

**TREINAMENTO DE FORÇA E ALONGAMENTO PARA IDOSAS: ISOLADO OU COMBINADO?**Gabriel Almeida de Oliveira<sup>1</sup>Emerson Luiz Teixeira<sup>1</sup>**RESUMO**

O objetivo desse estudo foi investigar o efeito de oito semanas do treinamento de força isolado ou combinado com o treinamento de alongamento sobre a força, flexibilidade, hipertrofia e capacidade funcional de idosas. Nove mulheres fisicamente ativas foram separadas em três grupos: grupo de treinamento de força (TF) (n=3; idade = 58,0 ± 2,0 anos; peso = 65,9 ± 5,8 kg; estatura = 153,0 ± 1,3 cm), grupo de treinamento de força mais alongamento (TF+AL) (n=3; idade = 63,0 ± 2,0 anos; peso = 68,5 ± 6,5 kg; estatura = 159,3 ± 5,0 cm); e grupo controle (CONT) (n=3; idade = 62,7 ± 4,4 anos; peso = 66,8 ± 7,1 kg; estatura = 161,0 ± 3,9 cm). O protocolo de TF consistiu em dois exercícios e o de AL estático foi realizado com cinco diferentes exercícios, todos para os membros inferiores. O grupo TF realizou o TF duas vezes por semana, enquanto o grupo TF+AL realizou o TF duas vezes e o AL (em dias alternados) mais dois dias da semana. Os resultados demonstraram maiores ganhos de força para flexores de joelho e flexibilidade para o grupo TF+AL, e melhoras similares na hipertrofia muscular e capacidade funcional para os grupos TF+AL e TF. Concluímos que o TF+AL em dias alternados pode proporcionar efeitos adicionais na força e flexibilidade, superiores ao TF isoladamente. No entanto, outros estudos são necessários para verificar se o TF+AL em longo prazo promoveria melhores efeitos que o TF isolado na hipertrofia e capacidade funcional de idosas.

**Palavras-chave:** Treinamento Resistido. Flexibilidade. Capacidade Funcional. Envelhecimento.

1-Anhanguera Educacional, São Paulo, Brasil.

**ABSTRACT**

Strength training and stretching for the elderly: alone or in combination?

The aim of the study was to investigate the effect of eight weeks of resistance training alone or in combination with stretching training on the strength, flexibility, hypertrophy and functional capacity of elderly. Nine women physically active were separated into three groups: strength training group (TF) (n = 3; age = 58.0 ± 2.0 years; weight = 65.9 ± 5.8 kg; height = 153.0 ± 1.3 cm), strength training group more stretching (TF + AL) (n = 3; age = 63.0 ± 2.0 years; weight = 68.5 ± 6.5 kg, height = 159, 3 ± 5.0 cm); and control group (CONT) (n = 3; age = 62.7 ± 4.4 years; weight = 66.8 ± 7.1 kg; height = 161.0 ± 3.9 cm). The RT protocol consisted of two exercises and static AL was performed with five different exercises, all to the lower limbs. The RT Group performed two times a week, while the RT + ST group performed RT two times and the ST (on alternate days) two days a week. The results demonstrated greater gains in strength of knee flexors and flexibility for RT + ST group, and similar improvements in muscle hypertrophy and functional capacity for RT + ST and RT groups. In conclusion, the TF + AL on alternate days can provide additional effects on the strength and flexibility, superior to the TF alone. However, further studies may need to examine that the TF + AL promote best long-term effects that the TF isolated on hypertrophy and functional capacity of elderly.

**Key words:** Resistance Training. Flexibility. Functional Capacity. Aging.

E-mails dos autores:  
gabriel\_almeida415@hotmail.com  
emerson\_teixeira2014@usp.br

Endereço para correspondência:  
Gabriel Almeida de Oliveira.  
Rua: João Antônio de Menezes, 264.  
Chácara São José, Campinas, São Paulo.  
CEP: 13.054-064.

## INTRODUÇÃO

A População idosa vem crescendo cada vez mais em diversos países e no Brasil o número de idosos já ultrapassa o de recém-nascidos, ou seja, a população vem progredindo constantemente.

Um dado publicado pela Pesquisa Nacional por Amostra em Domicílios mostrou que o Brasil habitava 21 milhões de pessoas com 60 anos de idade ou mais.

De 1999 a 2009 a população de idosos no Brasil cresceu de 9,1% para 11,3% e o número tende a crescer ainda mais nos próximos anos (IBGE, 2010).

Em decorrência desse aumento da população idosa, é preocupante o fato de que idosos possuem dificuldades em algumas tarefas do dia a dia, por diversos eventos da velhice, um deles é a perda de força, interferindo em suas atividades, tal como subir escadas, agachar, fazer suas necessidades sem supervisão, locomoção em geral, entre outras.

Além disso, a flexibilidade, caracterizada como a capacidade de realizar movimentos em certas articulações, com amplitude de movimento adequada (Barbanti, 2003), também tem uma queda brusca no envelhecimento, na qual impossibilita a realização de grandes amplitudes de movimento, o que pode interferir na locomoção do idoso (Achour Junior, 2009).

Segundo Achour Junior (2009) o possível declínio da flexibilidade ocorre em razão das alterações morfofuncionais decorrentes do aumento da idade, mas essa diminuição pode ocorrer simplesmente porque as pessoas realizam cada vez menos exercícios de alongamento a medida que envelhecem.

O mesmo autor afirma que pessoas pouco flexíveis demonstram geralmente dificuldade em manter as várias posturas corporais, assim impondo grande tensão sobre os músculos. Essas alterações reforçam a importância tanto do exercício que aumente a força muscular, quanto exercícios que desenvolvam a flexibilidade, pois em conjunto (força e flexibilidade) irão facilitar os movimentos nas diversas atividades profissionais e nas tarefas diárias dos idosos (Achour Junior, 2009).

No entanto, verificamos na literatura que quando o treino de força (TF) e o treino de alongamento (AL) são associados em um

mesmo programa de treino, (quando o AL é realizado antes do TF) mostram agudamente uma diminuição da produção de força (Behm, Button e Butt, 2001; Fowles, Sale e Macdougall, 2001).

Fowles, Sale e Macdougall (2001) apontam em seu estudo que a diminuição da força quando o TF é precedido do AL é decorrente da extensão do tecido muscular e atuação do proprioceptor órgão tendinoso de Golgi, que inibe a ação do músculo agonista.

Tal efeito pode gerar redução na força quando são feitos alongamentos iguais ou superiores a 30 segundos, no qual também mostra ser um tempo adequado para adquirir flexibilidade (Achour Junior, 2009).

Deste modo, o AL na mesma sessão do TF pode ser que não seja uma boa estratégia de treino se o objetivo for maximizar os ganhos de força muscular.

Em contrapartida, Worrell e colaboradores (1994) avaliaram o método de alongamento facilitação neuromuscular proprioceptiva nos músculos flexores e extensores do joelho, aplicado três vezes por semana durante oito semanas e mostraram que houve ganhos de força muscular, avaliada pelo aumento do pico de torque concêntrico (+11,2%) e excêntrico (+13,5%), com o método FNP.

Sendo assim, o AL parece ser também uma estratégia interessante para, além do ganho de flexibilidade, aumentar a força muscular.

Tendo em vista essas informações seria interessante, talvez, se as sessões de TF e AL, fossem aplicadas em dias separados, para que não houvesse essa interferência encontrada nos estudos agudos e, mais importante, verificar cronicamente quais seriam os efeitos da aplicação do AL e TF no mesmo programa de treino.

Porém, apenas um estudo analisou o efeito crônico do AL utilizando exercícios de alongamento juntamente com o TF no mesmo programa de treino e em dias alternados (Kokkonen e colaboradores, 2010).

No referido estudo, Kokkonen e colaboradores (2010) compararam um grupo que fazia somente TF e outro que fazia TF +AL. O TF foi realizado por ambos os grupos com três séries de 6 repetições a 85% de 1RM três vezes na semana, durante oito semanas, nos exercícios de extensão de joelho, flexão de joelho e leg press. O grupo que além do TF

(3 vezes na semana) realizou AL estático nos outros dois dias na semana, durante 30 minutos, focando os principais grupos musculares de membros inferiores como isquiotibiais, quadríceps, adutores, abdutores, rotadores interno e externo e flexores plantar.

Os resultados mostraram que o grupo que realizou TF+AL teve uma melhora maior na força que o grupo que fez apenas o TF (TF + AL = 26,8% e TF = 13,7%). Entretanto, nesse estudo não foi avaliado a flexibilidade, limitando o entendimento se o TF combinado com o AL em um mesmo programa de treinamento só que em dias alternados também trariam benefícios maiores para a flexibilidade.

Portanto, as evidências sugerem que apesar de exercícios de alongamento ter efeitos agudos negativos sobre o desempenho da força quando realizados o TF e o AL na mesma sessão (Behm, Button e Butt, 2001; Fowles, Sale e Macdougall, 2001), parece que o mesmo não ocorre cronicamente quando estes são realizados em dias separados (Kokkonen e colaboradores, 2010). Por outro lado, embora demonstrado ganhos de força com a associação do TF+AL, não se sabe se a flexibilidade aumentaria com essa estratégia. Associado a isso, após várias semanas de treinamento é importante destacar que além da força e flexibilidade, a hipertrofia muscular também é uma adaptação importante do treinamento. É sugerido que a melhora da força e flexibilidade e ganhos de massa muscular, poderiam melhorar a capacidade de realização de atividades de vida diária de idosos (Mcardle, Katch e Katch, 2013).

Contextualizando todas essas discussões, é possível sugerir que a aplicação do TF+AL no mesmo programa de treino, só que em dias alternados, poderia não interferir negativamente nos ganhos força e ainda contribuir para melhores adaptações em longo prazo (efeito crônico) do que apenas a realização do TF de forma isolada. Além disso, considerando que os ganhos de força, flexibilidade e hipertrofia muscular estão associadas à melhora da capacidade em realizar atividades de vida diária, seria interessante avaliar se o programa de TF+AL melhoraria a capacidade funcional de idosos, o que traria o entendimento de melhores estratégias de programas de treinamento para essa população.

Deste modo, o objetivo do estudo foi investigar o efeito crônico do treinamento de força (TF) isolado ou combinado com treinamento de alongamento (AL) (em dias separados) sobre os ganhos de força, flexibilidade, hipertrofia muscular e na capacidade funcional de idosos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Amostra**

Foram recrutadas 9 mulheres com idades entre 50 a 69 anos, fisicamente ativas (realizavam caminhadas duas vezes por semana durante seis meses prévios ao período do estudo), mas que não estavam realizando treinamento de força (TF) nos últimos 6 meses. Realizamos uma anamnese e as mulheres com históricos de problemas musculares, osteoarticulares, cardiovasculares, ou outras alterações, foram excluídas.

No entanto, todas as mulheres responderam “não” no questionário que aplicamos de prontidão a prática de atividade física (PAR-Q), e não apresentaram limitações para participarem do estudo, sendo estas então incluídas no estudo.

Após serem informadas sobre os riscos e benefícios da participação da pesquisa todas as voluntárias assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes de iniciar o estudo.

### **Procedimentos experimentais**

O estudo foi realizado em um período de 11 semanas, incluindo as semanas de testes e semanas de treinamento. Na 1ª semana foi aplicado o questionário de prontidão à prática de atividade física (PAR-Q) e mensurada a composição corporal para a caracterização da amostra (peso e altura) e realizada medidas de circunferência para avaliar a hipertrofia muscular do quadríceps (HM).

Em seguida, as participantes foram submetidas às familiarizações aos testes de força dinâmica máxima (1RM), teste de flexibilidade (TFL) e teste de autonomia funcional (TAF).

Na 2ª semana foram realizados os mesmos testes que foram familiarizados da semana anterior (1RM, TFL e TAF), e foram

consideradas familiarizadas as participantes que apresentaram uma variação de <5% interdia nos valores obtidos nos testes, sendo estes, considerados como valores pré-treinamento (Teixeira, Hespanhol e Marquez, 2012).

Foram necessários no estudo 2 sessões de familiarização aos testes até que os valores se estabilizassem (<5%). Todos os testes foram realizados no período da tarde, sempre no mesmo horário evitando interferência do ciclo circadiano entre os testes e re-testes (Sedliak e colaboradores, 2008).

Após obtermos os valores pré-treinamento de todos os testes, as participantes foram separadas em três grupos: grupo que realizou o treino de força com o treino de alongamento (TF+AL) (n=3; idade = 63,0 ± 2,0 anos; peso = 68,5 ± 6,5 kg; estatura = 159,3 ± 5,0 cm); grupo que realizou apenas o TF (TF) (n=3; idade = 58,0 ± 2,0 anos; peso = 65,9 ± 5,8 kg; estatura = 153,0 ± 1,3 cm); e grupo controle que não treinou no período do estudo (CONT) (n=3; idade = 62,7 ± 4,4 anos; peso = 66,8 ± 7,1 kg; estatura = 161,0 ± 3,9 cm).

Na 3ª semana as participantes iniciaram o programa de treinamento com duração de 8 semanas (3ª à 10ª semana). A HM, 1RM, TFL e TAF foram reavaliadas após o término do programa de treinamento (11ª semana).

### **Mensuração da hipertrofia muscular do quadríceps (HM)**

Inicialmente foi mensurado peso, utilizando uma balança manual (Welmy) e a estatura, através de um estadiômetro, seguindo os procedimentos descritos por (Guedes e Guedes, 2006).

Em seguida, para avaliar a hipertrofia muscular, utilizamos medidas de circunferência da coxa da perna dominante. Para essa medida a avaliada ficou posicionada na posição em pé com o peso corporal distribuído em ambas as pernas, afastadas suficientes para posicionar a fita métrica.

O avaliador ficou agachado lateralmente a avaliada posicionando a fita métrica no ponto correspondente entre a distância média da protuberância mais superior do grande trocântero e superolateral da tíbia (Guedes e Guedes, 2006).

### **Teste de força máxima dinâmica (1RM)**

O teste de 1RM seguiu os procedimentos descritos por Brown e Weir (2001). Os exercícios de extensão dos joelhos foram realizados no aparelho leg press 45° e o de flexão de joelhos realizado no aparelho mesa flexora, ambos os equipamentos da marca (AXCESS).

As voluntárias realizaram 5 minutos de cicloergômetro de membro inferiores numa intensidade moderada, selecionada livremente pelas voluntárias. Em seguida, um aquecimento específico composto de uma série de oito repetições a 50% e de uma série de três repetições com 70% da carga estimada de 1RM.

Entre as séries de aquecimento foi adotado um intervalo de dois minutos e entre o final do aquecimento específico e início do teste as voluntárias descansaram três minutos.

O peso foi incrementado progressivamente a partir da última série de aquecimento específico até que a voluntária conseguisse executar uma repetição completa do exercício na maior quantidade de peso possível. Utilizamos intervalos de três minutos entre as tentativas e no máximo cinco tentativas.

### **Teste de flexibilidade**

Para avaliar a flexibilidade usamos um flexímetro pendular da marca (Sanny), que mede a amplitude de movimento angular em graus, variando de 0° a 360°.

A indicação do ângulo é produzida por efeito da gravidade, sendo assim, ao colocarmos o flexímetro em uma determinada articulação, manipulamos o aparelho deixando no eixo 0° e, ao realizar o movimento, o ponteiro do aparelho aponta os graus de mobilidade da articulação avaliada.

Avaliamos a flexibilidade do quadril direito e esquerdo conforme o protocolo do manual de flexímetro da Sanny (Bezerra, 2000).

Para isso, a voluntária se posicionava em decúbito dorsal mantendo-se na posição anatômica e o flexímetro foi colocado na região proximal da coxa com o relógio posicionado lateralmente para maior visibilidade do avaliador.

Com os joelhos próximos e estendidos, um dos joelhos realizava a flexão

até uma posição máxima de desconforto, enquanto o outro se manteve estabilizado no solo para que não interferisse na amplitude máxima do membro flexionado.

Quando a voluntária atingiu sua tensão máxima de desconforto, o relógio do flexímetro marcava os graus de mobilidade em que aquela articulação atingiu.

O tempo que a avaliada manteve na posição foi o suficiente apenas para a leitura do relógio, conforme descrito no manual do flexímetro.

### Teste de autonomia funcional (TAF)

Esse protocolo criado por Dantas e Vale (2004) tem o objetivo de avaliar a autonomia funcional de idosas, simulando as atividades da vida diária. O protocolo é composto por quatro testes:

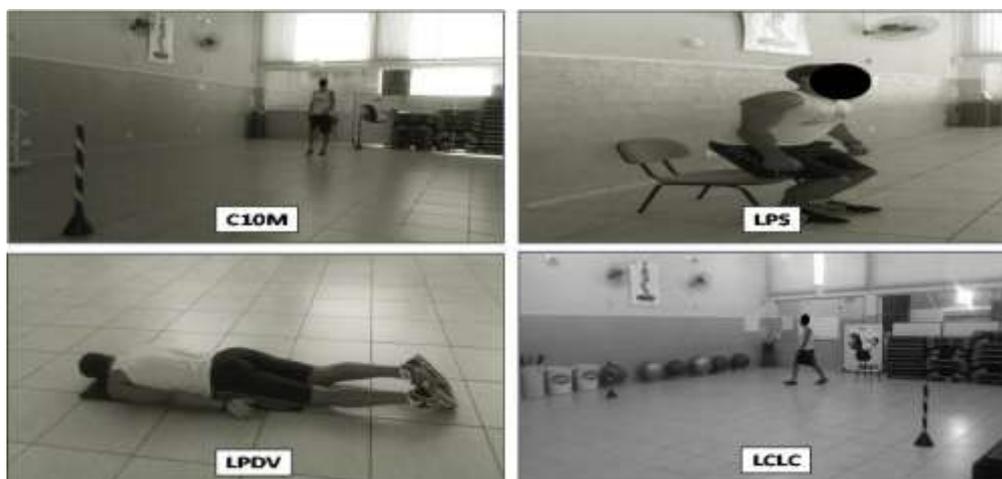
- Caminhar 10 metros (C10m): caminhar uma distância de 10 metros no menor tempo possível, partindo de um ponto com demarcação no chão até o outro ponto.
- Levantar-se da posição sentada (LPS): sentado numa cadeira com uma distância de 50 cm do solo, o objetivo do teste é avaliar a capacidade funcional de membros inferiores, realizando cinco vezes consecutivas e o mais rápido possível, sem o auxílio das mãos, a ação de levantar e sentar da cadeira.
- Levantar-se da posição decúbito ventral (LPDV): o teste consiste em avaliar a capacidade da participante em levantar-se do chão, partindo da posição de

decúbito ventral com os braços estendidos ao longo do corpo e, ao comando do avaliador, a participante se levanta o mais rapidamente para a posição em pé.

- Levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa (LCLC): o objetivo do teste é avaliar o equilíbrio e a agilidade da voluntária em uma situação do dia-a-dia. Para isso, uma cadeira fixa é colocada num local determinado, deve-se então colocar dois cones posicionados de forma diagonal à cadeira de ambos os lados, com marcações de quatro metros para trás e três metros para a direita e para a esquerda da cadeira. Inicia-se o teste sentado com os pés sem tocar no solo, ao comando "já", a participante deve levantar-se e se locomover até o cone da direita, fazer o contorno e retornar a cadeira, sentando e levantando os pés, rapidamente levanta-se novamente e vai em direção ao cone esquerdo, fazendo seu contorno e retornando novamente à cadeira, sentando e levantando os pés. Novamente, sem descansar, a voluntária segue o mesmo procedimento até completar um total de duas passagens por cada cone.

Para avaliação dos testes, todos os tempos foram aferidos em segundos e, posteriormente, calculamos o índice geral de autonomia (IG), utilizando o cálculo a seguir:

$$IG = \frac{[(C10m + LPS + LPDV) \times 2] + LCLC}{3}$$



**Figura 1** - Teste de autonomia Funcional (TAF). C10M, caminhar 10 metros; LPS, levantar-se da posição sentada; LPDV, levantar-se da posição decúbito ventral; LCLC, levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa.

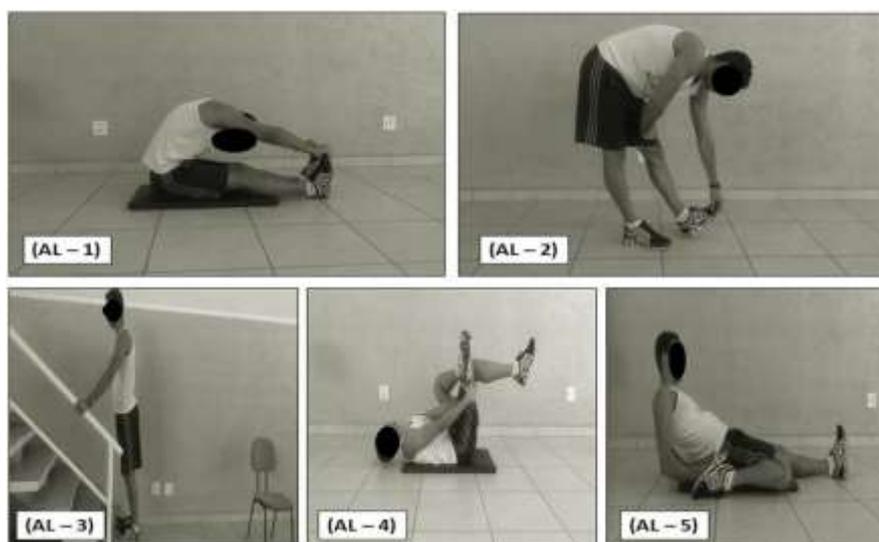
Após a realização do cálculo, as participantes foram classificadas em fraco, regular, bom ou muito bom quanto à autonomia funcional, em cada um dos testes, de acordo com a proposta de (Dantas e Vale, 2004). Todos os testes estão representados na (figura 1).

### Protocolo de treino de alongamento (AL)

O AL foi realizado utilizando o método estático na qual o próprio sujeito busca sua tensão e se mantém durante um determinado tempo, sendo este AL considerado um método mais fácil para o controle da tensão musculartoarticular ao alcançar uma determinada amplitude (Achour Junior, 2009).

Foram utilizadas três séries com um minuto de tensão para cada tipo de alongamento, com intervalos apenas para a troca de segmentos corporais nos exercícios unilaterais e de 30 segundos nos exercícios bilaterais. Cinco diferentes exercícios de membros inferiores foram realizados e estão descritos a seguir: Alongamento de isquiotibiais (AL - 1) - Na posição sentada com os joelhos estendidos e os pés próximos um do outro, deve ser realizada a flexão de tronco com a flexão do ombro e com os cotovelos estendidos, tentando alcançar sua máxima amplitude. Alongamento de isquiotibiais (AL - 2) - Em pé com os joelhos estendido deve se fazer uma pequena flexão de um dos quadris e apoiar a região calcânea no solo realizando uma dorsiflexão, e na sequência fazer uma flexão de tronco. Se a perna que estava à

frente fosse à direita, a mão direita puxa a ponta do pé forçando ainda mais a dorsiflexão e flexão do tronco, e ao término de tensão de um membro, o mesmo procedimento deve ser feito no membro contralateral. Alongamento de isquiotibiais (AL - 3) - Com a ponta dos pés apoiada apenas no degrau de uma escada e com os joelhos estendidos, a voluntária deve fazer uma dorsiflexão e se sustentar apenas com a ponta dos pés, para auxiliar no equilíbrio, uma das mãos pode apoiar-se na parede. Alongamento do glúteo (AL - 4) - Deitada no solo em decúbito dorsal com joelhos e quadris flexionados, um dos membros inferiores além da flexão deve fazer uma rotação medial e apoiar o tornozelo acima da patela e, na sequência a voluntária entrelaça os dedos da mão sobre o membro que estava apenas flexionado e puxa com os braços, forçando ainda mais a flexão desse membro no intuito de aumentar a tensão do membro contralateral que, além de flexionado, está fazendo uma rotação medial. Alongamento do quadríceps (AL - 5) - Sentada, realiza-se a flexão do joelho de uma das pernas de forma que o dorso do pé toque o solo e fique próximo do quadril e o outro joelho fique estendido, sendo que ambos os joelhos devem estar próximos. Na sequência, as voluntárias deitam, realizando a extensão do tronco controlado pelo apoio das mãos ao solo, até chegar a uma tensão de desconforto na região da coxa. Todos os exercícios utilizados de AL são representados na (figura 2).



**Figura 2** - Exercícios utilizados no treino de alongamento (AL).

### Protocolo de treinamento de força (TF)

O TF foi composto pelo exercício extensão bilateral de joelhos no leg press 45° e flexão bilateral de joelhos na mesa flexora. As voluntárias dos grupos de treinamento realizaram 4 séries de 10 repetições com 1 minuto de intervalo entre as séries e exercícios, e intensidade de 70% 1RM para as quatro primeiras semanas e progressão para 80% 1RM, para as quatro últimas semanas de treinamento.

A determinação do modelo de treinamento foi baseada no estudo realizado por (Vechin e colaboradores, 2015), por ter demonstrado eficiência e segurança na aplicação desse treino em indivíduos idosos.

### Programa de treinamento

O programa de treinamento teve duração de 8 semanas, sendo que o grupo TF+AL treinou 4 dias na semana, realizando o TF (terça-feira e sexta-feira) e o treino de AL (segunda-feira e quinta-feira); o grupo TF realizou apenas o TF em 2 dias na semana (terça-feira e sexta-feira), enquanto o grupo CONT, não treinou durante todo o período do estudo.

### Análise Estatística

Os resultados do estudo são apresentados de acordo com a estatística descritiva (média e desvio padrão) e as mudanças (%) do pré para o pós-treinamento para as variáveis de força dinâmica máxima

(1RM), hipertrofia do quadríceps (HM), flexibilidade (TFL) e capacidade funcional (TAF) nos grupos TF, TF+AL e CONT foram calculadas em termos percentuais pela seguinte equação: % mudança = (pós – pré) x 100 / pré, utilizando o software Microsoft Excel 2010 for Windows®.

### RESULTADOS

Inicialmente são apresentados os resultados de força dinâmica máxima (1RM) antes e após oito semanas de treinamento. Houve um aumento percentualmente maior na força dinâmica máxima (1RM) de flexores de joelho para o grupo TF+AL quando comparado ao grupo TF. Já os extensores de joelho apresentaram ganhos semelhantes para os dois grupos (TF+AL e TF). Não houve melhora em 1RM para o grupo CONT nos dois exercícios avaliados (Figura 3).

Na sequência, são apresentados os resultados de flexibilidade do quadril direito e esquerdo antes e após oito semanas de treinamento. A flexibilidade de ambos os quadris do grupo TF+AL apresentou melhora expressiva, no entanto, a flexibilidade do quadril direito foi bem superior ao quadril esquerdo nesse mesmo grupo. O grupo TF apresentou uma pequena melhora da flexibilidade somente do quadril esquerdo, sendo demonstrado apenas melhora para um indivíduo desse grupo (aumento de 5 graus de amplitude de movimento). O grupo CONT não apresentou melhora na flexibilidade do quadril direito e esquerdo (Figura 4).

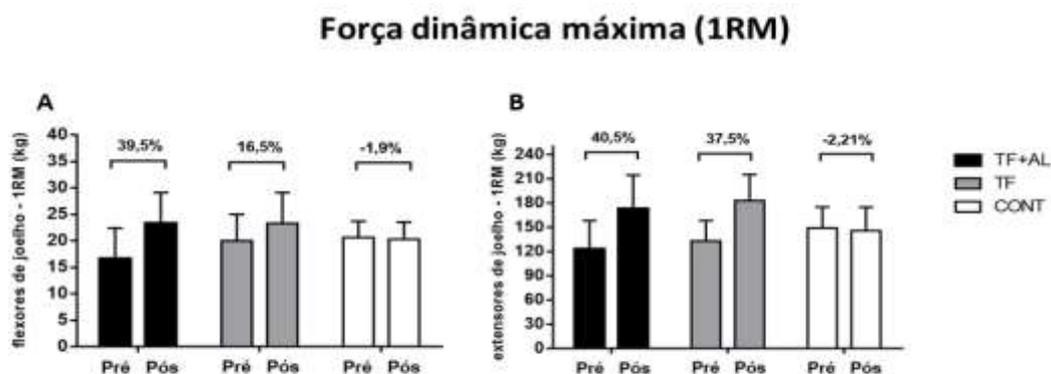


Figura 3 - Força dinâmica máxima (1RM) no aparelho mesa flexora (A) e no leg press 45° (B) antes (Pré) e após (Pós) oito semanas de treinamento nos grupos TF+AL, grupo de treinamento de força mais alongamento; TF, grupo de treinamento de força; CONT, grupo controle.

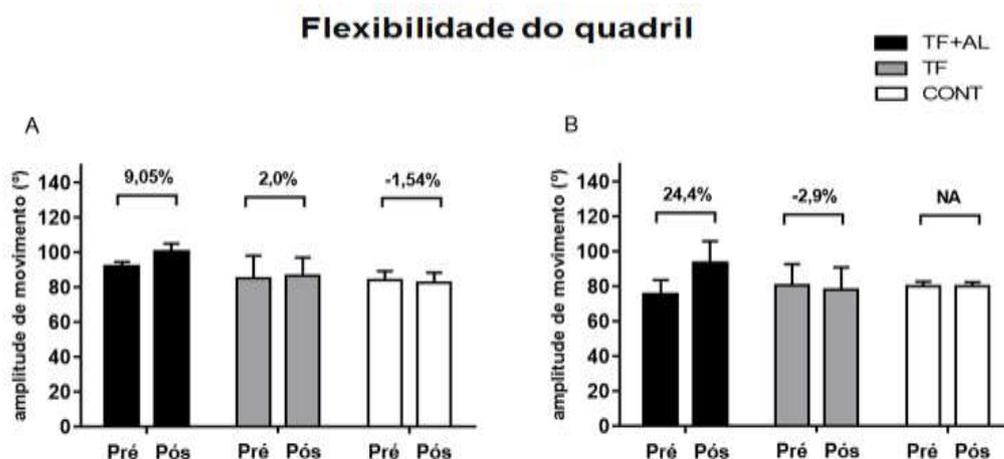


Figura 4 – Flexibilidade do quadril do lado esquerdo (A) e lado direito (B) antes (Pré) e após (Pós) oito semanas de treinamento nos grupos TF+AL, grupo de treinamento de força mais alongamento; TF, grupo de treinamento de força; CONT, grupo controle. NA, nenhuma alteração.

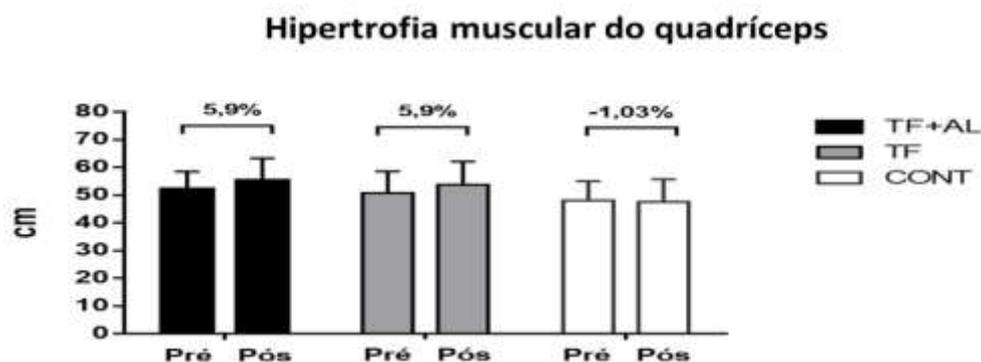


Figura 5 - Hipertrofia muscular do quadríceps antes (Pré) e após (Pós) oito semanas de treinamento nos grupos TF+AL, grupo de treinamento de força mais alongamento; TF, grupo de treinamento de força; CONT, grupo controle.

**Tabela 1** - Resultados do Teste de Autonomia Funcional (TAF) apresentados em segundos como média e desvio padrão, dos grupos TF+AL, TF e CONT de acordo com o protocolo GDLM.

		C10M (s)	LPS (s)	LPDV (s)	LCLC (s)	IG (score)
		M ± DP	M ± DP	M ± DP	M ± DP	M ± DP
T F + A L	Pré	6,17 ± 0,48	10,54 ± 0,55	3,55 ± 0,90	41,53 ± 1,90	27,35 ± 1,5
	(Classificação)	(bom)	(regular)	(regular)	(regular)	(regular)
	Pós	5,3 ± 0,47	8,09 ± 0,31	2,96 ± 0,62	36,88 ± 1,27	23,19 ± 0,86
	(Classificação)	(muito bom)	(bom)	(bom)	(bom)	(bom)
T F	Pré	6,51 ± 1,05	12,40 ± 1,5	3,5 ± 0,10	39,40 ± 3,68	28,07 ± 2,48
	(Classificação)	(regular)	(fraco)	(regular)	(regular)	(regular)
	Pós	5,92 ± 0,88	8,16 ± 0,22	2,57 ± 0,25	35,05 ± 3,20	22,78 ± 1,06
	(Classificação)	(bom)	(bom)	(muito bom)	(bom)	(bom)
C O N T	Pré	6,81 ± 0,99	11,12 ± 0,93	4,04 ± 0,23	38,90 ± 4,63	27,53 ± 2,61
	(Classificação)	(regular)	(regular)	(regular)	(regular)	(regular)
	Pós	6,82 ± 0,64	11,35 ± 1,12	4,36 ± 0,52	41,01 ± 6,77	28,7 ± 3,29
	(Classificação)	(regular)	(fraco)	(regular)	(regular)	(fraco)

**Legenda:** TF+AL - Treinamento de força com treinamento de alongamento; TF – Treinamento de força; CONT – Controle; C10M – Caminhar 10 metros; LPS – Levantar-se da posição sentada; LPDV – Levantar-se da posição decúbito ventral; LCLC – Levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa; IG – Índice GDLM.

Seguidamente, são apresentados os resultados de hipertrofia muscular (HM) do quadríceps, antes e após oito semanas de treinamento. Houve um aumento expressivo e semelhante dos grupos TF+AL e TF em HM, ao passo que, não houve melhora para o grupo CONT (Figura 5).

Por último, são apresentados os resultados dos testes funcionais antes e após oito semanas de treinamento. Os resultados foram expressos em valores absolutos, juntamente com a classificação da autonomia funcional proposta por (Dantas e Vale, 2004). Os grupos TF+AL e TF mostraram uma melhora expressiva em todos os testes funcionais avaliados. O grupo CONT não apresentou melhora nos testes funcionais (Tabela 1).

## DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi investigar o efeito crônico do treinamento de força (TF) isolado ou combinado com treinamento de alongamento (AL) (em dias separados) sobre os ganhos de força, flexibilidade, hipertrofia muscular e na capacidade funcional de idosas.

Os resultados demonstraram que houve melhora nas variáveis analisadas para o TF+AL e TF, no entanto, os ganhos percentuais de força de flexores de joelho e flexibilidade do quadril foram maiores para o grupo que realizou o treino de força com alongamento (TF+AL) comparado ao grupo que realizou apenas o treinamento de força (TF).

Os maiores ganhos de força para o grupo TF+AL no exercício de flexores de joelho pode ter sido devido a maior estimulação de alongamento nessa região muscular nos dias de AL, pois foi tensionado por mais tempo toda a cadeia posterior, quando comparado com grupos musculares do quadríceps (ver exercícios da figura 2).

Segundo Achour Junior (2011) quando o AL é associado com o TF, gerando a flexibilidade, essa por sua vez, melhora as ações musculares dinâmicas e estáticas, o que poderia explicar os resultados do nosso estudo em relação à melhora expressiva de força nos flexores de joelho.

Além disso, o autor também afirma que essa flexibilidade pode evitar, durante a realização de uma contração muscular

máxima, a utilização de músculos compensatórios, o que poderia possivelmente explicar o aumento a mais na força no exercício para flexores de joelho. Vale ressaltar, que esses grupos musculares compensatórios não foram avaliados, portanto, não sendo possível explicar seu verdadeiro papel sobre os ganhos de força.

Já os ganhos de flexibilidade verificados em nosso estudo para o grupo que realizou apenas o TF estão de acordo com os resultados de estudos anteriores (Simão e colaboradores, 2011; Leite e colaboradores, 2015).

Por outro lado, nesses mesmos estudos quando houve a associação do TF+AL não foram verificados efeitos aditivos sobre os ganhos de força e flexibilidade se comparado apenas ao TF, o que difere de nossos resultados.

Simão e colaboradores (2011) investigaram os ganhos de força e flexibilidade em mulheres jovens sedentárias após 16 semanas de TF, AL ou combinado na mesma sessão (TF+AL).

Após 16 semanas, houve aumento da força apenas para os grupos TF e TF+AL e melhora na flexibilidade similarmente entre todos os grupos.

De forma similar, Leite e colaboradores (2015) também verificaram após 12 semanas de intervenção em mulheres treinadas que os ganhos de força ocorreram apenas para os grupos TF e TF+AL e a flexibilidade melhorou semelhantemente para todos os grupos (TF, AL e TF+AL).

É importante destacar que em nosso estudo utilizamos uma amostra de idosas sedentárias, exercícios de alongamentos estáticos e tempo de intervenção de oito semanas, o que se difere dos estudos supracitados (Simão e colaboradores, 2011; Leite e colaboradores, 2015).

Além disso, cabe lembrar que para nosso conhecimento esse é o primeiro estudo a avaliar o efeito da associação do TF com o AL em dias separados, o que poderia explicar parcialmente os resultados.

Por exemplo, foi demonstrado anteriormente que quando o AL precede o TF na mesma sessão de treino pode ocorrer a diminuição da produção de força (Behm, Button e Butt, 2001) e isso poderia estar relacionado a extensão do tecido muscular aumentar a atuação do órgão tendinoso de

Golgi. Isso inibiria a ação do músculo agonista, gerando a diminuição da força agudamente (Fowles, Sale e Macdougall, 2001).

Deste modo, talvez em longo prazo o TF+AL não traria efeitos adicionais sobre a força devido a somatória dos efeitos deletérios agudos.

Entretanto, essa discussão do mecanismo de ação do alongamento sobre o desempenho de força é apenas especulativa, uma vez que não foi investigada no presente estudo.

Em relação aos maiores efeitos do TF+AL sobre a flexibilidade pode estar associado a somatória dos efeitos do próprio TF sobre a flexibilidade, vistos em outros estudos (Simão e colaboradores, 2011; Leite e colaboradores, 2015), juntamente com os ganhos obtidos pelo AL, principalmente por estes terem sido realizados em dias separados.

Em relação ao aumento da área de secção transversa (hipertrofia) avaliada pela medida de circunferência, ambos os grupos de treinamento apresentaram resultados similares.

Achour Junior (2011) afirma que o alongamento pode contribuir para a hipertrofia muscular, embora não tenhamos encontrado tal resultado em nosso estudo. Alguns pontos sobre isso são importantes de destacar.

Primeiramente, é possível que as medidas de hipertrofia tenham sido realizadas em um período de tempo muito curto para evidenciar grandes mudanças na hipertrofia das idosas. Um estudo realizado por Lixandrão e colaboradores (2015) em idosos mostrou que somente após 18 sessões de TF (9 semanas) foi possível constatar mudanças significativas em hipertrofia na musculatura do vasto lateral.

Nosso estudo teve duração de 8 semanas e foram aplicadas nesse período 16 sessões, sendo um período, possivelmente, insuficiente para gerar efeitos adicionais do AL na hipertrofia de idosos, considerando a necessidade de um tempo de treino maior para ganhos de massa muscular. Além disso, utilizamos a medida de circunferência para a avaliação da hipertrofia e não a de espessura muscular pela ultrassonografia (Lixandrão e colaboradores, 2015), o que poderia aumentar a chance de erros de estimativas de ganhos de massa muscular.

Mesmo assim, é importante salientar que medidas de espessura muscular pela ultrassonografia são de difícil acesso e possui custo elevado, o que viabiliza o uso da circunferência como um método alternativo e de fácil aplicação para a avaliação da hipertrofia muscular.

Quanto à capacidade funcional, ambos os grupos treinados apresentaram melhora nos testes funcionais, possivelmente devido a melhora da força e da flexibilidade, sendo transferíveis para as atividades da vida diária das idosas. Isso pôde ser evidenciado no estudo de Vale, Novaes e Dantas (2005) que recrutaram 16 mulheres idosas e as dividiram em um grupo que realizava somente o AL e outro grupo que realizava somente o TF.

O teste de capacidade funcional que os autores aplicaram foi o mesmo usado em nosso estudo, e foi demonstrado que tanto a força quanto a flexibilidade foram transferíveis aos testes, obtendo melhora na capacidade funcional.

É importante lembrar que não encontramos na literatura estudos como o nosso que comparam força e flexibilidade em idosas em um mesmo programa de treinamento. A maioria dos estudos mostram os efeitos do TF ou do AL isoladamente, embora, baseado em nossos resultados, a associação do TF+AL parece ser uma boa estratégia de treinamento para a população de idosos.

Em concordância com isso, Achour Júnior (2010) afirma ser de grande importância os ganhos de força quando associados com exercícios de alongamento, pois, segundo o autor, é um equívoco se tornar forte para depois desenvolver a flexibilidade.

É necessário compreender que nosso estudo possui uma importante limitação que deve ser considerada na extrapolação dos resultados.

Compreendemos que devido ao fato de utilizarmos uma amostra pequena, o poder de extrapolação se torna baixo e os resultados devem ser utilizados com cautela.

Por outro lado, consideramos que nesse primeiro momento o estudo traz resultados interessantes e de grande aplicação no âmbito profissional, em especial, para profissionais que atuam na prescrição de treinos para a população de idosos, mostrando uma possível estratégia de treino no intuito de

maximizar os resultados de força e flexibilidade.

Além disso, esse é o primeiro estudo que propôs a aplicação do TF e AL em dias alternados para idosos para que seja possível compreender as melhores estratégias de treinamento dessas capacidades biomotoras que são de grande importância para a população estudada.

Deste modo, compreendemos que são necessários novos estudos que superem essas limitações no intuito de possibilitar maior utilização dos resultados na prescrição do treinamento.

## CONCLUSÃO

Concluímos que o alongamento combinado com o treino de força em dias alternados pode proporcionar efeitos adicionais na força e flexibilidade, se comparado com o treinamento de força isoladamente, sendo estas melhoras, transferíveis no dia-a-dia das idosas, evidenciado a partir da melhora nos testes funcionais.

Para o nosso conhecimento esse é o primeiro estudo que utilizou essa estratégia em idosas e mostraram melhoras adicionais em força e flexibilidade, capacidades essenciais para a terceira idade.

No entanto, devido às limitações do presente estudo, ressaltamos a necessidade de mais estudos similares e também que investiguem se essa estratégia de treinamento em longo prazo pode induzir maiores ganhos de massa muscular e também ter maior contribuição na capacidade funcional de idosas que o treinamento de força isolado, considerando que nosso estudo foi realizado utilizando apenas oito semanas de treinamento.

## REFERÊNCIAS

- 1-Achour Junior. Apostila Flexibilidade e Alongamento. 2011.
- 2-Achour Junior. Exercícios de Alongamento: Anatomia e Fisiologia. 3ª edição. Manole. 2010.
- 3-Achour Junior. Flexibilidade e Alongamento: Saúde e Bem estar. 2ª edição. Manole. 2009.
- 4-Barbanti. Dicionário de educação física e esporte. Manole. 2003.
- 5-Behm, D. G., Button, D. C.; Butt, J. C. Factors affecting force loss with prolonged stretching. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 26. Núm. 3. p.262-272. 2001.
- 6-Bezerra, G. R. Avaliação da flexibilidade: manual de utilização do flexímetro Sanny. Brasil. 2000.
- 7-Brown, L. E.; Weir, J. P. ASEP procedures recommendation I: accurate assessment of muscular strength and Power. *Journal of Exercise Physiology*. Vol. 4. Núm. 3. p.1-21. 2001.
- 8-Dantas, E. H. M.; Vale, R. G. S. Protocolo GDAM de avaliação da autonomia funcional. *Fitness and Performance Journal*. Vol. 3. Núm. 3. p.175-182. 2004.
- 9-Fowles, J. R.; Sale, D. G.; Macdougall, J. D. Reduced strength after passive stretch of the human plantar flexors. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 89. Núm. 3. p.1179-1188. 2001.
- 10-Guedes, D. P.; Guedes J. E. P. Manual Prático para Avaliação em Educação Física. Manole. 2006.
- 11-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Síntese de indicadores sociais – uma análise da condição de vida da população brasileira, Rio de Janeiro-RJ, 2010.
- 12-Kokkonen, J.; Nelson, A. G.; Tarawhiti, T.; Buckingham, P.; Winchester, J. B. Early-phase resistance training strength gains in novice lifters are enhanced by doing static stretching. *Journal of Strength and conditioning research*. Vol. 24. Núm. 2. p.502-506. 2010.
- 13-Leite T., Teixeira, A. S.; Saavedra, F.; Leite, RD.; Rhea, MR.; Simão, R. Influence of strength and flexibility training, combined or isolated, on strength and flexibility gains. *The Journal of strength and conditioning research*. Vol. 29. Núm. 4. p.1083-1088. 2015.
- 14-Lixandrão, M. E.; Damas, F.; Chacon-Mikahil, M. P.; Cavaglieri, C. R.; Ugrinowitsch, C.; Bottaro, M.; Vechin, F. C.; Conceição, M.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpfex.com.br](http://www.ibpfex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

S.; P. B.; Berton, R.; Libardi, C. A. Time-course of resistance training-induced muscle hypertrophy in elderly. *Journal of strength and conditioning research*. Vol. 30. Núm. 1. p.159-163. 2015.

15-Mcardle, Katck, L. Katch. *Fisiologia do Exercício: Nutrição, energia e desempenho humano*. 7ª edição. Editora Guanabara, 2011.

16-Sedliak, M., Finni, T.; Peltonen, J.; Hakkinen, K. Effect of time of Day specific strength training on maximum strength and EMG activity of the leg extensors in man. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 26. Núm. 10. p.1005-1014. 2008.

17-Simão, R.; Lemos, A.; Salles, B.; Leite, T.; Oliveira, E.; Rhea, M.; Reis, V. M. The Influence of Strength, Flexibility, and Simultaneous Training on Flexibility and Strength Gains. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 25. Núm. 5. p.1333-1338. 2011.

18-Teixeira, E. L.; Hespanhol, K. C.; Marquez, T. B. Efeito do treinamento resistido com oclusão vascular em idosas. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 6. Núm. 36. p.560-568. 2012. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/455/449>>

19-Vale, R. G. S.; Novaes, J. S.; Dantas, E. H. M. Efeitos do treinamento de força e de flexibilidade sobre a autonomia de mulheres senescentes. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 13. Núm. 2. p.65-72. 2005.

20-Vechin, F. C.; Libardi, C. A.; Conceição, M. S.; Nogueira, F. R. D.; Lixandrão, M. E.; Berton, R.; Tricoli, V.; Roschel, H.; Cavaglieri, C. R.; Chacon-Mikahil, M. P. T.; Ugrinowitsch, C. Comparisons between low-intensity resistance training with blood flow restriction and high-intensity resistance training on quadriceps muscle mass and strength in elderly. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 29. Núm. 4. p.1071-1076. 2015.

21-Worrell, T. W.; Smith, T. L.; Winegardner, J. Effect of hamstring stretching on hamstring muscle performance. *Journal of Orthopaedic*

and Sports Physical Therapy, Vol. 20. Núm. 3. p.154-159. 1994.

Endereço para correspondência:  
Profº Esp. Emerson Luiz Teixeira  
Rua: Professor Emydio da Fonseca Teles,  
160, ap. 101.  
Vila Santa Catarina, São Paulo, SP.  
CEP: 04.372-140.

Recebido para publicação 30/12/2015  
Aceito em 17/04/2016