

## AVALIAÇÃO DA FUNCIONALIDADE DE INDIVÍDUOS IDOSOS PRÉ E PÓS APLICAÇÃO DO MÉTODO ISOSTRETCHING

### EVALUATION OF THE FUNCTIONALITY OF ELDERLY INDIVIDUALS PRE AND POST APPLICATION OF THE ISOSTRETCHING METHOD MÉTODO ISOSTRETCHING NA FUNCIONALIDADE DE IDOSOS

Rebecca Carvalho Mendes e Silva

Danieli Isabel Romanovitch Ribas

**INTRODUÇÃO:** Diminuição da flexibilidade muscular, declínio da força muscular e redução da capacidade cardiorrespiratória são visíveis à medida que ocorre o envelhecimento e a prática regular de exercício físico tem trazido benefícios para a melhora da funcionalidade em idosos. **OBJETIVO:** Avaliar a flexibilidade e a força muscular de membros inferiores e a habilidade de andar/capacidade aeróbica de indivíduos idosos antes e após 12 semanas da aplicação do método Isostretching. **MÉTODOS:** Estudo experimental longitudinal, realizado com seis idosos, ambos os sexos, não sedentários, capazes de compreender o comando verbal simples, com marcha independente. Os participantes selecionados foram classificados quanto ao nível de atividade física pelo IPAQ versão curta. Avaliados em relação a flexibilidade de membros inferiores e habilidade de andar/capacidade aeróbica, pela bateria de testes da AAHPERD e em relação a força dos membros inferiores, por meio, da bateria de testes Senior Fitness Test, antes e 12 semanas após aplicação de seis exercícios do método Isostretching realizados duas vezes na semana, com duração de 45 minutos cada atendimento. A normalidade da amostra foi avaliada pelo teste Shapiro Wilke e os resultados pré e pós foram comparados pelo teste *t de Student pareado* e teste de Wilcoxon. **RESULTADOS:** Ocorreu melhora de 12,51 cm e de 13,5 s para a flexibilidade e habilidade de andar/capacidade aeróbica respectivamente ( $p < 0,05$ ). Para a força muscular não foi encontrada diferença estatística ( $p > 0,05$ ). **CONCLUSÃO:** Os exercícios do método Isostretching aplicados neste estudo, proporcionaram melhora da flexibilidade, da habilidade de andar/capacidade aeróbica e manutenção da força muscular dos participantes.

#### Palavras-Chave:

Exercícios de Alongamento Muscular; Saúde do idoso; Geriatria.

**INTRODUCTION:** Decreased muscle flexibility, decreased muscle strength and reduced cardiorespiratory capacity are visible as aging occurs and the regular practice of physical exercise has brought benefits for the improvement of functionality in the elderly. **OBJECTIVE:** To evaluate the flexibility and muscle strength of the lower limbs and the ability

to walk/aerobic capacity of elderly individuals before and after 12 weeks of the application of the Isostretching method. **METHODS:** Longitudinal experimental study, conducted with six elderly, both sexes, non-sedentary, able to understand the simple verbal command, with independent gait. The selected participants were classified as to the level of physical activity by the IPAQ short version. They were evaluated in relation to lower limb flexibility and walking ability/aerobic capacity, by the AAHPERD set of tests and in relation to lower limb strength, through the Senior Fitness Test set, before and 12 weeks after the application of six Isostretching exercises performed twice a week, lasting 45 minutes each service. The normality of the sample was evaluated by the Shapiro Wilke test and the pre and post results were compared by the paired Student's t test and Wilcoxon test. **RESULTS:** There was an improvement of 12.51 cm and 13.5 s for flexibility and ability to walk/aerobic capacity respectively ( $p < 0.05$ ). For muscle strength, no statistical difference was found ( $p > 0.05$ ). **CONCLUSION:** The exercises of the Isostretching method applied in this study provided improvement in flexibility, walking ability/aerobic capacity and maintenance of muscle strength of the participants.

**Keywords:**

Muscle Stretching Exercises, Health of the Elderly, Geriatrics.

## 1. INTRODUÇÃO

Reflexo dos avanços da medicina, da redução da mortalidade e do aumento da expectativa de vida, o crescimento da população idosa tem se tornado cada vez mais evidente nos países em desenvolvimento. No Brasil, a expectativa para os próximos 20 anos poderá chegar a aproximadamente 30 milhões de idosos, ou seja, 13% da população <sup>(1)</sup>.

A senescência é um processo dinâmico, no qual ocorrem modificações morfológicas e fisiológicas em todos os níveis do organismo. Essas mudanças têm início a partir da segunda década de vida, sendo pouco perceptíveis até que surjam, ao final da terceira década, as primeiras alterações funcionais e/ou estruturais atribuídas ao envelhecimento <sup>(2-4)</sup>.

Alterações como a diminuição da flexibilidade muscular, declínio da força muscular e redução da capacidade cardiorrespiratória <sup>(5)</sup> são visíveis à medida que ocorre o envelhecimento. Tais alterações, por sua vez, levam a diminuição na resposta de reação do idoso frente a uma atividade, influenciando de forma desfavorável na sua funcionalidade e na sua participação no meio social <sup>(6,7)</sup>.

As alterações da flexibilidade decorrem por conta da deterioração das propriedades elásticas da musculatura, perante o desuso da musculatura esquelética, a inatividade do sistema neuromuscular e diminuição do condicionamento físico <sup>(3,5)</sup>. Segundo Holland *et al.* <sup>(6)</sup>, entre 30 a 70 anos ocorre o declínio de 20 a 50% da flexibilidade de acordo com a articulação. Essa perda leva a restrições de amplitude de movimento impactando na independência das atividades diárias do idoso. De acordo com Duarte *et al.* <sup>(7)</sup>, a perda da flexibilidade da musculatura do

quadril e joelho ocasionam alterações da pelve que modificam a biomecânica da coluna vertebral levando a reestruturações posturais que favorecem a quedas, hospitalização e síndrome da imobilidade.

O declínio da força ocorre com a perda de massa muscular denominado sarcopenia<sup>(3,8)</sup>. A partir da terceira década de vida se inicia a diminuição significativa e progressiva das fibras de contração rápida (tipo II), ocorrendo declínio de 20 a 30% até os 70 anos e de 50% após os 80 anos<sup>(2,7)</sup>. Para Silva, a força dos membros inferiores está relacionada diretamente com os domínios de qualidade de vida do idoso, desde a independência funcional para realizar suas atividades diárias como se sentar e levantar, deambular até o ato de estabelecer relações sociais<sup>(2)</sup>.

A habilidade de andar/capacidade aeróbica, também apresenta declínio com o envelhecimento, mesmo em indivíduos saudáveis e fisicamente ativos<sup>(5)</sup>. Com o passar dos anos a mecânica ventilatória, segundo Weavil *et al.*<sup>(4)</sup>, fica comprometida. O aumento da rigidez torácica e a perda da retração elástica pulmonar acarreta déficit da capacidade ventilatória máxima, deficiência nas trocas gasosas, maior trabalho ventilatório levando em adultos mais velhos o aumento da frequência cardíaca e respiratória, conseqüentemente, a fadiga precoce.

Cabe ressaltar, que a capacidade cardiorrespiratória está diretamente relacionada com a habilidade de andar sendo que há uma proporção entre a eficácia da força muscular em membros inferiores com o pico de consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ )<sup>(5,9)</sup>. Essa decadência da habilidade de andar ocorre com a perda progressiva das fibras musculares e o desajuste da mecânica ventilatória somado ao comprometimento do equilíbrio, alterações biomecânicas, visuais e vestibulares proporcionando um ciclo de imobilidade<sup>(10,11)</sup>.

Estudos apresentam que a prática regular de exercício físico tem trazido benefícios para a melhora da funcionalidade em idosos<sup>(5,12)</sup>. Dentre eles destaca-se os exercícios de flexibilidade, que para Cubas e Ribas<sup>(8)</sup> e Swerts *et al.*<sup>(13)</sup>, favorecem a melhora da amplitude de movimento articular e muscular, influenciando na força e na capacidade aeróbica, proporcionando a redução do risco de quedas, a prevenção de comorbidades e as hospitalizações<sup>(14,15)</sup>. A prática de exercícios físicos também favorece a manutenção da massa muscular, da capacidade aeróbica e a preservação da flexibilidade muscular, diminuindo fatores de mortalidade e fragilidade, promovendo melhor qualidade de vida e interação social<sup>(7,12)</sup>.

Diante do exposto, verifica-se a necessidade de estudos que visem a promoção e a preservação da flexibilidade em membros inferiores, a força em membros inferiores e a habilidade de andar/capacidade aeróbica perante a realidade do envelhecimento. Acredita-se

que uma forma de realizar tais estudos pode ser por meio do método *Isostretching*. Esse método tem por objetivo, a melhora da flexibilidade muscular, da tonificação muscular e da capacidade pulmonar, através de posturas que exigem o autocrescimento e consciência corporal <sup>(8, 16, 17)</sup>. Portanto, o objetivo desse estudo é avaliar a flexibilidade e a força muscular de membros inferiores e a habilidade de andar/capacidade aeróbica de indivíduos idosos antes e após 12 semanas da aplicação do método *Isostretching*.

## 2. MÉTODOS

Estudo experimental longitudinal, aprovado pelo CEP sob parecer n° 5.656.682 realizado de acordo com a Resolução 466/12 de pesquisa de seres humanos, do Conselho Nacional de Saúde, assim como os protocolos de segurança e prevenção vigentes durante a pandemia do novo coronavírus (COVID-19). Ele foi realizado numa instituição de ensino superior privada, na cidade de Curitiba-PR, com seis idosos com idade entre 63 a 75 anos, de ambos os sexos, capazes de compreender o comando verbal simples, com marcha independente. Os idosos foram selecionados a partir do serviço de triagem do curso de Fisioterapia da mesma instituição onde foi realizado o estudo.

Foram excluídos os participantes que não compareceram a uma das etapas da avaliação, os que obtiveram três faltas consecutivas e, pela incapacidade de realizar os exercícios propostos.

Todos os participantes foram convidados para o estudo, tomando conhecimento dos objetivos e dos procedimentos realizados e assinaram um termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A leitura e explicação do TCLE foi realizada de forma individual numa sala apropriada para este fim.

### 2.1 Amostra

Foram selecionados seis idosos, com idade entre 63 a 75 anos, sendo quatro mulheres e dois homens. Os participantes foram classificados como ativos de acordo com o Questionário Internacional de Atividade Física - IPAQ versão curta <sup>(18)</sup>.

Os idosos foram selecionados a partir do serviço de triagem do curso de Fisioterapia de uma Instituição Privada de Ensino Superior de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, não havendo perda amostral no decorrer do estudo.

### 2.2 Procedimentos

Para classificação do nível de atividade física do grupo estudado, foi aplicado o Questionário Internacional de Atividade Física - IPAQ versão curta <sup>(18)</sup>. Assim, por meio desse questionário foi possível estimar o tempo semanal gasto em atividade física e classificar os indivíduos em: muito ativo; ativo; irregularmente ativo A; irregularmente ativo B e sedentário. A classificação é conforme a intensidade de exercícios de leve, moderada e vigorosas de acordo com a frequência e tempo de execução da atividade física.

Após a avaliação do nível de atividade física, os participantes foram submetidos a avaliação da flexibilidade de membros inferiores e capacidade aeróbica e de andar, por meio, da bateria de testes da *American Alliance for Health, Physical Education Recreation and Dance* (AAHPERD) <sup>(19)</sup>. Também foram avaliados em relação a força dos membros inferiores, por meio da bateria de testes *Senior Fitness Test* <sup>(20)</sup>.

Para a realização do teste de flexibilidade foi necessária uma fita adesiva de 50,8 cm afixada no solo e uma fita métrica de metal também afixada ao solo perpendicularmente, com a marca de 63,5 cm diretamente colocada sobre a fita adesiva. Foram feitas duas marcas equidistantes 15,2 cm do centro da fita métrica (figura 1). O participante, descalço, sentou-se no solo, com apoio em ísquios, flexão de quadril em 90 graus, joelhos em extensão, pés afastados 30,4 cm entre si, artelhos apontados para cima e os calcanhares centrados nas marcas feitas na fita adesiva. O zero da fita métrica apontava para o participante. Com as mãos uma sobre a outra, o participante, vagarosamente, deslizou as mãos sobre a fita métrica chegando ao seu máximo de flexibilidade, permanecendo na posição final no mínimo por 2 segundos. O avaliador segurou os joelhos do participante durante a avaliação. Foram oferecidas duas tentativas de prática, seguidas de duas tentativas de teste. O resultado foi dado pela melhor das duas tentativas anotadas.

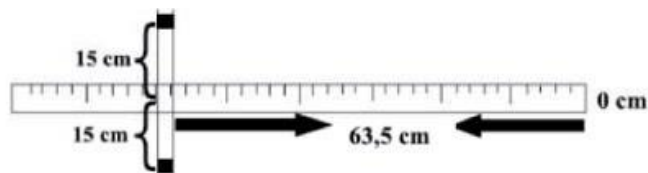


Figura 1. Ilustração gráfica do teste de flexibilidade.

FONTE: Benedetti *et al.* <sup>(19)</sup>.

A força de membros inferiores foi avaliada pelo teste levantar e sentar (figura 2). Para a realização do teste, foi necessário um cronômetro, uma cadeira com encosto e altura de assento

de aproximadamente 43 cm. Por segurança a cadeira foi posicionada próxima a parede, evitando movimentos durante o teste. Foi solicitado ao avaliado que se sentasse na cadeira com as costas encostadas no encosto e pés apoiados no chão. O avaliador posicionou-se próximo ao avaliado, segurando a cadeira. O participante cruzou os braços com o dedo médio em direção ao acrômio. Ao sinal, o participante foi orientado posicionar-se em pé para então retornar à posição sentada. O participante foi encorajado a completar tantas ações de ficar totalmente em pé e se sentar quanto possível em 30 segundos. O teste foi realizado uma vez. A pontuação foi obtida pelo número total de execuções corretas num intervalo de 30 segundos. Caso o participante estivesse no meio da elevação no final dos 30 segundos se contaria como uma execução.



Figura 2. Ilustração gráfica do teste de força dos membros inferiores.

FONTE: CEFID<sup>(21)</sup>

Para a avaliação da habilidade de andar/capacidade aeróbica o participante foi orientado a caminhar (sem correr) 804,67 metros, o mais rápido possível. Na bateria de teste é orientado que se corra em uma pista de atletismo, porém houve uma adaptação para essa avaliação ser realizada em uma área fechada com as mesmas medidas. O tempo gasto para realizar tal tarefa foi anotado em minutos e segundos e transformada para segundos.

Todos os participantes foram avaliados em relação à flexibilidade, força muscular de membros inferiores e capacidade aeróbica e de andar antes e 12 semanas após o início da aplicação de um programa de exercícios do método *Isostretching*.






### **2.3 Programa de Exercícios**

O programa de exercícios foi aplicado duas vezes na semana e teve duração de 45 minutos, sendo constituído por seis exercícios do método *Isostretching*, um assimétrico e cinco simétricos; destes, quatro realizados na postura em decúbito dorsal e dois na postura sentada (Quadro 1).



Todos os exercícios foram realizados na Clínica de Fisioterapia da Instituição de ensino superior onde foi realizado o estudo, por um período de 12 semanas.

Quadro 01 - Programa de exercícios do método *Isostretching* aplicados no estudo.

<p><b>Exercício 1-</b> Decúbito dorsal, um dos membros inferiores estendido e apoiado no solo e o outro em flexão de 90° de quadril, pés em flexão dorsal; membros superiores em flexão de 180°; palmas das mãos para cima. Durante a expiração realizar a extensão do membro inferior fletido, mantendo os pés em flexão dorsal, coluna e membros superiores em contato com o solo. Realizar 3 repetições em cada membro.</p>	
<p><b>Exercício 2 -</b> Paciente em decúbito dorsal; MMII na vertical; os MMSS estendidos ao longo do corpo, ligeiramente abertos e as mãos apoiadas ao solo. O paciente deve manter os membros inferiores na vertical e evitar a acentuação da lordose cervical; na expiração realizar a extensão dos joelhos e realizar a dorsiflexão, com as mãos apoiadas fortemente sobre o solo. Realizar 4 repetições.</p>	
<p><b>Exercício 3 -</b> O paciente em decúbito dorsal, MMII na vertical, pés em “V”; MMSS com abdução de ombro e flexão de 90° de cotovelos e mãos apoiadas ao solo. O paciente deve manter os membros inferiores na vertical e evitar a acentuação da lordose cervical. Na expiração, deve estender os joelhos, realizar a dorsiflexão e empurrar calcanhar com calcanhar; os MMSS e as mãos apoiam fortemente sobre o solo. Realizar 4 repetições.</p>	
<p><b>Exercício 4 -</b> O paciente em decúbito dorsal, MMSS no prolongamento do corpo, face palmar das mãos em supinação, dedos estendidos; MMII fletidos e joelhos juntos, apoio sobre os calcanhares. Na expiração, o participante deverá colocar o quadril em retroversão, elevá-lo, alinhando a coluna com as coxas. Contrair glúteos, apoiar-se sobre os calcanhares e membros superiores. Realizar 4 repetições.</p>	
<p><b>Exercício 5 -</b> Sentado, membros inferiores com flexão de quadril e joelhos, pés apoiados no solo; membros superiores abduzidos a 90°, extensão de punhos e cotovelos. Durante a expiração realizar autocrescimento da coluna, abaixamento dos ombros, depressão das escápulas, extensão dos cotovelos e punhos, mantendo a posição de membros inferiores. Realizar 4 repetições.</p>	

**Exercício 6** - Sentado, membros inferiores em extensão, pés em dorsiflexão, membros superiores em flexão de 180°, mãos unidas, extensão de cotovelos. Durante a expiração, realizar autocrescimento da coluna, abaixamento dos ombros, depressão das escápulas, extensão dos cotovelos, extensão e dorsiflexão. Realizar 4 repetições.



Fonte: Redondo<sup>(15)</sup>.

MMSS: membros superiores; MMII: membros inferiores

## 2.4 Análise dos dados

Os resultados pré e pós foram apresentados mediante a estatística descritiva (mediana, média e desvio padrão). A normalidade da amostra foi avaliada pelo teste *Shapiro Wilke*. Os resultados obtidos nos períodos pré e pós aplicação dos exercícios do método *Isostretching*, foram comparados por meio do teste *t de Student pareado* quando a amostra foi considerada normal e pelo teste de *Wilcoxon* a amostra não seguiu o padrão de normalidade.

## 3. RESULTADOS

Fizeram parte deste estudo seis participantes com média de idade de  $71 \pm 4,42$  anos, peso  $74\text{kg} \pm 11,55$ , estatura  $1,69$  metros  $\pm 0,075$  e IMC de  $25,99 \text{ Kg/m}^2 \pm 4,90$ , sendo quatro mulheres e dois homens, ativos.

Ao comparar os resultados obtidos em relação a flexibilidade de membros inferiores e a habilidade de andar/capacidade aeróbica foi possível observar melhora em ambas as habilidades ( $p < 0,05$ ) após a aplicação do método *Isostretching*, ocorrendo melhora de  $12,51$  cm e de  $13,5$  s respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores médios da flexibilidade de membros inferiores e da habilidade de andar/capacidade aeróbica obtidos nos períodos pré e pós-aplicação do método *Isostretching*.

VARIÁVEIS	PRÉ	PÓS	p valor**
Flexibilidade MMII* (cm)	$23,16 \pm 8,79$	$35,67 \pm 13,62$	0,03
Habilidade de andar/capacidade aeróbica (s)	$259,5 \pm 24,97$	$246 \pm 26,35$	0,02

Fonte: Dados da pesquisa

\*MMII: membros inferiores

Teste *t de Student*: p valor  $< 0,05$



Em relação a força muscular de membros inferiores, não foram verificadas alterações, como é possível visualizar na Tabela 2.

Tabela 2 – Valores das medianas e primeiro quartil obtidos pré e pós aplicação do método *Isostretching* para força muscular de membros inferiores.

VARIÁVEIS	PRÉ		PÓS		p valor
	Mediana	1º quartil	Mediana	1º quartil	
Força MMII* (repetições)	10,5	10	10,5	10	0,35

Fonte: Dados da pesquisa

\*MMII: membros inferiores

Teste *Wilcoxon*: p valor < 0,05

#### 4. DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo mostraram que o método *Isostretching* proporcionou melhora da flexibilidade e da habilidade de andar/capacidade aeróbica da amostra estudada, além de favorecer a manutenção da força muscular de membros inferiores.

Estudos realizados por Cubas e Ribas<sup>(8)</sup>, Swerts *et al.*<sup>(13)</sup> e Santos *et al.*<sup>(22)</sup>, também relataram melhora da flexibilidade muscular, especialmente de cadeia posterior, após a aplicação do método *Isostretching*, corroborando com os resultados obtidos.

Santos *et al.*<sup>(22)</sup> aplicaram o método *Isostretching*, em dois indivíduos, sexo feminino, com média de idade igual a 21 anos, três vezes na semana, por um período de três semanas, totalizando dez atendimentos de 40 minutos cada, com o objetivo de melhorar a flexibilidade dos músculos isquiotibiais e após o período estimado os resultados evidenciaram melhora de 17,5 cm. Cubas e Ribas<sup>(8)</sup>, submeteram 26 idosos, média de idade  $67,5 \pm 7$  anos ao método *Isostretching* em piscina aquecida, duas vezes por semana, durante 40 minutos por 12 semanas obtendo melhora significativa da flexibilidade de cadeia posterior de 12,5 cm. Swerts *et al.*<sup>(13)</sup> verificaram, após dez semanas de aplicação do método *Isostretching*, duas vezes na semana, durante 30 minutos, uma melhora significativa da flexibilidade de 25 trabalhadores de instituição pública de ensino superior em saúde no interior de São Paulo, a qual variou de 16 cm a 36,5 cm no pós teste.

O ganho da flexibilidade muscular em membros inferiores pode estar relacionado a dinâmica dos sarcômeros e ao posicionamento ideal das articulações (pelve, joelho e tornozelo)

sem compensações posturais exigidas durante a realização dos exercícios do método *Isostretching*.

Quanto a plasticidade, o tecido muscular, após aplicação e retirada de uma força de alongamento externa, é capaz de assumir um novo comprimento, em virtude do aumento dos sarcômeros em série nas duas regiões terminais das fibras musculares. De acordo com Adkins *et al.*<sup>(23)</sup> o número serial de sarcômeros é um fator determinante para o comprimento muscular. Quanto maior o número de sarcômeros em série, melhor o comprimento muscular. Pincheira *et al.*<sup>(24)</sup>, relatam que o músculo submetido à tensão superior a sua tensão elástica de forma excêntrica, passa por um aumento do comprimento do fascículo e aumento do comprimento distal dos sarcômeros promovendo o aumento do comprimento muscular.

O posicionamento da pelve em retroversão em decúbito dorsal com quadril em flexão de 90° e anteroversão na postura sentada durante a realização dos exercícios, também promoveram o tensionamento da musculatura da cadeia posterior no maior grau de amplitude articular. Com este posicionamento, a musculatura de isquiotibiais é colocada em tensão, levando ao aumento do limiar de alongamento durante a execução da postura, o que, por sua vez, favorece o posicionamento dos sarcômeros em série<sup>(24)</sup>.

Outra valência importante para a funcionalidade dos idosos é a força, principalmente para a realização das atividades de vida diárias (AVD's). Assim sendo, a sua manutenção se faz necessária para uma boa qualidade de vida<sup>(14)</sup>. No presente estudo foi observado que não ocorreu alteração nos valores da força muscular dos idosos avaliados após 12 semanas de aplicação dos exercícios do método *Isostretching*, estando de acordo com estudos realizados por Arntz *et al.*<sup>(26)</sup>, Takeuchi e Nakamura<sup>(27)</sup> e Minshull *et al.*<sup>(28)</sup>.

Arntz *et al.*<sup>(26)</sup> em uma revisão sistemática com meta-análise de 41 artigos, verificaram que exercícios de flexibilidade muscular estático e dinâmico não promovem ganhos significativos de força muscular em indivíduos de ambos os sexos submetidos a duas semanas de intervenção.

Takeuchi e Nakamura<sup>(27)</sup> avaliaram o efeito agudo de exercícios de flexibilidade com alongamento estático de 20 segundos em alta intensidade, aplicados uma vez na semana. No pico de torque da musculatura de isquiotibiais de 17 indivíduos de ambos os sexos e, após três semanas, não verificaram melhora significativa da força muscular.

Estudo realizado por Minshull *et al.*<sup>(28)</sup> com 18 homens, divididos em dois grupos, também não encontraram alteração no grau de força muscular após aplicarem a técnica de

facilitação neuromuscular proprioceptiva (PNF) e o alongamento passivo, três vezes por semana, durante oito semanas.

De acordo com Santana *et al.*<sup>(12)</sup> e Richardson *et al.*<sup>(25)</sup>, o treinamento resistido mostra-se como a melhor opção para o ganho de força muscular. Este tipo de treinamento mantém uma constância de exercícios, com intensidade de esforço e volume que exigem tensão muscular necessária para que ocorra progressão muscular. Em contrapartida, o método *Isostretching* tem como objetivo principal, melhorar a flexibilidade e, secundariamente, tonificar a musculatura<sup>(17)</sup>.

Em relação a habilidade de andar/capacidade aeróbica avaliada neste estudo, foi observada melhora significativa após as 12 semanas de intervenção com o método *Isostretching*, corroborando com os estudos realizados por Souza *et al.*<sup>(16)</sup> e Silva *et al.*<sup>(26)</sup>, os quais evidenciaram que exercícios de flexibilidade muscular quando associados a respiração promovem a melhora da mecânica ventilatória, favorecendo a capacidade aeróbica e estando de encontro com Lanferdini *et al.*<sup>(30)</sup> que não encontraram melhora significativa na capacidade aeróbica ao aplicar 12 semanas do método *Isostretching* em seis idosas com média de idade de 66 anos.

Souza *et al.*<sup>(16)</sup>, aplicaram o método *Isostretching* em cinco indivíduos sedentários de ambos os sexos com idade entre 20 a 45 anos e após 20 sessões, aplicadas duas vezes por semana, com duração de 50 minutos cada, verificaram que houve ganho de força muscular respiratória e aumento da expansibilidade torácica dos indivíduos avaliados, obtendo melhora da mecânica ventilatória, conseqüentemente, da capacidade aeróbica dos indivíduos.

Essa melhora foi observada também no estudo de Silva *et al.*<sup>(29)</sup> que avaliaram 20 indivíduos com a média de idade de 18 anos, de ambos os sexos, durante 10 semanas, uma vez por semana obtendo ganho da força muscular respiratória.

A melhora da capacidade aeróbica pode estar relacionada com a postura, com o equilíbrio da musculatura toracolombar e com o recrutamento da musculatura inspiratória e expiratória. Sabe-se que o declínio da qualidade fisiológica do idoso leva a compensações posturais, como a hipercifose que por sua vez restringe a mobilidade torácica influenciando na contração diafragmática<sup>(31, 32)</sup> e na alteração da marcha do idoso. Durante a execução dos exercícios propostos, ocorreu o recrutamento da musculatura paravertebral, diafragmática e de cadeia posterior de membros inferiores, além da tonificação da musculatura abdominal, as quais proporcionam o posicionamento postural, que por sua vez, levam a melhora da habilidade de

andar<sup>(31, 32)</sup>. Cabe ressaltar, que segundo Sobrinho<sup>(33)</sup>, a melhora da flexibilidade em membros inferiores está relacionada com a aptidão para andar favorecendo a capacidade aeróbica.

Apesar deste estudo apresentar limitações como ausência de um grupo controle e amostra reduzida, os resultados obtidos demonstram que o método *Isostretching* pode ser utilizado, pela Fisioterapia, como recurso para melhorar a funcionalidade do idoso. Cabe ressaltar, que o estudo foi realizado durante a pandemia do COVID-19, sendo necessário a aplicação de protocolos de segurança e prevenção, os quais limitaram o número de participantes. Além dos ganhos funcionais, a realização do estudo também pode proporcionar, aos idosos participantes melhora do convívio social, o qual mostrou-se prejudicado frente ao período de isolamento decorrente a pandemia.

## 5. CONCLUSÃO

Os exercícios do método *Isostretching* aplicados neste estudo, proporcionaram melhora da flexibilidade e da habilidade de andar/capacidade aeróbica, porém, não foram suficientes para promover melhora da força muscular dos participantes. Apesar dos ganhos encontrados, sugere-se que sejam realizados estudos randomizados, cegos e controlados com amostra maior.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BR). Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017 [Internet]. IBGE. [citado 20 Abr 2023]. Disponível: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017>.
2. Silva AMB. Associação entre força muscular e massa muscular apendicular com qualidade de vida em idosos: um estudo transversal [Dissertação de mestrado]. Natal, Rio Grande do Norte: Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2021; 61p. DOI: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/44844>.
3. Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (SBGG). Recomendações para diagnóstico e tratamento da sarcopenia no Brasil. 2022. Disponível: [https://sbgg.org.br/wpcontent/uploads/2022/04/1649787227\\_Manual\\_de\\_Recomendaes\\_para\\_Diagnostico\\_e\\_Tratamento\\_da\\_Sarcopenia\\_no\\_Brasil-1.pdf](https://sbgg.org.br/wpcontent/uploads/2022/04/1649787227_Manual_de_Recomendaes_para_Diagnostico_e_Tratamento_da_Sarcopenia_no_Brasil-1.pdf).
4. Weavil JC, Thurston TS, Hureau TJ, Gifford JR, Aminizadeh S, Wan HY, *et al.* Impact of aging on the work of breathing during exercise in healthy men [Internet]. *Journal of applied physiology*. 2022 [citado 08 Mar 2023];132(3): 689-98. DOI: 10.1152/jappphysiol.00443.2021.

5. Medeiros I, Ferreira L, Salerno V, Viana DG. Efeito do exercício físico no envelhecimento: diferenças nas aptidões físicas entre idosos ativos e sedentários. JIM -Jornal de Investigação Médica [Internet]. 2022 [citado 2023 Fev 21];03 (01): 049-61. DOI: <https://doi.org/10.29073/jim.v3i1.591>.
6. Holland GJTK, Shigematsu R, Nakagaichi M. Flexibility and physical functions of older adults: a review. J Aging Phys Activ [Internet]. 2002 [citado 21 Fev 2023];10(2):169-206. Disponível: <https://paulogentil.com/pdf/Flexibility%20and%20Physical%20Functions%20of%20Older%20Adults.pdf>.
7. Duarte M, Haro V, Arribas I, Berlanga L. A flexibilidade funcional em idosos sedentários institucionalizados. Rev. bras. Cineantropom desempenho hum. [Internet]. 2021 [citado em 17 de Mar 2023];23:e73816. DOI: 10.1590/1980-0037.2021v23e73816.
8. Cubas SRO, Ribas DIR. Método isostretching em ambiente aquático e a melhora da flexibilidade muscular de idosos. Geriatr Gerontol Aging. [Internet]. 2017 [citado em 17 de Mar 2023];11(1):37-41. DOI: [https://cdn.publisher.gn1.link/ggaging.com/pdf/en\\_v11n1a07.pdf](https://cdn.publisher.gn1.link/ggaging.com/pdf/en_v11n1a07.pdf)
9. Khadanga, S, Savage, PD, Pecha A, Rengo J, Ades, PA. Optimizing Training Response for Women in Cardiac Rehabilitation: A Randomized Clinical Trial. JAMA cardiology [Internet]. 2022 [citado em 13 de Mai 2023];7(2):215–18. DOI: 10.1001/jamacardio.2021.4822.
10. Antunes T, Silveira M, Barbosa A, Santana E, Gomes V, Carvalho V, *et al.* Avaliação da marcha e do equilíbrio de pacientes idosos com osteoartrose de joelho. Braz. J. of Develop. [Internet]. 2020 [citado em 17 de Mar 2023];6 (9): 72788–800. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-650>.
11. Lima M, Perracini MRP, Guerra RO, Borim FSA, Yassuda MS, Neri AL. Precisão da medida de mobilidade no espaço de vida para discriminar fragilidade e sarcopenia em idosos. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol. [Internet] 2022 [citado em 17 de Mar 2023];25(5): e210219. Disponível: [https://www.rbgg.com.br/edicoes/v25n5/RBGG%20v25n5%20PORT\\_2021-0219%20PRONTO.pdf](https://www.rbgg.com.br/edicoes/v25n5/RBGG%20v25n5%20PORT_2021-0219%20PRONTO.pdf).
12. Santana FS, Assis MR, Ferreira MDPS, Mota CS, Garcia KR, Pereira LC. Comparação de diferentes protocolos de treinamento resistido na força muscular em idosos. Revisa. [Internet]. 2020 [citado em 16 de Mar 2023];9(4): 754-60. DOI: <https://doi.org/10.36239/revisa.v9.n4.p754a760>.
13. Swerts FCT, Santos SVM, Silva PG, Robazzi MLCC. Isostretching en la reducción del dolor, fatiga y aumento de la flexibilidad en los trabajadores. Salud Trab. Maracay [Internet]. 2018 [citado em 18 de Mai 2023];26(2), 138-48. Disponível: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1117112>.
14. Ferreira MJC, Carneiro AS, Santos AS, Ibiapina EF, Simeão LF, Dibai AV. Correlação entre risco de quedas, vulnerabilidade e composição corporal de idosos de um centro de atenção integral a saúde do idoso. Acta Fisiatr. [Internet]. 2022 [citado em 22 de Fev 2023];29(1):36-41. Disponível: <https://www.revistas.usp.br/actafisiatr/article/view/185748/180940>.

15. Guerra DJR, Fernandes DPS, Silva RP, Ribeiro AQ. Baixa reserva muscular em pessoas idosas e fatores associados. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol. [Internet]. 2022 [citado em 17 de Mar 2023];25(1):e220159. Disponível: [https://www.rbgg.com.br/edicoes/v25n1/RBGG%20v25n1%20PORT\\_2022-0159\\_PRONTO2.pdf](https://www.rbgg.com.br/edicoes/v25n1/RBGG%20v25n1%20PORT_2022-0159_PRONTO2.pdf).
16. Souza RM, Costa LBD, Santos D. Benefícios do isostretching sobre a força muscular respiratória e a expansibilidade torácica em sedentários. Rev Josef. [Internet]. 2019 [citado em 13 de Mai 2023];27(01). DOI: <http://dx.doi.org/10.34059/ciejop.2019v27i1-8>.
17. Redondo B. Isostretching Método de correção postural. 4. ed. São Paulo: Andreoli; 2017. 208p.
18. Benedetti TRB, Antunes PC, Rodriguez-Añez CR, Mazo GZ, Petroski EL. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. Rev. Bras. Med. Esporte. [Internet]. 2007 [citado em 06 de Out 2021]; 13(1):11-6. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000100004>.
19. Benedetti TRB, Mazo GZ, Gonçalves LHT. Bateria de testes da AAHPERD: adaptação para idosos institucionalizados. Rev. Bras. Cine. Antropom. Desempenho Hum. [Internet]. 2014 [citado em 06 de Out 2021];16(1):1-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16n1p1>.
20. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for a community-residing adults. Aging Phys Act. [Internet]. 1999 [citado em 06 de Out 2021];7(2):129-6. DOI: 10.1123/japa.7.2.129.
21. Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID). Senior Fitness Test – SFT. Universidade do Estado de Sant. Catarina. Disponível: [http://www.cefid.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/1173/senior\\_fitness\\_test.pdf](http://www.cefid.udesc.br/arquivos/id_submenu/1173/senior_fitness_test.pdf).
22. Santos AK, Perazzoli C, Balestrin FAA, Danese SSS, Matachon TP, Santos D. Isostretching: análise da técnica na melhora da flexibilidade dos músculos isquiotibiais. RIES [Internet]. 2013 [citado em 19 de Abr 2023];2(1): 29-41. Disponível: <http://www.uniarp.edu.br/periodicos/index.php/ries/article/view/39/128>.
23. Adkins AN, Dewald JPA, Garmirian LP, Nelson CM, Murray WM. Serial sarcomere number is substantially decreased within the paretic biceps brachii in individuals with chronic hemiparetic stroke. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America [Internet]. 2021 [citado em 21 de Abr 2023];118(26): e2008597118. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2008597118>.
24. Pincheira PA, Boswell MA, Franchi MV, Delp SL, Lichtwark GA. Biceps femoris long head sarcomere and fascicle length adaptations after 3 weeks of eccentric exercise training. Journal of sport and health Science [Internet]. 2022 [citado em 21 de Abr 2023];11(1): 43–9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.09.002>.
25. Richardson D, Duncan M, Jimenez A, Juris P, Clarke N. Effects of movement velocity and training frequency of resistance exercise on functional performance in older adults: a randomised controlled trial. Eur. J. Sport. Sci. [Internet]. 2019 [citado em 05 de Mai 2023];19(2):234-46. DOI: 10.1080/17461391.2018.1497709.



26. Arntz F, Markov A, Behm DG, Behrens M, Negra Y, Nakamura M, *et al.* Chronic Effects of Static Stretching Exercises on Muscle Strength and Power in Healthy Individuals Across the Lifespan: A Systematic Review with Multi-level Meta-analysis. *Sports Med.* [Internet]. 2023 [citado em 13 de Mai 2023];53(3):723-45. DOI: 10.1007/s40279-022-01806-9.
27. Takeuchi K, Nakamura M. Influence of High Intensity 20-Second Static Stretching on the Flexibility and Strength of Hamstrings. *J. Sports. Sci. Med.* [Internet] 2020 [citado em 13 de Mai 2023];19(2):429-35. Disponível: <https://www.jssm.org/volume19/iss2/cap/jssm-19-429.pdf>.
28. Minshull C, Eston R, Bailey A, Rees D, Gleeson N. The differential effects of PNF versus passive stretch conditioning on neuromuscular performance. *Eur. J. Sport. Sci.* [Internet]. 2014 [citado em 18 de Mar 2023];14(3):233-41. DOI: 10.1080/17461391.2013.799716.
29. Silva ABB, Caldeira GA, Ferreira JL, Dias RM, Dantas MTAP, Fernani, DC. Influência de exercícios posturais sobre a força muscular respiratória em jovens saudáveis. *Colloquium Vitae.* [Internet]. 2020 [citado em 18 de Mar 2023];12(1), 77-84. Disponível: <https://revistas.unoeste.br/index.php/cv/article/view/2926>
30. Lanferdini MC, Castro MS, Ribas, DIR. Avaliação dos efeitos do método isostretching na capacidade funcional de mulheres com idade entre 45 a 75 anos. *Cadernos Da Escola De Saúde* [Internet]. 2017 [citado em 15 de Abr 2023];2(14). Disponível: <https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/cadernossaude/article/view/2437>.
31. Pascotini FS, Fedosse E, Ramos MC, Ribeiro VV, Trevisan ME. Força muscular respiratória, função pulmonar e expansibilidade toracoabdominal em idosos e sua relação com o estado nutricional. *Fisioterapia e Pesquisa* [Internet]. 2016 [citado em 01 de Mai 2023]; 23(4), 416-22. DOI: 10.1590/1809-2950/16843223042016.
32. Rahman NNA, Singh DKA, Lee R. Correlation between thoracolumbar curvatures and respiratory function in older adults. *Clin. Interv. Aging.* [Internet]. 2017 [citado em 20 de Mai 2023]; 15(12):523-29. DOI: 10.2147/CIA.S110329
33. Sobrinho ACS. Desequilíbrios posturais, cognição, flexibilidade, qualidade de movimento e efeitos de diferentes programas de treinamento físico em mulheres fisicamente inativas de 60 a 70 anos [Dissertação de mestrado]. Ribeirão Preto, São Paulo: Faculdade de medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 2020; 175 p.