

FORÇA MUSCULAR, AGILIDADE, CAPACIDADE AERÓBIA E COMPOSIÇÃO CORPORAL EM IDOSAS SUBMETIDAS À PRÁTICA COMBINADA DE DUAS MODALIDADES DE EXERCÍCIO FÍSICO

Ravini Sodré^{1,2}, Rodrigo Gomes de Souza Vale³, Cláudio Melibeu Bentes¹, Marcos Fortes⁴
Danielli Braga de Mello⁵, Guilherme Rosa^{1,6}

RESUMO

Introdução: O exercício físico é uma estratégia amplamente utilizada para reduzir os efeitos deletérios do envelhecimento. As avaliações de composição corporal, força muscular, agilidade e capacidade aeróbia são utilizadas para verificar o quanto as variáveis de desempenho muscular e saúde cardiovascular podem influenciar a capacidade funcional e saúde nessa população. **Objetivo do presente estudo** foi investigar as relações entre força muscular, agilidade, capacidade aeróbia e composição corporal em idosas praticantes de exercício físico. **Materiais e métodos:** Estudo descritivo correlacional, realizado com 66 pessoas idosas do sexo feminino (69,15±5,66 anos) com prática combinada de hidroginástica e treinamento resistido 2 vezes na semana para cada modalidade, em dias alternados. Foram realizados testes em força de preensão manual (FPM), Sentar e Levantar (SL); Flexão de Cotovelo (Flex Cot), Timed Up and Go (TUG), caminhar 6 minutos (C6m) e índice de massa corpórea (IMC) e relação cintura-quadril (RCQ). **Resultados:** O teste de correlação de Spearman mostrou associações positivas da FPM com a MTC ($\rho=0,253$; $p=0,505$); Flex Cot ($\rho=0,200$; $p<0,001$); C6m ($\rho=0,335$; $p=0,005$) e associação inversa entre RCQ e teste de sentar e levantar ($\rho=-0,240$; $p=0,049$). **Discussão:** A correlação negativa entre RCQ e força de membro inferior pode aumentar à demanda metabólica e diminuir o débito cardíaco (DC). A instabilidade apresentada entre músculo-gordura como avanço da idade pode promover estado inflamatório crônico de baixo grau inerente a obesidade sarcopênica. **Conclusão:** O presente estudo encontrou associações entre a força muscular global e capacidade funcional em mulheres idosas praticantes de exercício físico.

Palavras-chave: Envelhecimento. Exercício físico. Força muscular. Atividades da vida diária. Indicadores de saúde.

1 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

ABSTRACT

Muscular strength, agility, aerobic capacity and body composition in elderly women undergoing combined practice of two types of physical exercise

Introduction: Physical exercise is a widely used strategy to reduce the harmful effects of aging. Assessments of body composition, muscular strength, agility and aerobic capacity are used to verify how much the variables of muscular performance and cardiovascular health can influence the functional capacity and health of this population. **The objective of the present study** was to investigate the relationships between muscular strength, agility, aerobic capacity and body composition in elderly people who practice physical exercise. **Materials and methods:** Descriptive correlational study, carried out with 66 elderly women (69.15±5.66 years) with combined practice of water aerobics and resistance training twice a week for each modality, on alternate days. Handgrip strength (HGS), Sitting and Standing (SL) tests were performed; Elbow Flexion (Flex Cot), Timed Up and Go (TUG), 6-minute walk (C6m) and body mass index (BMI) and waist-hip ratio (WHR). **Results:** The Spearman demonstration test showed positive associations of HGS with the CMT ($\rho=0.253$; $p=0.505$); Flex Crib ($\rho=0.200$; $p<0.001$); C6m ($\rho=0.335$; $p=0.005$) and inverse association between WHR and sit-stand test ($\rho=-0.240$; $p=0.049$). **Discussion:** Negative purification between WHR and lower limb strength can increase metabolic demand and decrease cardiac subsidence (CD). The instability caused between muscle-fat with advancing age can promote low-grade inflammatory damage to sarcopenic obesity. **Conclusion:** The present study found associations between global muscular strength and functional capacity in elderly women who practice physical exercise.

Key words: Older. Physical exercise. Muscle strength. Daily living activity health indicators.

INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa o sexto lugar com maior número de pessoas idosas no mundo. Entre 2020 e 2021, a população idosa obteve um aumento de 39,9%, passando de 22,3 milhões para 31,2 milhões. O sexo feminino apresenta um número mais expressivo com 19 milhões de mulheres idosas (IBGE, 2022).

O envelhecimento é um fenômeno inerente ao ser humano (Lima e colaboradores, 2023), que ao passar da idade apresenta alterações nos aspectos fisiológicos, como, o acúmulo de gordura e perda muscular em cerca de 30% a cada década (obesidade sarcopênica), redução da amplitude dos movimentos e dificuldade na marcha e equilíbrio (risco de queda) e a diminuição do consumo de oxigênio (risco das doenças cardiovasculares) (Pereira, Freitas, 2017).

O quadro de dynapenia, que é a perda de força muscular, juntos com essas alterações pode comprometer a capacidade funcional, a saúde e o bem-estar da pessoa idosa (Miranda e colaboradores, 2022).

Esses efeitos deletérios tornam-se menores quando o exercício físico faz parte do estilo de vida da pessoa idosa, tendo em vista que pode ser considerado como uma estratégia de prevenção para o surgimento ou agravamento das doenças (Izquierdo e colaboradores, 2021).

Dessa forma, as avaliações da composição corporal (Mello e colaboradores, 2019) e força muscular (Mattioli e colaboradores, 2015; Porto e colaboradores, 2019) são utilizadas para verificar o quanto as variáveis de desempenho muscular e saúde cardiovascular podem influenciar a capacidade funcional e saúde nessa população (Gonçalves e colaboradores, 2019).

Essas avaliações também têm sido amplamente utilizadas para fechamento do diagnóstico da obesidade sarcopênica (Gonçalves e colaboradores, 2019), identificação de doenças e riscos em pessoas idosas fisicamente ativas (Liu e colaboradores, 2023) e esses agravos parecem ser mais acentuados nas mulheres quando comparadas aos homens (Santos e colaboradores, 2018).

Nesse sentido, tornam-se importante analisar as relações entre as variáveis que compõem os diferentes sistemas orgânicos e suas influências nas atividades da vida diária da pessoa idosa, sobretudo, em resposta as diferentes modalidades de exercício físico.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi investigar as relações entre força muscular, agilidade, capacidade aeróbia e composição corporal em idosas praticantes de exercício físico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo da pesquisa

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa do tipo descritiva correlacional.

Amostra

A amostra do presente estudo foi composta por mulheres praticantes de exercícios físicos oferecidos pelo Serviço Social do Comércio-SESC na unidade Madureira, Rio de Janeiro-RJ.

O tamanho da amostra foi estimado em 59 indivíduos pelo software G-Power (versão 3.1.9.4) (Faul e colaboradores, 2007). Para a obtenção desse cálculo, foram utilizadas as informações a seguir: Teste de correlação bicaudal, tamanho do efeito de 0,35, alfa de 0,05 e poder do experimento de 0,80 (Beck, 2013). Foram incluídas mulheres com idade igual ou superior a 60 anos, praticantes de hidroginástica e treinamento resistido, com frequência semanal mínima de 2 dias em cada modalidade nos últimos 6 meses que antecederam o estudo. Foram excluídas da amostra idosas duas voluntárias por apresentaram qualquer lesão que pudesse interferir na participação no estudo, duas que realizaram uma terceira atividade e uma com frequência semanal superior ou inferior a 4 vezes na semana.

Após a depuração dos critérios de elegibilidade, participaram do estudo 66 mulheres (69,15± 5,66anos) praticantes de hidroginástica e treinamento resistido. O presente estudo atendeu as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sobre pesquisas envolvendo seres humanos, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto sob número de parecer: 3.705.984 (CAAE: 18263819.2.0000.5259).

Procedimentos de Coleta de Dados

Inicialmente, as 66 pessoas idosas foram voluntárias a partir de uma divulgação, das quais realizaram avaliações

antropométricas, composição corporal, força muscular e capacidade funcional (Figura 1).

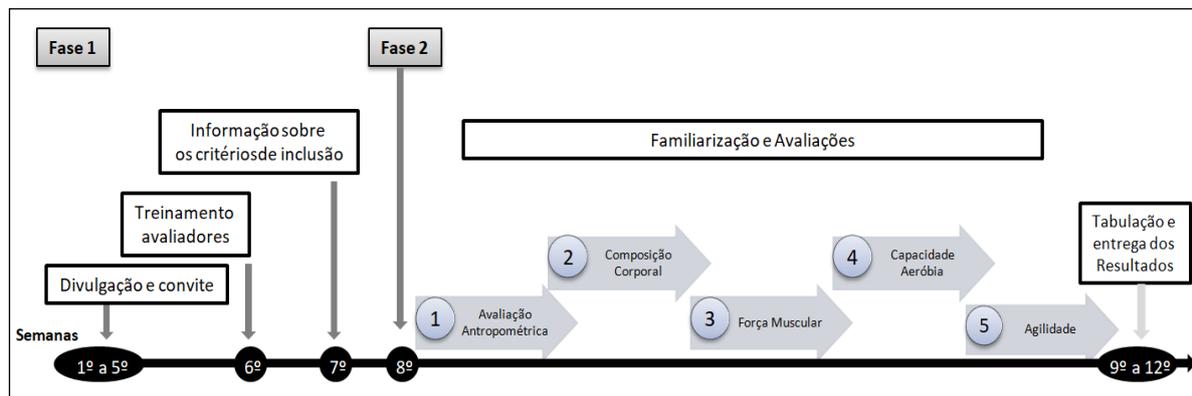


Figura 1 - Fluxo do procedimento de coleta.

Avaliação Antropométrica e Composição Corporal

Para a caracterização da amostra, foram realizadas as medidas de massa corporal total (MCT) e estatura (EST) com uma balança digital (Omron HBF®-514C; capacidade de até 150 kg) e estadiômetro (Filizola®-Brasil), respectivamente. Após a medição, foi realizado o cálculo do índice da massa corporal (IMC) por meio da equação em que a MCT é dividida pelo quadrado da EST (WHO, 1995).

A relação cintura/quadril (RCQ) foi obtida dividindo-se o valor numérico da circunferência da cintura pela do quadril em centímetros (WHO, 1998), utilizando-se uma trena antropométrica da marca (Sanny® com precisão de 0,1cm). Para as medições, as voluntárias foram posicionadas em posição ortostática com abdômen relaxado e membros superiores ao lado do corpo, pés juntos e com respiração normal. A cintura foi medida no ponto médio entre a costela inferior e a borda superior da crista ilíaca. O quadril foi considerado o maior diâmetro da região trocântérica (Ferreira e colaboradores, 2022).

Avaliação da Força Muscular

A força muscular foi avaliada por três testes: força de preensão manual, força de membros inferiores e força de membros superiores, descritos a seguir.

A força de preensão manual (FPM) foi avaliada por meio do dinamômetro de preensão palmar modelo (Jamar® Sammons Preston, Illinois, USA) (Matgiowetz e colaboradores,

1984) e seguiu as recomendações de avaliação da American Society of Hand Therapists (AHST). As participantes realizaram esforço máximo no membro superior dominante, na posição sentada em uma cadeira com encosto e sem apoio para os braços. O ombro se manteve em posição anatômica, com o cotovelo flexionado a 90°, antebraço em posição neutra e punho entre 0° e 30° de extensão. Os resultados foram calculados pela média de três repetições, com intervalo de repouso de 20 segundos entre elas (Figueiredo e colaboradores, 2007).

A força de membro inferior foi avaliada pelo teste de sentar e levantar (SL). A quantidade de repetições que cada participante sentou e levantou da cadeira foi registrada em um período de 30 segundos (cronômetro portátil, marca Kasvi®), (Rikli, Jones, 2013).

A força de membros superiores foi avaliada pelo teste de flexão de cotovelo (FlexCot), no qual foi registrado a quantidade de repetições que a participante flexionou e estendeu o cotovelo com peso de 2 kg, na posição sentada, durante 30 segundos (cronômetro portátil de marca Kasvi®), (Rikli, Jones, 2013).

Capacidade Aeróbia

A capacidade aeróbia foi avaliada utilizando-se o teste de caminhar 6 minutos (C6m). Foi registrada a distância percorrida em metros por 6 minutos (Rikli, Jones, 2013).

Agilidade

A agilidade foi avaliada por meio do teste Timed Up and Go (TUG). O teste consiste em levantar-se de uma cadeira, percorrer uma distância de três metros, circular um cone e retornar à posição inicial no menor tempo possível. O teste foi cronometrado, em segundos, com um (cronômetro portátil de marca Kasvi®), (Podsiadlod; Richardsons, 1991).

Todos os testes foram aplicados por dois avaliadores experientes nesse tipo de avaliação com coeficiente de correlação intraclasse (ICC) mínimo de 0,93.

Análise de Dados

O tratamento estatístico foi realizado no programa IBM SPSS Statistics 25 for Windows. Os dados da amostra foram apresentados

como média, desvio-padrão e valores mínimos e máximos. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para verificar a normalidade da amostra. Com base nos resultados, o teste de correlação de Spearman foi utilizado para analisar o nível de associação entre as variáveis do estudo. Admitiu-se o valor de $p < 0,05$ para a significância estatística.

RESULTADOS

As características da amostra referentes a idade, MCT, IMC e RCQ das 66 mulheres praticantes de exercícios físicos do presente estudo podem ser observadas na tabela 1.

Observa-se que as variáveis analisadas apresentaram distribuição normal segundo o teste de teste de Kolmogorov-Smirnov, exceto as variáveis SL, FlexCot, TUG e C6m.

Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados coletados no estudo.

Variáveis	Média	DP	Mínimo	Máximo	Valor-p (KS)
Idade (anos)	69,15	5,66	60	84	0,077
MCT (kg)	70,55	13,64	42,4	110,3	0,200
IMC (kg/m ²)	28,85	5,10	19,1	44,75	0,200
RCQ (cm)	0,93	0,07	0,72	1,1	0,200
FPM (kgf)	23,9	5,24	11	40	0,200
SL (Rep)	12,16	2,53	6	18	0,025
FlexCot (Rep)	17,28	3,75	8	25	0,001
TUG (s)	7,03	1,17	4,76	10,5	0,001
C6m (m)	507,97	111,56	260	825	0,010

Legenda: DP: desvio-padrão; MCT: massa corporal total; IMC: Índice de massa corpórea; RCQ: relação cintura-quadril; Kg: quilos; kg/m²: quilo por metro quadrado; SL: sentar e levantar; FlexCot: Flexão de cotovelo; Rep: Repetição; FMP: força de prensão manual; kgf: quilograma-força; TUG: TimedUpandGo; s: segundos; C6m: caminhada de 6 minutos; m: metros; KS: teste de Kolmogorov-Smirnov.

A tabela 2 apresenta os resultados da correlação entre as variáveis de estudo. O coeficiente de correlação (ρ) mostrou que a FPM apresentou correlação negativa ($p < 0,05$) com idade e agilidade (TUG). Esses dados expressam que o nível de força diminui com o aumento da idade e que quanto maior é a FPM, menor é o tempo (em segundos) de execução do TUG. AFPM apresentou correlação positiva ($p < 0,05$) com a MCT, teste flexão de cotovelo (FlexCot) e com o teste caminhada de 6 minutos (C6m). Isso representa que quanto maior a força, maior é a MCT e o desempenho

sobre a força de membros superiores e a capacidade aeróbia das voluntárias avaliadas.

O IMC apresentou correlação positiva com o teste flexão de cotovelo e com a RCQ ($p < 0,05$). Isso mostra que quanto maior o peso corporal, maior é a força de membros superiores e maior é a relação da cintura-quadril na amostra. Já a correlação negativa ($p < 0,05$) entre RCQ e o teste sentar e levantar indica que quanto maior é a circunferência de cintura e quadril, menor é o nível de força de membro inferior.

A correlação positiva ($p < 0,05$) entre idade e TUG indica que quanto mais velho é o

indivíduo, menor é a sua agilidade. Já os testes FPM, SL, FlexCot, C6m e IMC mostraram correlação negativa ($p < 0,05$) com a idade. Esses resultados indicam que quanto maior a

idade, menor são os níveis de força, capacidade aeróbia e IMC. As demais variáveis não apresentaram correlação significativa.

Tabela 2 - Análise da correlação entre força muscular, agilidade, capacidade aeróbia e composição corporal.

Variáveis		Idade	MCT	IMC	SL	FlexCot	TUG	C6m	FPM
MCT	rho	-0,416							
	valor-p	<0,001							
IMC	rho	-0,304	0,867						
	valor-p	0,012	<0,001						
SL	rho	-0,264	-0,155	-0,142					
	valor-p	0,030	0,208	0,249					
FlexCot	rho	-0,317	0,370	0,288	0,646				
	valor-p	0,008	0,002	0,017	<0,001				
TUG	rho	0,394	0,077	0,044	-0,585	-0,435			
	valor-p	0,001	0,531	0,724	<0,001	<0,001			
C6m	rho	-0,242	-0,082	-0,139	0,564	0,371	-0,608		
	valor-p	0,047	0,505	0,259	<0,001	0,002	<0,001		
FPM	rho	-0,341	0,253	0,081	0,200	0,304	-0,242	0,335	
	valor-p	0,004	0,037	0,512	0,101	0,012	0,047	0,005	
RCQ	rho	0,058	0,183	0,243	-0,240	-0,204	0,109	-0,170	0,019
	valor-p	0,641	0,136	0,046	0,049	0,094	0,378	0,166	0,878

Legenda: MCT= massa corporal total; IMC = índice de massa corporal; SL= sentar e levantar; FlexCot= Flexão de cotovelo; TUG= TimedUpand Go; C6m= caminhada de 6 minutos; FPM= força de preensão manual; kgf= quilograma-força; RCQ= relação cintura-quadril.

DISCUSSÃO

O estudo investigou as relações entre força muscular, capacidade aeróbia, agilidade e composição corporal em mulheres idosas praticantes de exercício físico.

As correlações positivas entre os testes de FPM, FlexCot, TUG e C6m mostram que à medida que a força muscular aumenta com a prática regular de exercício físico, os níveis de força de membros superiores, capacidade aeróbia e agilidade melhoram.

Em consequência disso, as pessoas idosas podem apresentar benefícios sobre a capacidade funcional e a saúde, a qual o exercício físico regular é capaz de gerar associações positivas entre as respostas fisiológicas e as atividades da vida diária (AVD) (Pereira e Freitas, 2017).

A correlação negativa entre FPM e TUG encontrada no presente estudo mostrou que indivíduos idosos ativos tendem a apresentar melhor desempenho nas AVD por

obter aumentos na agilidade, equilíbrio e força muscular.

A força muscular global, representada pela FPM, é considerada como uma variável que pode diminuir os riscos de quedas, fraturas e perdas funcionais nas tarefas diárias (Prato e colaboradores, 2017).

Além disso, no presente estudo a FPM apresentou uma correlação positiva com a capacidade aeróbia, que é uma variável capaz de redirecionar o sangue para os tecidos ativos, aumentar o VO₂max e diminuir o risco de doenças cardiovasculares em pessoas idosas (López e colaboradores, 2022).

A FPM apresentou correlação positiva com o teste flexão de cotovelo que demonstra melhor padrão da força muscular e menor risco de desenvolver sarcopenia e fraqueza nos demais grupos musculares (Registre e colaboradores 2022).

Assim, a especificidade da musculatura envolvida entre os dois testes demonstra que a força muscular global é uma boa preditora para

a força de membro superior (Moraes e colaboradores, 2021).

As correlações encontradas no presente estudo mostram que a combinação entre as duas modalidades de exercício físico, com a predominância do treinamento resistido pela prática da musculação, e a ênfase dos exercícios aeróbios realizados pela hidroginástica, duas vezes na semana com total de 240 minutos semanais, contribuem para melhorar a força e a capacidade funcional em mulheres idosas e auxiliam para diminuir as perdas funcionais em decorrência da idade.

Um achado similar foi encontrado na pesquisa de (Wieczorek e colaboradores, 2021) que encontraram correlações entre FPM, agilidade e capacidade aeróbia em 36 pessoas idosas, dentre os quais apenas quatro idosos foram considerados sedentários.

Já no estudo de Oliveira e colaboradores, (2019) 2% declararam ser praticantes de musculação, 19,44% de caminhada e 25% de atividades de lazer não especificadas.

Assim, Oliveira e colaboradores, (2019) mostraram que a prática regular, independentemente do tipo de exercício, pode auxiliar para melhora das variáveis investigadas aplicadas nas AVD da pessoa idosa.

No entanto, a atual pesquisa, semelhante ao estudo de (Wieczorek e colaboradores, 2021), também carece de acompanhar a diferença entre os sexos e o nível de atividade física em relação ao tipo de exercício para compreender os efeitos junto as variáveis associativas.

Já Alonso e colaboradores, (2018) apresentaram resultados diferentes da presente pesquisa, pois observaram correlação negativa entre a FPM e o desempenho da agilidade mensurado por TUG em 110 mulheres mais velhas, com 87 delas sendo consideradas fisicamente inativas.

Esse resultado deve-se principalmente à proporção entre idosas ativas e inativas e reafirma que a ausência de atividade física sistemática pode diminuir a capacidade de recrutar as fibras do tipo II (Montero-Odasso e colaboradores, 2021), aumentar o risco de quedas e levarão o comprometimento das AVD da pessoa idosa (Neto e colaboradores, 2019).

A combinação da hidroginástica e treinamento resistido praticada pelas idosas nesta pesquisa induz melhorias na força muscular global e capacidade funcional.

No entanto, parece não ter contribuições significativas sobre a composição corporal, a qual, não mostrou associações com a FPM. Tais achados são similares aos de (Oliveira e colaboradores, 2021) que avaliaram 79 pessoas idosas sedentárias.

A presente pesquisa encontrou correlação negativa entre RCQ e força de membro inferior que indicam comprometimento na saúde cardiovascular e nas AVD das voluntárias da presente pesquisa, pois ainda podem ser identificadas a partir da média do IMC indica sobrepeso e distúrbios (Gonçalves e colaboradores, 2019) e RCQ alto ≥ 80 (World Health Organization; Ferreira e colaboradores, 2022).

Além disso, assim como no estudo de (Cantanhede e colaboradores, 2023), a correlação entre as duas variáveis foi associada nesta pesquisa, pois quanto maior o peso, maior as circunferências com acúmulo de gordura abdominal e risco de desenvolver as doenças cardiovasculares.

O achado sobre a composição corporal nas idosas da presente pesquisa também são sugestivos em resposta aos aspectos fisiológicos característicos nas mulheres em fase pós-menopausa. Nessa fase as taxas reduzidas de estrogênio, em razão do envelhecimento ovariano, são contínuas, tornando-as mais sensíveis ao maior volume de gordura corporal (Greendale e colaboradores, 2019).

A correlação negativa entre RCQ e força de membro inferior reflete o quanto o excesso de peso corporal pode aumentar à demanda metabólica e diminuir o débito cardíaco (DC).

Conseqüentemente, haverá maior dificuldade em distribuir o sangue para o sistema central periférico, a qual o músculo terá menor aporte sanguíneo para realizar força (Sandoval, 2005) e comprometerá à saúde cardiovascular e a AVD da pessoa idosa.

Além desses comprometimentos, a correlação negativa entre RCQ e força de membro sugere que as idosas investigadas com maior RCQ apresentaram menor nível de força muscular.

Isso pode aumentar as chances de adquirir obesidade sarcopênica (Yu e colaboradores, 2022).

A instabilidade apresentada entre músculo-gordura e o avanço da idade podem promover um estado inflamatório crônico de baixo grau inerente a obesidade sarcopênica,

exemplificado pela concentração de adipocinas e citocinas pro-inflamatórias como IL-1, IL-6 e TNF- α declínio nas miocinas anti-inflamatórias secretadas pelas fibras musculares, que irá gerar menor capacidade contrátil da musculatura e comprometerá a realização da AVD (Evans, Abdelhafiz, Abdelhafiz, 2021).

Esses desequilíbrios entre RCQ e força de membro inferior e as médias apresentadas de IMC e RCQ chamam a atenção para os 240 minutos semanais de prática de duas diferentes modalidades pelas idosas analisadas no presente estudo. Esses resultados podem ser compreendidos pelas citocinas pro-inflamatórias relacionarem-se com o tipo da atividade física e as diferentes intensidades (Cobos e colaboradores, 2022).

No estudo de (Oliveira e colaboradores, 2021) foi observado que os melhores índices de IMC e RCQ em pessoas idosas ocorreram com a prática da musculação com intensidade moderada (360 minutos/semana) e vigorosa (217 minutos/semana) quando comparado aos praticantes de hidroginástica que realizaram atividades moderadas (480 minutos/semana) e as atividades da academia ao ar livre (Oliveira e colaboradores, 2019).

Assim, observa-se que a especificidade do treinamento e a intensidade são fatores determinantes para promoção da força e melhoram a composição corporal, sobretudo na musculação, por apresentar características predominantemente de força quando comparada as outras modalidades de exercício físico.

O presente estudo apresentou algumas limitações como o desenho de investigação, que não permitiu estabelecer uma relação de causa e efeito sobre as variáveis analisadas entre as modalidades de exercício físico.

Além disso, a pesquisa não controlou os fatores nutricionais e psicológicos que podem interferir sobre as respostas fisiológicas e suas relações entre as variáveis de estudadas. Dessa forma os resultados devem ser analisados com cautela.

CONCLUSÃO

O presente estudo encontrou associações entre a força muscular global e a capacidade funcional em mulheres idosas praticantes de exercício físico. Isso mostrou que as pessoas idosas praticantes de musculação e hidroginástica parecem obter

níveis satisfatórios sobre a força muscular e a realização das AVD.

Por outro lado, a prática combinada dessas modalidades de exercício físico mostrou não ser suficiente para alterar a composição corporal das participantes dessa pesquisa.

Dessa forma, a relação volume-intensidade de treino e os hábitos alimentares precisam ser investigados e inseridos em programas de exercício físico com intuito de promover alterações positivas na composição corporal.

Sugere-se que novos estudos investiguem a relação de causa e efeito em diferentes modalidades de exercício físico, controlando variáveis físicas e de composição corporal, que possibilitem analisar o estado nutricional e psicológico voltados para melhorar os indicadores de saúde das pessoas idosas.

REFERÊNCIAS

- 1-Alonso, A.C.; Ribeiro, S.M.; Luna, N.M.S.; Peterson, M.D.; Bocalini, D.S.; Serra, M.M. Association between and grip strength, balance, and knee flexion/extension strength in older adults. PLoS One. Vol.13. Num. 6. 2018. p. 1-9.
- 2-Beck, T.W. The importance of priori sample size estimation in strength and conditioning research. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 27. Num. 8. 2013. p. 2323-2337.
- 3-Cantanhede, J.P.; Lima, B.N.; Silva, A.K.; Santana, M.M.; Passos, R.P.; Junior, G.D.B.V. Estado nutricional, indicadores de risco cardiovascular e doenças em idosos matriculados em um programa de promoção à saúde em Belém-PA. Revista CPAQV-Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida. Vol. 15. Num.1. 2023. p. 1-15.
- 4-Cobos, P.L.; Ruiz, M.M.I.; Vilches, P.A, Vargas, C.A.; Muñoz U.M.; Benítez, P.J.; Navarro, S.A. O tipo de exercício físico interfere na frequência da prática de atividade física, comportamento sedentário, composição corporal e estado nutricional do idoso? Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. São Paulo. Vol. 13. Num. 77. 2021. p. 3-16.
- 5-Evans, K.; Abdelhafiz, D.; Abdelhafiz, A.H. Sarcopenic obesity as a determinant of cardiovascular disease risk in older people: a

systematic review. *Post grad Med.* Vol. 133. Num. 8. 2021. p. 831-842.

6-Faul, F.; Erdfelder, E.; Lang, A.G.; Buchner, A. G* Power 3: Um programa flexível de análise de poder estatístico para as ciências sociais, comportamentais e biomédicas. *Métodos de pesquisa comportamental.* Vol. 39. Num. 2. 2007. p. 175-191.

7-Ferreira, C.P.; Brito, F.M.; Silvino, V.O.; Silva, L.L.R.; Moura, C.C. Comparação entre a mensuração direta da relação cintura quadril e a estimação indireta pelo dispositivo InBody S10. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício.* Vol. 21. Num. 5. 2022. p. 295-302.

8-Figueiredo, I.M.; Sampaio, R.F.; Mancini, M.C.; Silva, F.C.M.; Souza, M.A.P. Test of grip strength using the Jamar dynamometer. *Acta Fisiátrica.* Vol. 14. Num. 2, 2007. p. 104-110.

9-Gonçalves, T.J.M.; Horie, L.M.; Gonçalves, S.E.A.B.; Bacchi, M.K.; Bailer, M.C.; Barbosa-Silva, T.G. Diretriz BRASPEN de terapia nutricional no envelhecimento. *Braspen J.* Vol. 34. Num. 3. 2019. p. 1-68.

10-Greendale, G.A.; Sternfeld, B.; Huang, M.; Han, W.; Karvonen, G.C.; Ruppert, K. Changes in body composition and weight during the menopause transition. *JCI Insight.* Vol. 4. Num. 5. 2019.

11-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Pnad continua: características gerais dos moradores 2020-2021. Rio de Janeiro. IBGE. 2022. Available from: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101972_informativo.pdf

12-Izquierdo, M.; Merchant, R.A.; Morley, J.E.; Anker, S.D.; Aprahamian, I.; Arai, H.; Aubertin-L.M.; e colaboradores. International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *J Nutr Health Aging.* Vol. 25. Num. 7. 2021. p. 824-853.

13-Lima, L.V.M.; Araújo, D.T.; Araújo, G.P.R.; Amaral, G.N.; Santos, T.F. Análise do fenômeno de feminização da velhice. *Revista Remecs-Revista Multidisciplinar de Estudos Científicos em Saúde,* 160-160. 2023.

14-Liu, C.; Wong, P.Y.; Chung, Y.L.; Chow, S.K.; Cheung, W.H.; Law, S.W.; Chan, J.C.N.; Wong, R.M.Y. Deciphering the "obesity paradox" in the elderly: A systematic review and meta-analysis of sarcopenic obesity. *Obes Rev.* Vol. 24. Num. 2. 2023.

15-López, B.R.; Andersen, L.L.; Koyanagi, A.; Núñez, C.R.; Calatayud, J.; Casaña, J.; Del Pozo Cruz, B. Thresholds of handgrip strength for all-cause, cancer, and cardiovascular mortality: A systematic review with dose-response meta-analysis. *Ageing Res Rev.* Vol. 82. 2022.

16-Matgiowetz, V.; Weber, K.; Volland, G.; Kashman, N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *The Journal of Hand Surgery.* Vol. 9. Num. 2. 1984. p. 222-226.

17-Mattioli, R.Á.; Cavalli, A.S.; Ribeiro, J.A.B.; Silva, M.C.D. Associação entre força de preensão manual e atividade física em idosos hipertensos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia.* Vol. 18. 2015. p. 881-891.

18-Mello, D.B.; Vale, R.; Fortes, M.S.R.; Henriques, I.; Sodr e, R.; Dias, F.; Rosa, G. Correlation between nutritional state, blood pressure and waist circumference in sedentary women. *Advances in Obesity Weight Management & Control.* Vol. 9. Num. 6. 2019. p. 152-154.

19-Miranda, H.; Bentes, C.; Resende, M.; Cardoso Netto, C.; Nasser, I.; Willardson, J.; Marinheiro, L. Associação entre força de preensão manual e composição corporal, aptidão física e biomarcadores em mulheres na pós-menopausa com síndrome metabólica. *Revista da Associação Médica Brasileira.* Vol. 68. 2022. p. 323-328.

20-Montero-Odasso, M.M.; Kamkar, N.; Pieruccini-Faria, F.; Osman, A.; Sarquis-Adamson, Y.; Close, J. Task Force on Global Guidelines for Falls in Older Adults. Evaluation of Clinical Practice Guidelines on Fall Prevention and Management for Older Adults: A Systematic Review. *JAMA Netw Open.* Vol.4. Num.12. 2021.p.1-15.

21-Moraes, N.D.J.M.; Barbosa, A.L.G.R.; Pires, I.S.C.; Guimarães, F.T.L.; Miranda, L.S. Avaliação do cardápio de instituição asilar e influência na nutrição e funcionalidade de

idosos. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*. Vol.15. Num. 97. 2021. p. 1036-1047.

22-Neto, L.S.S.; Medeiros, A.; Travassos, A.; Osório, N.B.; Nunes, G.F. Associação entre obesidade sarcopênica, força muscular e risco de doenças cardiovasculares e cardiometabólicas em idosos: uma revisão sistemática. *Revista de Nutrição*. Vol. 32. 2019. p. 1-14.

23-Oliveira, D.V.; Jesus, M.C.; Mello, J.F.; Pivetta, N.R.S.; do Nascimento Junior, J.R.A. Composição corporal e estado nutricional de idosos ativos e sedentários: sexo e idade são fatores intervenientes? *O Mundo da Saúde*. Vol. 44. 2019. p. 58-67

24-Oliveira, N.C.; Ribeiro, A.N.; Alfieri, F.M.; Pedrão, A.M.N.; Brito Pedrão, F.; Portes, L.A. Associação entre força de preensão manual, composição corporal e estado nutricional de idosos da comunidade. *Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento*. Vol. 26. Num. 3. 2021. p. 227-240.

25-Pereira, S.R.M.; Freitas, E.V. Tratado de geriatria e gerontologia. Fisiologia do Envelhecimento. 4ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2017.

26-Prato, S.C.F.; Andrade, S.M.; Cabrera, M.A.S.; DIP, R.M.; Santos, H.G.D.; Dellaroza, M.S.G.; Mesas, A.E. Frequency and factors associated with falls in adults aged 55 years or more. *Rev Saude Publica*. Vol. 51. Num. 37. 2017. p. 1-10.

27-Porto, J.M.; Nakaishi, A.P.M.; Cangussu, O.L.M.; Freire, J.R.C.; Spilla, S.B.; Abreu, D.C.C. Relation ship between grip strength and global muscle strength in community-dwelling older people. *Arch Gerontol Geriatr*. Vol. 82. 2019. p. 273-278.

28-Registre, F.; Lopes, L.M.P.; Souza, P.M.; Becker, L.K.; Alcantara, B.D. Efeitos de diferentes protocolos de treinamento de força sobre parâmetros influenciadores da Sarcopenia em idosos: uma revisão sistemática. *ABCS Health Sciences*. Vol. 47. 2022.

29-Rikli, R.; Jones, C. J. Senior fitness test manual. *Human kinetics*. 2013.

30-Sandoval, A. Medicina do Esporte: princípios e prática. Porto Alegre: ArtMed. 2005. p. 95-106.

31-Santos, L.B.; Vilela, A.B.A.; Santos, C.A.D.; Lessa, R.S.; Rocha, S.V. Sensibilidade e especificidade da força de preensão manual como discriminador de risco para multimorbidades em idosos. *Cadernos Saúde Coletiva*. Vol. 26. 2018. p. 146-152.

32-Wieczorek, M.E.; Souza, C.M.D.; Klahr, P.D.S.; Rosa, L.H.T.D. Análise da associação entre força de preensão manual e funcionalidade em pessoas idosas da comunidade. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. Vol. 23. 2021. p.1-9.

33-World Health Organization (WHO). Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. WHO Technical Report Series 854. Geneva. 1995.

34-World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva. 2000.

35-World Health Organization (WHO). Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva. 1998.

36-Yu, P.C.; Hsu, C.C.; Lee, W.J.; Liang, C.K.; Chou, M.Y.; Lin, M.H.; Chen, L.K. A relação músculo-gordura identifica deficiências funcionais e risco cardiometabólico e prevê resultados: biomarcadores de obesidade sarcopênica. *Jornal de caquexia, sarcopenia e músculo*. Vol. 13. Num.1. 2022. p. 368-376.

2 - Serviço Social do Comércio-Sesc, Rio de Janeiro, Brasil.

3 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro-UERJ, Rio de Janeiro, Brasil.

4 - Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército-IPCFEx, Rio de Janeiro, Brasil.

5 - Escola de Educação Física do Exército-EsEFEx, Rio de Janeiro, Brasil.

6 - Grupo de Pesquisas em Exercício Físico e Promoção da Saúde-GEPS/UFRRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail dos autores:

ravini.sodre@outlook.com

rodrigogsvale@gmail.com

claudiomelibeu@ufrj.br

msrfortes@gmail.com

danielli.mello@gmail.com

grfitness@hotmail.com

Recebido para publicação em 15/04/2024

Aceito em 12/10/2024