo. 2017.*
- 17-Daly, M.; Vidt, M. E.; Eggebeen, J. D.; Simpson, W. G.; Miller, M. E.; Marsh, A. P.; Saul, K. R. Upper extremity muscle volumes and functional strength after resistance training in older adults. *Journal of aging and physical activity*. Vol. 21. Núm. 2. 2013. p. 186-207.
- 18-Dias, J. A.; Ovando, A. C.; Külkamp, W.; Junior, N. G. B. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. *Revista Brasileira de*

Cineantropometria & Desempenho Humano. Vol. 12. Núm. 3. 2010. p. 209-216.

19-Dutra, M. C.; Cabral, A. L. L.; Carvalho, G. A. Tradução para o português e validação do teste Timed Up and Go. Interfaces. Vol. 3. Núm. 9. 2016. p. 81-88.

20-Endo, Y.; Nourmahnad, A.; Sinha, I. Optimizing skeletal muscle anabolic response to resistance training in aging. Frontiers in physiology. Vol. 11. 2020. p. 874.

21-Fonseca, A. I. S.; Barbossa, T. C.; Silva, B. K. R.; Ribeiro, S. H.; Quaresma, F. R. P.; Maciel, E. S. Efeito de um programa de treinamento de força na aptidão física funcional e composição corporal de idosos praticantes de musculação. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 12. Núm. 76. 2018. p. 556-563.

22-Garber, C. E.; Blissmer, B.; Deschenes, M. R.; Franklin, B. A.; Lamonte, M. J.; Lee, I. M.; Nieman, D. C.; Swain, D. P. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. Medicine & Science in Sports & Exercise. Vol. 43. Núm. 7. 2011. p. 1334-1359.

23-Helrigle, C.; Ferri, L. P.; De Oliveira, C. P. N.; Belem, J. B.; Malysz, T. Efeitos de diferentes modalidades de treinamento físico e do hábito de caminhar sobre o equilíbrio funcional de idosos. Fisioterapia em Movimento. Vol. 26. Núm. 2. 2013. p. 321-327.

24-Heyward, V. ASEP methods recommendation: body composition assessment. Journal of exercise physiology online. Vol. 4. Núm. 4. 2001. p. 1-12.

25-Izquierdo, M.; Cadore, E. L. Muscle power training in the institutionalized frail: a new approach to counteracting functional declines and very late-life disability. Current medical research and opinion. Vol. 30. Núm. 7. 2014. p. 1385-1390.

26-Jafarinasabian, P.; Inglis, J. E.; Reilly, W.; Kelly, O. J.; Ilich, J. Z. Aging human body: changes in bone, muscle and body fat with consequent changes in nutrient intake. Journal

of Endocrinology. Vol. 234. Núm. 1. 2017. p. R37-R51.

27-Kojima, G.; Masud, T.; Kendrick, D.; Morris, R.; Gawler, S.; Trembl, J.; Iliffe, S. Does the timed up and go test predict future falls among British community-dwelling older people? Prospective cohort study nested within a randomised controlled trial. BMC geriatrics. Vol. 15. Núm. 1. 2015. p. 1-7.

28-Liao, Q.; Zheng, Z.; Xiu, S.; Chan, P.. Waist circumference is a better predictor of risk for frailty than BMI in the community-dwelling elderly in Beijing. Aging Clinical and Experimental Research. Vol. 30. Núm. 11. 2018. p. 1319-1325.

29-Malenfant, J. H.; Batsis, J. A. Obesity in the geriatric population-a global health perspective. Journal of global health reports. Vol. 3. 2019. p. 1-9.

30-Malta, D. C.; Bernal, R. T. I.; Lima, M. G.; Araújo, S. S. C.; Silva, M. M. A.; Freitas, M. I. F.; Barros, M. B. A. Noncommunicable diseases and the use of health services: analysis of the National Health Survey in Brazil. Revista de Saúde publica. Vol. 51. 2017. p. 1-10

31-Marques, D. C. S.; Santos, I. C.; Campinha, N. L.; Marques, M. G. S.; Oliveira, F. M.; Branco, B. H. M. Effect of a multi-professional program on promoting the food health of the elderly: a longitudinal study. Revista española de nutrición humana y dietética. Vol. 26. Núm. 1. 2022. p. 8-18.

32-Marques, D. L.; Neiva, H. P.; Pires, I. M.; Marinho, D. A.; Marques, M. C. Accelerometer data from the performance of sit-to-stand test by elderly people. Data in brief. Vol. 33. 2020. p. 1-7.

33-Mello, N. F.; Costa, D. L.; Vasconcellos, S. V.; Lensen, C. M. M.; Corazza, S. T. The effect of the Contemporary Pilates method on physical fitness, cognition and promotion of quality of life among the elderly. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia. Vol. 21. 2018. p. 597-603.

34-Rikli, E. R.; Jones, C. J. Teste de aptidão física para idosos. Manole. 2008. p.183.

35-Roma, M. F. B.; Busse, A. L.; Betoni, R. A.; Melo, A. C.; Kong, J.; Santarem, J. M.; Jacob Filho, W. Effects of resistance training and aerobic exercise in elderly people concerning physical fitness and ability: a prospective clinical trial. *Einstein*. Vol. 11. Núm. 2. 2013. p. 153-157.

36-Seemann, T.; Schmitt, C. W.; Guimarães, A. C. A.; Korn, S.; Simas, J. P. N.; Souza, M. C.; Machado, Z. Treinabilidade e reversibilidade na aptidão física em idosos participantes de um programa de intervenção. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. Vol. 19. Núm. 1. 2016. p. 129-137.

37-Silva, M. R.; Alberton, C. L.; Portella, E. G.; Nunes, G. N.; Martin, D. G.; Pinto, S. S. Water-based aerobic and combined training in elderly women: Effects on functional capacity and quality of life. *Experimental gerontology*. Vol. 106. 2018. p. 54-60.

38-Trapé, A. A.; Lizzi, E. A. S.; Jacomini, A. M.; Bueno Júnior, C. R.; Franco, L. J.; Zago, A. S. Exercício físico supervisionado, aptidão física e fatores de risco para doenças cardiovasculares em adultos e idosos. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. Vol. 22. Núm. 4. 2018. p. 291-298.

39-Vieira, A. A. U.; Aprile, M. R.; Paulino, C. A. Exercício físico, envelhecimento e quedas em idosos: revisão narrativa. *Revista Equilíbrio Corporal e Saúde*. Vol. 6. Núm. 1. 2014. p. 1-9.

40-Walker, S.; Häkkinen, K. Similar increases in strength after short-term resistance training due to different neuromuscular adaptations in young and older men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 28. Núm. 11. 2014. p. 3041-3048.

41-Wells, K. F.; Dillon, E. K. The sit and reach - a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*. Vol. 23. Núm. 1. 1952. p. 115-118.

3 - Graduado em Bacharelado em Nutrição, Mestre em Promoção da Saúde pela Universidade Cesumar - Unicesumar, Brasil.

4 - Graduado em Educação Física e Bacharel Fisioterapia, Docente do Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde da Universidade Cesumar - Unicesumar, Pesquisador do Instituto CESUMAR de Ciência, Tecnologia e Inovação - ICETI, Maringá-PR, Brasil.

5 - Graduado em Bacharelado em Nutrição, Docente do Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde da Universidade Cesumar - Unicesumar, Pesquisadora do Instituto CESUMAR de Ciência, Tecnologia e Inovação - ICETI, Maringá-PR, Brasil.

E-mail dos autores:

profabiano.edu@gmail.com

braulio.branco@unicesumar.edu.br

marques.deborah@hotmail.com

daniel.vicentini@unicesumar.edu.br

rose.bennemann@unicesumar.edu.br

Recebido para publicação em 10/06/2022

Aceito em 27/08/2022