



Revista Brasileira de CIÊNCIAS DO ESPORTE

www.rbceonline.org.br



ARTIGO ORIGINAL

Efeitos de 20 semanas de treinamento combinado na capacidade funcional de idosas



Cristiano Andrade Quintão Coelho Rocha^{a,*}, Andrea Carmen Guimarães^b,
Claudio Joaquim Borba-Pinheiro^c, César Augusto de Souza Santos^d,
Maria Helena Rodrigues Moreira^e, Danielli Braga de Mello^f
e Estélio Henrique Martin Dantas^{g,h}

^a Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro (Utad), Vila Real, Portugal

^b Universidade Federal de São João del Rey (UFSJ), Departamento das Ciências da Educação Física e Saúde, São João del Rey, MG, Brasil

^c Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Tucuruí, PA, Brasil

^d Universidade do Estado do Pará (Uepa), Belém, PA, Brasil

^e Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro (Utad), Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde, Vila Real, Portugal

^f Escola de Educação Física do Exército, Divisão de Pesquisa e Extensão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^g Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio), Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Enfermagem e Biociências, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^h Universidade Tiradentes (Unit), Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (Labimh), Aracaju, SE, Brasil

Recebido em 20 de fevereiro de 2016; aceito em 3 de agosto de 2017

Disponível na Internet em 9 de outubro de 2017

PALAVRAS-CHAVE

Envelhecimento;
Funcionalidade;
Exercício físico

Resumo O estudo baseou-se em avaliar os efeitos de 20 semanas de treinamento combinado na capacidade funcional de idosas; 66 foram divididas por randomização em dois grupos, um grupo treinamento combinado (GTC, n=33, com 69,12 ± 7 anos) e outro grupo controle (GC, n=33, com 69,21 ± 6,60 anos). O período de intervenção da pesquisa ocorreu durante 20 semanas. A avaliação da CF foi feita pela Escala de Atividade da Vida Diária (AVD) proposta por Katz, associada à Escala das Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD) proposta por Lawton. Para o treinamento de força muscular, usou-se carga máxima entre 70-85% de 1RM e no treinamento de resistência cardiovascular optou-se pelo uso de 70-89% da FC de reserva. Os resultados apresentam melhorias estatisticamente significativas na escala de CF de Lawton ($\Delta\% = 21,04\%$, $p = 0,007$) e na escala de CF de Katz, ($\Delta\% = 7,31\%$, $p < 0,001$) comparados com os do GC. Os resultados possibilitam concluir que a prática do treinamento combinado melhorou a CF de idosas.

© 2017 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondência.

E-mail: cristianocoelho@rocha@gmail.com (C.A. Quintão Coelho Rocha).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbce.2017.08.005>

0101-3289/© 2017 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Aging;
Functionality;
Physical exercise

Effects of 20 weeks of combined training on the functional capacity of elderly

Abstract The study was based on evaluating the effects of 20 weeks of concurrent training on the functional capacity of elderly. 66 elderly women were divided by randomization into two groups, a concurrent training group (CTG, $n=33$, with $69,12 \pm 7,00$ years) and a control group (CG, $n=33$, with $69,21 \pm 6,60$ years). The study intervention period occurred during 20 weeks. The evaluation of the CF was made by the Daily Life Activity Scale (ADL) proposed by Katz, associated with the Scale of Instrumental Activities of Daily Living (IADL) proposed by Lawton. For muscle strength training, maximum load was used between 70-85% of 1RM and in cardiovascular resistance training, 70-89% of reserve HR was used. The results show statistically significant improvement in CF Lawton scale ($\Delta\%=21,04\%$, $p=0,007$) and CF scale Katz ($\Delta\%=7,31\%$, $p<0,001$) compared to the control group. The results allow to conclude that the practice of concurrent training improved CF elderly.

© 2017 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

PALABRAS CLAVE

Envejecimiento;
Funcionalidad;
Ejercicio físico

Efectos de 20 semanas de entrenamiento combinado en la capacidad funcional de mujeres ancianas

Resumen El estudio se basó en la evaluación de los efectos de 20 semanas de entrenamiento combinado en la capacidad funcional (CF) de mujeres ancianas. Se dividió a 66 mujeres ancianas en dos grupos de forma aleatoria: un grupo de entrenamiento combinado (GEC, $n=33$, con $69,12 \pm 7,00$ años) y un grupo control (GC, $n=33$, con $69,21 \pm 6,60$ años). El período de la intervención fue 20 semanas. La evaluación de la CF se llevó a cabo con la Escala de Actividades de la Vida Diaria (AVD), propuesta por Katz, relacionada con la Escala de Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD), propuesta por Lawton. Para el entrenamiento de la fuerza muscular se utilizó una carga máxima del 70-85% de 1RM y para el entrenamiento cardiovascular se optó por el uso del 70-89% de la reserva de la FC. Los resultados muestran una mejora estadísticamente considerable en la escala de la CF de Lawton ($\Delta\%=21,04\%$, $p=0,007$) y la escala de la CF de Katz ($\Delta\%=7,31\%$, $p<0,001$) en comparación con el grupo control. Los resultados permiten concluir que la práctica de entrenamiento combinado mejoró la CF de las mujeres ancianas.

© 2017 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

O envelhecimento não é um processo unitário, não acontece de modo simultâneo em todo o organismo nem está associado à existência de uma doença (Palácios e Marchesi, 2014). De fato, envolve múltiplos fatores endógenos e exógenos, os quais devem ser considerados de forma integrada, sobretudo em situações diagnósticas. Estima-se que o ser humano esteja "programado" para viver entre 110 e 120 anos. Seu ciclo vital atinge maturidade biológica, o ápice da vitalidade, por volta dos 25, 30 anos. Dos 25 até os 40 o indivíduo pode ser considerado um adulto inicial; até 65, adulto médio ou de meia-idade, dos 65 até 75, adulto tardio na velhice precoce e dessa idade em diante vem a chamada velhice tardia (Brasil, 2012; Palácios e Marchesi, 2014).

As alterações fisiológicas no idoso se dão principalmente pela diminuição da força muscular, acarreta uma deterioração da mobilidade e da capacidade funcional (CF), torna o idoso dependente de um cuidador, dificulta a busca por uma melhoria da qualidade de vida (World Health

Organization, 2004). Essa menor mobilidade e autonomia induzem ao sedentarismo e à dependência dos idosos. Indubitavelmente o melhor meio de promover a saúde do idoso é prevenir ou diminuir os agravos mais frequentes, especialmente de doenças cardiovasculares, consideradas como principal causa de morte nessa faixa etária, e crônicas não transmissíveis que são agravadas por diversos fatores, dentre eles o sedentarismo (World Health Organization, 2004).

Com o avanço da idade as pessoas longevas apresentam perdas progressivas nos aspectos biopsicossociais, tais como a perda das aptidões funcionais do organismo, diminuição das capacidades físicas e de níveis sociais, que influenciam na diminuição da prática de atividades físicas (Lopes et al., 2016).

Nesse contexto, a busca pela CF é uma das variáveis de suma importância para os idosos se manterem autônomos, atuaram com independência na vida cotidiana (Coelho-Farias; Borba-Pinheiro; Vale, 2014), estando ligada à capacidade de realizar atividades físicas e mentais

necessárias para manutenção das atividades básicas da vida diária (ABDV).

De forma geral, a participação de idosos em programas de exercícios físicos tem como eixo central a busca pela saúde, interação social e pelo lazer (Castro, Lima e Duarte, 2016). A prática regular de exercício físico desenvolve as capacidades físicas força e resistência cardiovascular, pode causar modificações fisiológicas específicas no organismo do idoso. Essas capacidades físicas podem ser desenvolvidas através do treinamento combinado (TC), um método que associa dois ou mais treinamentos, que, nesse caso, são o exercício de força e o cardiovascular que foram feitos na mesma sessão de treinamento (Cruz et al., 2012a).

O TC como um método opcional ainda é recente para efeitos de variáveis relacionadas à saúde da população em idade avançada e idosa (Coelho-Farias; Borba-Pinheiro; Vale, 2014). O treinamento combinado adequado pode induzir melhorias na função e estrutura muscular em diferentes faixas etárias e condições clínicas, especialmente quando se trata de indivíduos idosos (Silva et al., 2013). No entanto, o estudo dos efeitos do treinamento combinado é ainda insuficiente dentro do cenário científico para estabelecer critérios de treinamento e discutir sua influência na promoção da saúde dos praticantes. Apesar de vários estudos terem sido publicados sobre a temática do treinamento combinado, poucos são os relatos encontrados sobre a população idosa (Karavirta et al., 2011; Cadore et al., 2012).

Dessa forma o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de um programa de TC sobre a CF de idosas.

Material e métodos

A pesquisa foi caracterizada como experimental, pois existe a relação de causa-efeito das variáveis. A amostra foi composta por mulheres idosas residentes no município de Muriaé, Estado de Minas Gerais. A divulgação do projeto foi feita por folder, panfletos e palestras, nos quais as voluntárias receberam informações sobre a prática regular de exercício físico. Foram critérios de inclusão: mulheres idosas com idade igual ou superior a 60 anos, que não praticavam exercícios havia pelo menos três meses, além da ausência de patologias musculoesqueléticas que fosse um impedimento para desempenho, execução de exercícios e avaliações físicas. As idosas que faziam uso de medicamentos que interferem o metabolismo ósseo (glicocorticoides, imunossupressores, anticonvulsivantes, corticotropina) e na condição cardiovascular (betabloqueadores e antiarrítmicos) foram excluídas. Das voluntárias que atenderam aos critérios, foi feita a divisão dos grupos por randomização, em grupo de treinamento combinado (GTC, $n = 33$ com $69,12 \pm 7$ anos) e grupo controle (GC, $n = 33$ com $69,21 \pm 6,60$ anos) que não fez exercício no período do estudo.

Todos os testes apresentaram substancial potência nas afirmativas derivadas dos testes estatísticos. A fórmula usada na potência dos testes foi: $(1 - B) -$ variável analítica (Razão - Pós/Pré). Nesse caso, em se tratando das variáveis usadas no estudo, obtiveram-se os seguintes resultados no GTC: peso corporal $\rightarrow 1 - B = 1,000$, implicou que com 100% pode-se admitir como verdadeira a significância do teste e suas afirmativas; IMC $\rightarrow 1 - B = 1,000$, implicou que com 100%, pode-se admitir como verdadeira a signifi-

cância do teste e suas afirmativas; Lawton $\rightarrow 1 - B = 1,000$, implicou que com 100% pode-se admitir como verdadeira a significância do teste e suas afirmativas e Katz $\rightarrow 1 - B = 0,904$, implicou que com 90,4% pode-se admitir como verdadeira a significância do teste e suas afirmativas. No GC foram encontrados os seguintes resultados: peso corporal $\rightarrow 1 - B = 1,000$, implicou que com 100% pode-se admitir como verdadeira a significância do teste e suas afirmativas; IMC $\rightarrow 1 - B = 1,000$, implicou que com 100%, pode-se admitir como verdadeira a significância do teste e suas afirmativas; Lawton $\rightarrow 1 - B = 0,647$, implicou que com 64,7% pode-se admitir como verdadeira a significância do teste e suas afirmativas e Katz $\rightarrow 1 - B = 1,000$, implicou que com 100,0% pode-se admitir como verdadeira a significância do teste e suas afirmativas.

Avaliação antropométrica

Para avaliação das variáveis antropométricas usou-se a massa corporal (MC) e a estatura (E), considerados na estimativa do índice de massa corporal ($IMC = MC/E^2$), a avaliação da primeira variável foi feita com a menor quantidade de roupa possível (bermuda e camisa) e com o peso igualmente distribuído sobre os dois pés e no centro da plataforma (Morrow et al., 2014). Para medir massa corporal (MC), usou-se uma balança mecânica Filizola® (Brasil). Para medir a estatura, foi usado um estadiômetro em alumínio fixado à balança (Filizola® São Paulo, Brasil), a pessoa em posição ereta, pés unidos e a cabeça orientada no plano de Frankfurt, considerou-se uma inspiração profunda. Com o uso das medidas do MC e da estatura, o IMC dos indivíduos foi obtido pelo $[IMC = MC(kg)/Estatura(m)^2]$. Todas as medidas antropométricas foram feitas de acordo com o prescrito no *International Standards for Anthropometric Assessment* (Marfell-Jones et al., 2006). As idosas foram classificadas de obesas na presença de valores de IMC superiores a $24,9 \text{ kg/m}^2$ (OMS, 2004).

Para identificação dos padrões hemodinâmicos foi aferida a pressão sanguínea de repouso (sistólica e diastólica) por meio de um esfigmomanômetro e um estetoscópio, marca BD® (EUA), e a frequência cardíaca (FC) de repouso, através de um cardiofrequencímetro FT1TRA Polar® (Finlândia).

Optou-se pelo procedimento-padrão nas avaliações de todas as variáveis, os mesmos avaliadores fizeram as avaliações no momento inicial e final do estudo.

Avaliação da capacidade funcional

Para mensuração da capacidade funcional usou-se a Escala de Atividades da Vida Diária (AVD), proposta e modificada por Katz et al. (1970), associada à Escala das Atividades Instrumentais da Vida Diária proposta por Lawton e Brody (1969). Estudos de validação das respectivas escalas são descritas pelos autores Martin, Paul e Roncon (2000) ($\alpha = 0,80$) e Pedreira et al. (2016) ($\alpha = 0,71$). O índice de independência nas ABVD de Sidney Katz avalia a independência no desempenho de seis atividades diárias comuns (banho, vestuário, higiene pessoal, transferência, continência e alimentação), atribui-se a cada um deles pontuações com 1 ponto ou 0 ponto (independência=1 ponto; sem supervisão, direção ou assistência pessoal) ou

0 (dependência = 0 ponto; com supervisão, direção, cuidado pessoal e assistência total). No fim da aplicação, os sujeitos são classificados como independentes ou dependentes no desempenho de seis atividades, a partir de um questionário padronizado. O somatório dos vários itens irá variar entre 0 (pessoa com grande dependência) e 6 (pessoa independente), o nível 4 é indicativo de moderadamente independente (Kurzt et al., 2003).

O questionário desenvolvido por Lawton e Brody mede as atividades instrumentais da vida diária (relacionadas com a capacidade de viver independente). Esse instrumento tem sete itens: 1 – usar o telefone; 2 – viajar; 3 – fazer compras; 4 – preparar refeições; 5 – trabalho doméstico, 6 – usar medicamentos e 7 – gerir as finanças. A pontuação vai de 0 a 3, o somatório permite a classificação com valores de 7 pontos (dependência total) a 21 pontos (autonomia total), que é o máximo de pontuação. Para cada questão a primeira resposta represente independência, a segunda dependência parcial ou capacidade com ajuda e a terceira dependência (Fagerstrom; Holst; Hallberg, 2007).

Procedimentos de intervenção

A intervenção do grupo experimental foi feita por meio de treinamento combinado (TC) integrado pelas variáveis força muscular e resistência cardiovascular. Na periodização houve a princípio uma fase de adaptação e posteriormente uma fase específica, com 20 semanas de intervenção.

A avaliação da força muscular foi determinada pelos níveis de força em que os participantes se encontram, o percentual de carga de treinamento foi feito através do teste de peso máximo (Baechle e Groves, 1992; Kim et al., 2002) de uma repetição máxima (1RM), ou seja, 100% da carga máxima correspondiam a uma repetição máxima. Com base no percentual de carga estipulado para o treino de força, as participantes fizeram uma quantidade de repetições correspondente. O treinamento de força foi desenvolvido com uma frequência de três vezes por semana, duração de 30 minutos, três séries de 8-10 repetições, com intervalos de um a dois minutos interséries e interexercícios e carga máxima entre 70% a 85% de 1RM. Os seguintes exercícios desenvolvidos foram: agachamento bilateral, supino reto, cadeira extensora, puxador costas, mesa flexora, rosca bíceps bilateral e abdominal. A relação dos equipamentos descritos acima reflete a sua importância para uma melhor postura ereta em posição ortostática e mobilidade de membros superiores e inferiores. Foram usados halteres Barabani® (Brasil); equipamentos Physicus® (Brasil) e colchonetes Cepall® (Brasil).

Os níveis de intensidade do trabalho de resistência cardiovascular foram determinados através da frequência cardíaca de reserva (FCR=frequência cardíaca máxima – frequência cardíaca de repouso), a frequência cardíaca máxima (FCM) foi estimada através da fórmula proposta pelo ACSM (2010), a saber: $FCM = 206,9 - (0,67 \times \text{idade})$.

O treinamento da resistência cardiovascular foi desenvolvido com uma frequência de três vezes por semana, duração de 30 minutos, intensidade aeróbica entre 70% a 89% da frequência cardíaca de reserva. O tipo de exercício feito foi o step com altura de 14 centímetros. Os procedimentos usados para o TC estavam de acordo com as recomendações

do *American College of Sport Medicine (ACSM, 2014)*. Os seguintes movimentos foram feitos: passo básico, V step, L step, movimentos laterais (elevação de joelho, chute lateral, flexão de joelho, extensão da coxa), movimentos dos membros superiores (flexão de cotovelo e do ombro).

O programa de treinamento combinado (TC) foi uma adaptação dos exercícios do Projeto Menopausa em Forma, criado e desenvolvido pelo Departamento de Desporto da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Utad).

Análise estatística

O tratamento estatístico foi composto por estatística descritiva, usou medidas de tendência central (média) e medidas de dispersão (desvio-padrão) e a estatística inferencial, por meio do teste de Shapiro-Wilk, a fim de averiguar a homogeneidade amostral. Para as comparações intragrupos foi feito o teste de Wilcoxon para amostra dependente (teste não paramétrico) e o teste *t* de Student para amostra dependente, quando apropriado. Nas comparações intergrupos aplicou-se o teste de Mann-Whitney (teste não paramétrico) e quando apropriado o teste *t* de Student para amostras independentes. O valor de *p* para as comparações intragrupos e intergrupos teve um nível de significância estatística de $p < 0,05$. Os procedimentos estatísticos foram analisados no programa *Statistical Package for the Social Sciences*® (SPSS 20.0).

Resultados

Os resultados descritivos das características antropométricas gerais das idosas no grupo de treinamento combinado (GTC) e no grupo controle (GC) podem ser observados na [tabela 1](#). O GTC apresentou, no início do estudo, menores valores de peso (-8,08 kg, $p = 0,017$) e de IMC (-3,39 Kg/m², $p = 0,008$) em comparação com o GC, essas diferenças não foram assinaladas em relação à estatura ($p = 0,405$).

Os resultados descritivos referentes às escalas de capacidade funcional de Lawton e Katz das idosas no grupo de treinamento combinado (GTC) e no grupo controle (GC) podem ser observados na [tabela 2](#). Na referida tabela, percebe-se que o GTC apresentou, no início do estudo, valores semelhantes na escala de Lawton (0,11, $p = 0,300$) e na escala de Katz (0,34, $p = 0,047$) quando comparados com os do GC.

Na [tabela 3](#) são evidenciadas as comparações intragrupos e intergrupos das escalas de capacidade funcional de Lawton e Katz nos dois grupos analisados. Pode-se observar que as idosas do grupo de treinamento combinado (GTC) apresentaram uma melhoria significativa na pontuação da capacidade funcional referente à escala de Lawton ($p = 0,007$). Em contrapartida, as idosas do grupo controle (GC) apresentaram uma redução significativa na pontuação da capacidade funcional referente à escala de Katz ($p < 0,01$), demonstrou-se que o desempenho nas atividades da vida diária parece ter uma tendência de piorar com o passar dos anos. Na comparação intergrupos, verifica-se que as idosas do grupo de treinamento combinado, principalmente no pós-teste, obtiveram uma melhoria significativa na pontuação da capacidade funcional da escala de Katz ($p = 0,000$), quando comparadas com as do grupo controle.

Tabela 1 Valores de pré-teste e de pós-teste das variáveis antropométricas nos dois grupos analisados e comparação dos valores médios

Variáveis antropométricas	Grupo de Treinamento Combinado (n = 33)		Grupo Controle (n = 33)		Diferença entre os valores médios de pré-teste
	Pré-teste Média ± DP	Pós-teste Média ± DP	Pré-teste Média ± DP	Pós-teste Média ± DP	
Peso (kg)	66,14 ± 14,08	65,02 ± 13,91	74,21 ± 8,86	76,35 ± 9,07	- 8,08 ^{a,b}
Estatura (cm)	156,16 ± 0,05	156,00 ± 0,05	155,00 ± 0,05	155,00 ± 0,05	0,01 ^a
Índice de massa corporal (kg/m ²)	27,11 ± 5,70	26,65 ± 5,62	31,00 ± 4,27	31,88 ± 4,27	- 3,89 ^{a,b}

DP, desvio-padrão; Normalidade analisada através do teste de Shapiro-Wilk.

^a Teste t para amostras independentes.

^b p < 0,05.

Tabela 2 Valores de pré-teste e de pós-teste das escalas de capacidade funcional (Lawton e Katz) nos dois grupos analisados e comparação dos valores médios

Escalas de capacidade funcional	Grupo de Treinamento Combinado (n = 33)		Grupo Controle (n = 33)		Diferença entre os valores médios de pré-teste
	Pré-teste Média ± DP	Pós-teste Média ± DP	Pré-teste Média ± DP	Pós-teste Média ± DP	
Lawton (pontos)	19,84 ± 1,07	20,52 ± 0,71	19,73 ± 2,57	19,77 ± 2,53	0,11 ^a
Katz (pontos)	5,88 ± 0,33	5,96 ± 0,20	5,54 ± 0,71	4,46 ± 0,81	0,34 ^{a,b}

DP, desvio-padrão; normalidade analisada através do teste de Shapiro-Wilk.

^a Teste de Mann-Whitney.

^b p < 0,05.

Tabela 3 Comparações intragrupos e intergrupos das escalas de capacidade funcional de Lawton e Katz das idosas nos dois grupos analisados (valores de significância p dos testes de hipóteses)

Escalas de capacidade funcional	Intragrupos		Intergrupos	
	GTC p	GC p	Pré-teste	Pós-teste
Lawton (pontos)	0,007 ^{a,c}	0,837 ^a	0,300 ^b	0,126 ^b
Katz (pontos)	0,317 ^a	0,000 ^{a,c}	0,047 ^{b,c}	0,000 ^{b,c}

GC, Grupo de Controle; GTC, Grupo de Treinamento Concorrente.

^a teste de Wilcoxon.

^b Teste de Mann-Whitney.

^c p < 0,05.

Tabela 4 Comparação das taxas de modificação (Δ%) das escalas de capacidade funcional (Lawton e Katz) entre o grupo de treinamento concorrente (GTC) e o grupo de controle (GC)

Escalas de capacidade funcional	GTC (n = 25) Média ± DP	GC (n = 26) Média ± DP	Valor de p
Δ Lawton (%)	3,68 ± 5,98	0,37 ± 5,65	0,090 ^a
Δ Katz (%)	1,73 ± 7,65	-17,95 ± 19,21	0,000 ^{b,c}

^a Teste t para amostras independentes.

^b Teste de Mann-Whitney.

^c p < 0,05 (valores negativos denotam um estado de pioria da capacidade funcional e valores positivos denotam um estado de melhoria da capacidade funcional).

Na [tabela 4](#) são apresentadas as comparações das taxas de modificação (Δ) das escalas de capacidade funcional de Lawton e Katz nos dois grupos analisados. Pode-se verificar que o grupo experimental revelou uma melhoria na capacidade funcional (Δ Katz=1,73%). No entanto, em relação ao teste de Lawton, os resultados não revelaram diferenças significativas entre os dois grupos analisados.

Discussão

A CF é uma variável complexa e multifatorial que abrange, dentre outros fatores, as deficiências, incapacidades, desvantagens e a autonomia do indivíduo. Além disso, deve ser entendida como dificuldades ou mesmo impossibilidade de desempenhar atividades da vida diária, que pode estar ou não relacionada a doenças ([Rosa et al., 2003](#)). Observa-se ainda que a CF pode ser influenciada por fatores sociais, culturais, econômicos, demográficos e psicossociais ([Rosa et al., 2003](#)). Diante disso, é necessária uma análise dos comportamentos associados ao estilo de vida, dentre eles a prática de atividade física e as relações sociais como fatores que influenciam a CF ([Borba-Pinheiro et al., 2010](#); [Rosa et al., 2003](#)).

Um estudo feito por [Oliveira e Mattos \(2012\)](#) para verificar a prevalência de incapacidade funcional em idosos institucionalizados mostrou que as prevalências de dependência total e parcial nas atividades básicas da vida diária (AVD) corresponderam a 31,2 e 13%, respectivamente, a maior parte dos idosos era capaz de desempenhar essas atividades sem ajuda. As atividades “vestir-se” e “banhar-se” apresentaram maior dificuldade de execução. Em relação às atividades instrumentais da vida diária (AIVD), a prevalência de dependência total foi de 53,2% e a de dependência parcial, de 30,5%. Dessa forma, é possível sugerir que idosos institucionalizados sedentários parecem apresentar um nível maior de incapacidade funcional, em contraponto com os idosos ativos e não institucionalizados. Porém, outros fatores devem ser levados em consideração, como condição de saúde atual dos idosos, grau de escolaridade, estado civil, controle motor, estabilidade postural.

Os estudos de prevalência dos autores citados acima mostram que idosos institucionalizados, não institucionalizados, que praticam alguma atividade ou não tentam manter a CF, entretanto, o fato de não haver um programa de exercícios físicos planejados que, além de melhorar a CF, estimule a interação social é essencial para essa população. Neste sentido, o presente estudo mostra que programas de exercícios físicos planejados e acompanhados por um profissional competente promovem efetivamente a melhoria da CF de mulheres idosas.

O declínio da CF tem forte relação com quedas e fraturas ([Cabral et al., 2014](#)). Indivíduos com osteoporose podem apresentar alteração postural, distúrbio da marcha e desequilíbrio corporal, o que aumenta a possibilidade de ocorrência de quedas ([Pinheiro et al., 2010](#)). Dessa forma, a prática de exercícios físicos regulares pode ser um potencial instrumento para melhorar as variáveis relacionadas ao risco de quedas, dentre elas a autonomia funcional, a força, o equilíbrio, a qualidade de vida e a densidade mineral óssea (DMO) ([Cabral et al., 2014](#); [Pernambuco et al., 2013](#); [Pinheiro et al., 2010](#)).

Os resultados apresentados na presente pesquisa para a CF sugerem uma diminuição no risco de quedas e consequentemente de fraturas, embora essas variáveis não tenham sido avaliadas, o fato de melhorar a CF em duas escalas mostra que essa pode ser uma importante avaliação, de baixo custo, para manutenção e controle de outras variáveis com maior custo para controle de outras variáveis relacionadas ao risco de quedas e fraturas, como a DMO. Estudos que envolvem DMO e autonomia funcional mostram que a melhoria dessa variável pode controlar a DMO ([Cabral et al., 2014](#); [Pernambuco et al., 2013](#); [Pinheiro et al., 2010](#)).

O declínio da cognição e o impacto nas habilidades funcionais em idosos institucionalizados e não institucionalizados de ambos os sexos foi analisado por [Trindade et al. \(2013\)](#), que encontraram resultados distintos entre esses grupos, nos quais a escala de Lawton mostrou que os idosos não institucionalizados com $15,32 \pm 1,35$ pontos apresentaram melhores resultados ($p < 0,01$) em relação aos institucionalizados, com $8,09 \pm 2,91$ pontos. Os resultados apresentados na presente pesquisa, embora com valores iniciais de pontuação para GTC (19,68) e GC (19,91) que caracterizam a independência funcional, mostraram que o grupo GTC que fez o treinamento melhorou ($p < 0,01$) comparado com o GC.

[Tavares e Sacchelli \(2009\)](#) avaliaram a flexibilidade, a força e o equilíbrio de 17 idosos voluntários e concluíram que um programa baseado em exercícios que melhoram essas capacidades físicas resultou na manutenção e melhoria das atividades funcionais desse grupo. Outros estudos que usaram diferentes tipos de intervenções com exercícios físicos, entre eles treinamento resistido, atividade aeróbica aquática, treinamento de judô adaptado e treinamento combinado, também mostraram efeitos positivos ($p < 0,05$) para a autonomia funcional de mulheres em idade avançada e idosas ([Borba-Pinheiro et al., 2011](#); [Cabral et al., 2014](#); [Coelho-Farias et al., 2014](#); [Pernambuco et al., 2013](#)). Esses dados vêm ao encontro da presente pesquisa, já que no grupo experimental GTC foi pautado nas capacidades físicas: força e resistência cardiorrespiratória, foram mostradas melhorias da CF tanto na comparação intragrupo quanto intergrupos no fim da intervenção. E ainda no GTC foi observado o maior grau de independência funcional (97,76%).

[Carvalho et al.⁶](#) avaliaram o desempenho de idosos participantes de grupos de convivência nas atividades básicas e instrumentais de vida diária com 111 idosos, usaram as escalas de Katz (88,28%) e Lawton (27,92%) para avaliação das AVDs de idosos que foram classificados como independentes para ambas. No presente estudo, foi observada no pré-teste uma classificação semelhante ao estudo de [Carvalho et al.⁶](#) para escala de Katz, que foi de 91,74%, e na escala de Lawton somente 40,49% foram considerados independentes totais para as atividades cotidianas. Entretanto, na presente pesquisa foi feita uma intervenção com TC que foi efetiva para a CF, o que não ocorreu no estudo de [Carvalho et al. \(2014\)](#).

A CF dos idosos configura-se como um relevante indicador do grau de independência. Assim, pode possibilitar a instituição de ações preventivas e terapêuticas, um instrumento de baixo valor econômico para reduzir mecanismos e custos que potencializam o declínio das habilidades do indivíduo, além de controlar e manter as atividades cotidianas ([Duca, Silva e Hallal, 2012](#)).

Estudos (Duca et al., 2012; Carvalho et al., 2014; Gravelle e Blessing, 2000; Shaw, Shaw e Brown, 2009) têm mostrado os benefícios do TC nos parâmetros neuromusculares e cardiorrespiratórios relacionados às AVDs. Os achados ora apresentados vêm ao encontro dos resultados desses estudos, no sentido de que o grupo que fez o treinamento combinado apresentou melhorias e, com isso, aumentou a capacidade de autonomia para as atividades básicas e instrumentais da vida diária, enquanto o GC apresentou perdas na autonomia e, dessa forma, pode apresentar maiores dificuldades nessas atividades.

Por outro lado, Glowacki et al. (2004) afirmam que os diferentes métodos empregados e as populações selecionadas com poucos critérios podem interferir direta e negativamente em aspectos específicos dos protocolos usados para o treinamento de força e aeróbico. Com isso, os resultados podem ter efeitos pouco efetivos. O presente estudo usou critérios definidos, dentre eles mulheres idosas, saudáveis e que não faziam qualquer tipo de treinamento. As participantes fizeram o treinamento, que considerou as recomendações do ACSM (2014) com equilíbrio do volume e intensidade para a idade das participantes. Com isso, demonstrou-se que o método aplicado e os resultados foram eficientes para essa população. Com uma definição ampla (Liu et al., 2014) a literatura sobre formação funcional incorporou uma vasta gama de exercício de programas com desenhos diferentes e focos.

Asikainen, Kukkonen-Harjula e Miilunpalo (2004) estudaram os efeitos do exercício de força e resistência muscular em mulheres pós-menopáusicas precoces (entre 50-65 anos), as variáveis de resultado escolhidas foram peso corporal, percentual de gordura corporal, densidade mineral óssea e as capacidades físicas analisadas foram força, resistência, flexibilidade, equilíbrio e coordenação. Constataram que tais mulheres participantes poderiam se beneficiar de 30 minutos de caminhada moderada diária em uma a três sessões combinadas com um programa de treinamento de resistência duas vezes por semana. Ressaltaram que uma maneira viável para iniciar o treinamento de resistência é fazer oito a dez repetições de oito a dez exercícios para os principais grupos musculares, começar com 40% de uma repetição máxima. O treinamento descrito acima é susceptível de preservar o peso corporal normal ou, combinado com uma dieta de redução de peso, preservar a DMO e aumentar a força muscular. Alguns dados aproximam-se do nosso estudo no que se diz respeito à frequência semanal, visto que as praticantes fizeram o treinamento três vezes por semana, combinaram as capacidades físicas força e resistência muscular, nessa última a tipo de exercício e o percentual de carga foram diferentes. Outro fator a ser destacado nos estudos de Asikainen, Kukkonen-Harjula e Miilunpalo (2004) foi o aumento da força muscular das praticantes, dados esses que podem ser corroborados na presente pesquisa, na qual as idosas do GTC tiveram seus níveis de capacidade funcional elevados, quando comparadas com o GC, fato esse que podendo ser justificado em parte pelo aumento da força muscular.

Algumas limitações podem ser consideradas neste estudo, pois as informações relatadas derivadas das escalas de AVDs e AIVDs são autorreferidas e, portanto, podem sofrer influência das funções cognitivas, da cultura, da linguagem e da escolaridade das voluntárias. Além, disso, este

estudo não abordou as variáveis condição socioeconômica e hábitos alimentares, que podem influenciar de forma interviniente os resultados para a CF. Outro fator importante que merece destaque diz respeito às adaptações que ocorreram com o treinamento físico nas idosas, no qual um reajuste de cargas deveria ter sido feito durante a fase de intervenção. Dessa forma, novos estudos que contemplem as variáveis intervinientes citadas acima são recomendados.

Conclusão

O TC foi efetivo para a melhoria da capacidade funcional das idosas, tanto pela escala de Katz quanto de Lawton. A prática sistemática de exercício físico direcionado à população de idosos é essencial para a manutenção e melhoria dos níveis de CF, sejam atividades básicas de vida diária (AVD) ou instrumentais da vida diária (AIVD). A busca pelas atividades cotidianas com independência tem sido um dos pontos relevantes durante a prescrição de exercícios voltados para essa população. A continuidade participativa de idosos em seu âmbito social está associada à tomada de decisões, à CF, à capacidade racional-cognitiva e à manifestação de vontade de continuar a viver. Diminui, dessa forma, as doenças hipocinéticas potencializadas pela inatividade física.

Financiamento

Pesquisa parcialmente financiada pela Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj).

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- American College of Sports Medicine (ACMS). *Guidelines for exercise testing and prescription*. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer - Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
- American College Sports Medicine (ACSM). *Guidelines for exercise testing and prescription*. 9th ed. Rio de Janeiro: Guanabara [in Portuguese]; 2014.
- Asikainen TM, Kukkonen-Harjula K, Miilunpalo S. *Exercise for health for early postmenopausal women*. *Sports Medicine* 2004;34:753-78.
- Bechle TR, Groves BR. *Weight training: steps to success*. Champaign: Human Kinetics; [Dataset] 1992.
- Borba-Pinheiro CJ, Carvalho MCGA, Silva NSL, Drigo AJ, Bezerra JC, Dantas EHM. *Bone density, balance and quality of life of postmenopausal women taking alendronate, participating in different physical activity programs*. *Ther Adv Musculoskeletal Dis* 2010;2:175-85.
- Borba-Pinheiro CJ, Drigo AJ, Carvalho MCGA, Silva NSL, Dantas EHM. *Factors that contribute to low bone density in postmenopausal women in different Amazonian communities*. *Ther Adv Musculoskel Dis* 2011;3:81-90.
- Cabral ACA, Magalhães IKM, Borba-Pinheiro CJ, Rocha-Junior ORM, Figueiredo NMA, Dantas EHM. *Body composition and functional autonomy of older adult women after a resistance training program*. *J Res Fundam Care Online* 2014;6:74-85.

- Cadore EL, Izquierdo M, Alberton CL, Pinto RS, Conceicao M, Cunha G, et al. Strength prior to endurance intrasession exercise sequence optimizes neuromuscular and cardiovascular gains in elderly men. *Exp Gerontol* 2012;47(2):164–9.
- Carvalho IS, Lima Neto AV, Silva BCO, Nunes VMA, Alchieri JC. Evaluation of basic and instrumental activities of daily life of elderly participants in groups living together. *J res fundam care* 2014;6:607–17.
- Castro MR, Lima LHR, Duarte ER. Jogos recreativos para a terceira idade: uma análise a partir da percepção dos idosos. *Rev Bras Ciênc Esporte* 2016;38:283–9.
- Coelho-Farias M, Borba-Pinheiro C, Oliveira M, Vale RGS. Efectos de un programa de entrenamiento concurrente sobre la fuerza muscular, flexibilidad y autonomía funcional de mujeres mayores. *Revista Ciencias de la Actividad Física* 2014;15:13–24.
- Cruz DT, Ribeiro LC, Vieira MT, Teixeira MTB, Bastos RR, Leite ICG. Prevalência de quedas e fatores associados em idosos. *Rev Saúde Pública* 2012;46:138–46.
- Duca GFD, Silva MC, Hallal PC. Incapacidade funcional para atividades básicas e instrumentais da vida diária em idosos. *Rev Saúde Pública* 2012;43:796–805.
- Fagerstrom C, Holst G, Hallberg IR. Feeling hindered by health problems and functional capacity at 60 years and above. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 2007;44:181–201.
- Glowacki SP, Martin SE, Maurer A, Baek W, Green JS, Crouse SF. Effects of resistance, endurance and concurrent exercise on training outcomes in men. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36:2119–27.
- Gravelle BL, Blessing DL. Physiological adaptation in women concurrently training for strength and endurance. *J Strength Cond Res* 2000;14:5–13.
- Katz S, Dows TD, Cash HR, Grotz RC. Progress in development of the index of ADL. *Gerontologist* 1970;10:20–30.
- Karavirta L, Hakkinen A, Sillanpaa E, Garcia-Lopez D, Kauhanen A, Haapasaari A, et al. Effects of combined endurance and strength training on muscle strength, power and hypertrophy in 40-67-year-old men. *Scand J Med Sci Sports* 2011;21(3):402–11.
- Kim PS, Mayhem JL, Peterson DF. A modified YMCA ench press test as a predictor of 1 repetition maximum bench press strength. *J Strength Cond Res* 2002;16:440–5.
- Kurz X, Scuvee-Moreau J, Rive B, Dresse A. A new approach to the qualitative evaluation of functional disability in dementia. *J Geriatr Psychiatry* 2003;18:1050–5.
- Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* 1969;9:179–86.
- Liu C, Shiroy DM, Jones LY, Clark DO. Systematic review of functional training on muscle strength, physical functioning, and activities of daily living in older adults. *Eur Rev Aging Phys* 2014;11:95–106.
- Lopes MA, Krug RR, Bonetti A, Mazo GZ. Barreiras que influenciaram a não adoção de atividade física por longevas. *Rev Bras Ciênc Esporte* 2016;38:76–83.
- Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter L. International standards for anthropometric assessment. South Africa: ISAK: Potchefstroom; 2006.
- Martin I, Paul C, Roncon J. Estudo de adaptação e validação da escala de avaliação de cuidado informal. *Psicologia, saúde e doenças* 2000;1:3–9.
- Morrow Jr. JR, Jackson AW, Disch JG, Mood DP. Medida e avaliação do desempenho humano. Porto Alegre: Artmed; 2014.
- Oliveira PH, Mattos IE. Prevalência e fatores associados à incapacidade funcional em idosos institucionalizados no Município de Cuiabá, estado de Mato Grosso, Brasil, 2009-2010. *Epidemiol Serv Saúde* 2012;21:395–406.
- Palácios J, Marchesi A. Mudança e desenvolvimento durante a idade adulta e a velhice: desenvolvimento psicológico e educação psicológica evolutiva. Porto Alegre: Artmed; 2014.
- Pedreira RBS, Rocha SV, Santos CA, Vasconcelos LRC, Reis MC. Validade de conteúdo do instrumento de avaliação da saúde do idoso. *Einstein* 2016;14:158–77.
- Pernambuco CS, Borba-Pinheiro CJ, Vale RGS, Di Mazi F, Monteiro PKP, Dantas EHM. Functional autonomy, bone mineral density (BMD) and serum osteocalcin levels in older female participants of an aquatic exercise program (AAG). *Arch Gerontol Geriatrics* 2013;56:466–71.
- Pinheiro MM, Ciconelli RM, Martini LA, Ferraz MB. Risk factors for recurrent falls among Brazilian women and men: the Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). *Cad Saúde Pública* 2010;26:89–96.
- Rosa TEC, Benicio MHDA, Latorre MRDO, Ramos LR. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. *Rev Saúde Pública* 2003;37:40–8.
- Shaw BS, Shaw I, Brown GA. Comparison of resistance and concurrent resistance and endurance training regimes in the development of strength. *Strength Cond Res* 2009;23:2507–14.
- Silva NL, Oliveira RB, Fleck SJ, Leon AC, Farinatti P. Influence of strength training variables on strength gains in adults over 55 years-old: A meta-analysis of dose-response relationships. *J. Sci. Med. Sport* 2013;13:135–7.
- Tavares AC, Sacchelli T. Avaliação da atividade funcional em idosos submetidos à cinesioterapia em solo. *Rev Neurociênc* 2009;17:19–23.
- Trindade APNT, Barboza MA, Oliveira FB, Borges APO. Repercussão do declínio cognitivo na capacidade funcional em idosos institucionalizados e não institucionalizados. *Fisioter Mov* 2013;26:281–9.
- World Health Organization (WHO). Noncommunicable Disease Prevention and Health Promotion. Physical Activity for various population groups 2004.