

# EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA PARA MEMBROS INFERIORES NA MOBILIDADE E RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS

## (EFFECTS OF STRENGTH TRAINING FOR LOWER LIMBS IN MOBILITY AND RISK OF FALLS IN THE ELDERLY)

David de Lima Scarpim<sup>1</sup>; Claudia Teixeira-Arroyo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário UNIFAFIBE – Bebedouro, São Paulo, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista, UNESP, Rio Claro/SP

davidscarpim10@hotmail.com

**Abstract:** *The objective of this study was to analyze the effects of strength training for the lower limbs in functional mobility and risk of falls in the elderly. Participants were 20 active elderly, of both genders, living in the city of Bebedouro/SP, distributed into two groups: 10 seniors in Group Training (GT) and 10 elderly people in the control group (CG). Instruments used in the study: medical history questionnaire; Timed Up And Go Test (TUG) and Berg Balance Scale. The GT has undergone a test of 10MR to determine and customize the training load of each participant. After the training period both groups were reevaluated. Despite the training done, both groups improved significantly in functional mobility ( $p = 0.01$ ) and balance ( $p < 0.001$ ) after 6 weeks. The 10MR test indicated that there was an increase in strength after the intervention period for the GT and there was a direct relationship between the strength gains in the hip adductor muscles ( $rp = 0.697$ ,  $p = 0.025$ ) and in knee flexors ( $rp = 0.639$ ,  $p = 0.047$ ) with the gain in functional balance and inverse gain in gastrocnemius strength ( $rp = -0.676$ ,  $p = 0.032$ ) with the gain in time of functional mobility. It can be concluded that regular physical activity, regardless of its specificity, is able to improve functional mobility and balance in older adults.*

**Keywords:** Falls; Strength training; Aging.

**Resumo:** *O objetivo desse estudo foi analisar os efeitos do treinamento de força para membros inferiores na mobilidade funcional e no risco de quedas de idosos. Participaram desse estudo 20 idosos ativos, de ambos os sexos, distribuídos em dois grupos: 10 idosos no Grupo treinamento (GT) e 10 idosos no Grupo Controle (GC). Instrumentos utilizados no estudo: Questionário de anamnese; teste Timed Up And Go (TUG) e Escala de Equilíbrio Funcional de Berg. O GT passou por um teste de 10 RM, para determinar e personalizar a carga de treinamento de cada participante. Independente do treinamento realizado, ambos os grupos melhoraram significativamente em mobilidade funcional ( $p=0,01$ ) e o equilíbrio ( $p<0,001$ ) após 6 semanas. O teste de 10RM indicou que houve aumento da força após o período de intervenção para o GT e houve relação direta entre os ganhos de força dos músculos adutores do quadril ( $rp=0,697$ ;  $p=0,025$ ) e dos flexores de joelho ( $rp=0,639$ ;  $p=0,047$ ) com o ganho em equilíbrio funcional e relação inversa do ganho dos gastrocnêmios ( $rp= -0,676$ ;  $p=0,032$ ) com o ganho em tempo da mobilidade funcional. Considerando que ambos os grupos do presente estudo eram ativos, pode-se concluir que a prática regular de atividade física, independente de sua especificidade, é capaz de melhorar a mobilidade funcional e o equilíbrio de idosos.*

**Palavras-chave:** Quedas; Treinamento Resistido; Envelhecimento.

## 1. INTRODUÇÃO

Com o aumento dos estudos ligados à saúde, houve grande evolução na medicina e no controle das doenças, aumentando a expectativa de vida da população. Em 1940 a média de idade dos brasileiros era de 45,5 anos, sendo que em 2008 a expectativa de vida subiu para 72,7 anos, uma diferença de 27,2 anos de vida (IBGE, 2008). Esse fato evidencia que ocorreu uma transição demográfica nesses últimos anos, passando de um modelo populacional com altas taxas de natalidade e mortalidade, para outro tipo de modelo, com grandes quedas nas taxas de fecundidade e de mortalidade (FARINATTI, 2008).

Com o grande aumento da população idosa no Brasil e no mundo, estudos envolvendo essa população buscam encontrar estratégias que proporcionem ao idoso, além de aumento da expectativa de vida, uma vida com qualidade. A perda de força e de potência muscular são fatores relacionados com a velhice (LACOURT & MARINI, 2006). Nesse contexto, tem sido observado que o exercício físico pode minimizar as consequências do processo de envelhecimento (KURA et al., 2004; FARINATTI, 2008). Ainda, quanto mais cedo um indivíduo adere às rotinas de exercícios físicos maior serão os benefícios alcançados. Entre os efeitos positivos do exercício físico no processo de envelhecimento tem sido observado em longo prazo a manutenção e o ganho de força e a melhora das capacidades funcionais (FLECK & KRAEMER, 2006).

A perda de força esta relacionada diretamente com o declínio da massa muscular, que aparenta ocorrer devido à redução no tamanho transversal das fibras musculares. Parece existir uma perda preferencial de fibras musculares do tipo II (fibras de contração rápida), o que afetaria negativamente a capacidade do idoso de gerar potencia (força muscular associada à velocidade), que são constantemente utilizadas nas capacidades funcionais (FLECK & KRAEMER, 2006).

Com a perda de força e potência muscular, há aumento gradativo das quedas, o que é uma das principais ocorrências de casos clínicos e de saúde pública envolvendo o idoso. As quedas apresentam alta incidência na população idosa e geram complicações e altos custos para o idoso, para seus familiares e para o setor público (BECK et.al 2011).

Apesar da perda gradativa de força e da menor capacidade para responder aos estímulos dos exercícios, quando comparado a um jovem (FLECK & KRAEMER, 2006), o idoso pode alcançar melhora nos níveis de força com a participação em programas de exercícios resistidos (SILVA & FARINATTI, 2007). Com a participação em programas de treinamento resistido, o idoso pode alcançar a prevenção de perda de força e potencia muscular, aumentando assim a sua capacidade funcional em relação à força, ao equilíbrio, a mobilidade e a independência para a realização das atividades da vida diária (SILVA & FARINATTI, 2007).

Fleck e Kraemer (2006) encontraram que os indivíduos mais velhos são capazes de realizar treinamento de força intenso. Entretanto, os benefícios ocorridos durante um treinamento contra a resistência são dependentes de variáveis como o número de repetições, de séries, de sobrecarga, do intervalo de recuperação e da velocidade de execução dos movimentos. Durante a prescrição do treinamento, essas variáveis devem ser muito bem controladas, para que os objetivos propostos sejam alcançados. Apesar do consenso de que para o ganho de força seria necessário modular as variáveis de treinamento, qual dessas variáveis seria mais eficiente, ou importante, para o aumento de força em idosos? Nesse sentido, Silva e Farinatti (2007) apontam que entre as variáveis estudadas, a intensidade da sobrecarga foi a que obteve melhores resultados para o aumento da força em idosos.

Além da força muscular, para que o idoso realize com segurança as atividades diárias, o equilíbrio é um componente da capacidade funcional bastante importante e que precisa ser preservado.

A capacidade de manter equilíbrio durante a realização de tarefas desafiadoras para os idosos, como andar rápido, mudar de direção, subir e descer degraus, entre outras, depende da integração precisa dos sistemas vestibulares visuais e proprioceptivos (MAKI & MCILROY, 1996). Ainda, frente a uma perturbação, quando ocorre alteração do equilíbrio, o indivíduo poderá adotar inicialmente três tipos de estratégias: do tornozelo, do quadril e da passada, no sentido de restabelecer o equilíbrio. A escolha da estratégia será dependente do tipo de perturbação sofrida pelo indivíduo (BARELA, 2000). Na estratégia do tornozelo ocorre a ativação sequencial dos músculos do tornozelo, joelho e quadril, fazendo com que o corpo gire sobre a articulação do tornozelo, embora o movimento no quadril e joelho seja relativamente mínimo. Na estratégia de quadril, ocorre a flexão do quadril ao mesmo tempo em que as articulações do pescoço e tornozelo, como consequência da ativação sequencial dos músculos do pescoço, abdominais e quadríceps. Quando a perturbação é muito grande, o indivíduo pode adotar a estratégia da passada, que consiste em realizar uma passada, alterando a base de suporte em busca de manter o equilíbrio corporal (BARELA, 2000).

Pensando nos grupos musculares dos membros inferiores, acionados durante o uso das principais estratégias para a manutenção do equilíbrio, o treinamento de força dessas musculaturas, sem que haja trabalho específico de equilíbrio seria capaz de melhorar o equilíbrio e a mobilidade funcional de idosos? Em busca de responder a essa questão esse estudo foi desenvolvido e teve como objetivo analisar os efeitos do treinamento de força para membros inferiores na mobilidade funcional, no equilíbrio e no risco de quedas de idosos.

## **2. MATERIAIS E MÉTODO**

Esta é uma pesquisa de campo de natureza exploratória. Estudo pré- pós-intervenção que foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário UNIFAFIBE (Protocolo n.º 0324/2012). Todos os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, concordando em participar do estudo.

### **2.1 Participantes**

Participaram dessa pesquisa 20 idosos ativos (com idade acima de 60 anos), de ambos os sexos, residentes na cidade de Bebedouro/SP, distribuídos em dois grupos: 10 idosos no Grupo treinamento (GT), que eram idosos ativos, mas que, além das atividades que já praticavam, participaram do protocolo de treinamento de força para membros inferiores, e 10 idosos no Grupo Controle (GC), que eram idosos que praticavam atividade física regularmente, mas não realizaram o protocolo de treinamento para membros inferiores. Os grupos foram pareados em sexo e idade e a distribuição nos grupos foi aleatória. Todos os idosos participantes do estudo deveriam ser ativos, ou seja, estar realizando exercícios físicos regulares 3 vezes por semana, há pelo menos 3 meses. O GT foi convidado a realizar o treinamento de força para membros inferiores, enquanto o GC continuou realizando suas atividades costumeiras. Nesse caso, após o encerramento do estudo, os idosos do GC terão a oportunidade de realizarem o treinamento oferecido ao GT caso tenham interesse.

Para a inclusão no estudo os participantes deveriam: a) apresentar atestado médico de aptidão para a prática de exercícios físicos; b) não apresentar cardiopatias ou outra doença crônica que impeça a realização dos testes e do treinamento; c) não apresentar problemas osteomusculares dolorosos ou incapacitantes; d) não apresentar problemas visuais ou auditivos não corrigíveis e que impeçam a realização das atividades propostas; e) não indicar problemas neurológicos ou vestibulares; f) apresentar entendimento das tarefas a serem

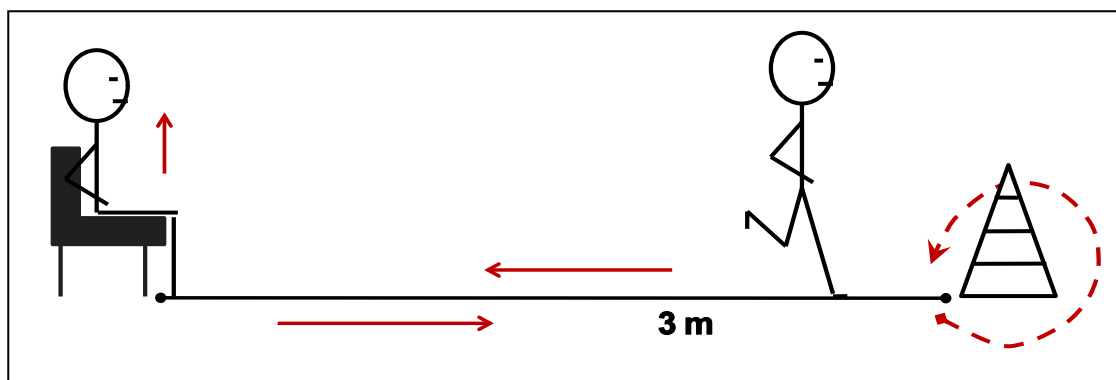
realizadas. Foram excluídos da amostra os participantes que não atenderam aos critérios de inclusão e os idosos que tivessem menos que três meses de prática regular de atividade física.

## 2.2 Instrumentos da pesquisa

Para a realização desta pesquisa foram utilizados os seguintes instrumentos:

- a) *Questionário de anamnese*, para registro das principais características do participante (idade, sexo, comprometimentos de saúde, índice de quedas ou perda de equilíbrio, entre outros).
- b) O teste *Timed Up And Go (TUG)*, que foi utilizado para avaliar a mobilidade funcional e o risco de quedas entre os participantes em ambos os momentos (antes e após o programa de treinamento de força). Nesse teste foram registrados os segundos gastos para o participante realizar a tarefa de levantar de uma cadeira, andar o mais rápido que puder por três metros, contornar um cone, voltar e sentar novamente na cadeira (FIGURA 1). O participante realizou a tarefa uma vez para familiarização e aprendizado da tarefa e, logo a seguir, realizou a tentativa válida, sem que houvesse nenhuma ajuda durante a realização da mesma. Para a determinação do risco de quedas durante a mobilidade funcional, o TUG oferece três classificações: *Baixo risco de quedas* (tempo < do que 10 segundos); *risco moderado* (de 10 a 20 segundos); *alto risco de quedas* (acima de 20 segundos) (GUIMARÃES et al., 2004).

**FIGURA 1.** Esquema representativo da execução do teste Timed Up And Go (TUG).



Fonte: Elaborado pelo Autor.

- a) A escala de equilíbrio funcional de Berg, foi utilizada para avaliar o equilíbrio funcional e o risco de quedas em situações que exijam este componente da capacidade funcional (MIYAMOTO et al., 2004). Nessa escala 14 tarefas são avaliadas, permitindo um escore total de 56 pontos (quanto maior a pontuação melhor o equilíbrio funcional do indivíduo). Cada um dos 14 itens avaliados possui cinco alternativas para pontuação que vão de zero (não realiza a tarefa) a 4 pontos (realiza a tarefa completamente sem dificuldades). Pontuação abaixo de 49 pontos indica risco de quedas (SHUMWAY-COOK et al., 2003).

## 2.3 Procedimentos

Os participantes foram convidados a participar do estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, concordando em participar do estudo. Após os procedimentos éticos foi aplicado o questionário de anamnese. A seleção prévia em sexo e idade foi realizada para garantir que o GT e GC fossem semelhantes em idade e sexo. Após essa seleção, os participantes foram sorteados para a participação nos grupos treinamento e controle. A seguir, ambos os grupos executaram os testes de mobilidade funcional (TUG) e de equilíbrio funcional (Teste de Berg).

Após os testes iniciais, apenas o GT passou por um teste de 10 RM, com base no protocolo de Brzycki (1993), que foi utilizado para determinar e personalizar a carga de treinamento de cada participante. Neste teste, o valor de 1RM é estimado a partir das 10 repetições máximas, por meio de fórmulas específicas. Esse protocolo é bastante utilizado em praticantes iniciantes e podem ser aplicados para crianças, adolescentes e idosos, com bastante segurança. Estudos demonstram fortes relações entre a resistência muscular com a porcentagem de RM (BRZYCKI, 1993). Após esses procedimentos foi marcada a data para o início do treinamento de força para membros inferiores com o GT. O treinamento total teve duração de 6 semanas (LIPPICONTT, 2000). Os grupos musculares trabalhados foram: O Quadríceps (Vasto medial, vasto lateral, vasto intermédio e bíceps femoral), Glúteo médio e máximo, Tibial Anterior, Gastrocnêmicos, Solear, posteriores de coxa (bíceps femoral, semimembranoso e semitendinoso), musculaturas abductoras do quadril (Glúteo médio e máximo, vasto lateral, tensor da fáscia lata, fáscia lata, trocanter e reto femoral) e adutoras (Adutor médio, longo, Grácil e Pectíneo). Para cada musculatura citada foram utilizados aparelhos diferentes, que trabalharam os grupos musculares multiarticulares e os monos articulares. Para os multiarticulares foi utilizado o leg press 180°, e para os mono articulares foram utilizados a cadeira extensora, cadeira flexora sentada, solear sentado, panturrilha guiada, abdutor e adutor.

Nas primeiras 2 semanas foi realizado um treinamento de adaptação com 50% da carga máxima. A adaptação foi realizada com protocolo de 3 séries de 15 repetições, com intervalo de 40 a 60 segundos entre as séries. Após esse período teve início o treinamento de força. Para essa fase a carga foi determinada entre 60-75% da carga máxima e foram realizadas 3 séries de 10 a 15 repetições, com intervalo de 90 segundos entre as séries. A cada treino foi executado 7 exercícios no total com uma duração média de 50 a 60 minutos por sessão de treino, com uma frequência de 3 vezes por semana.

Durante o período de treinamento o GT continuou realizando seus exercícios costumeiros, associado ao protocolo de treinamento para os membros inferiores, enquanto o GC continuou realizando seus exercícios costumeiros, sem a adição do protocolo proposto. Após esse período ambos os grupos foram reavaliados em relação à mobilidade e ao equilíbrio funcional.

## 2.4 Análise dos dados

Inicialmente os dados foram analisados de forma descritiva (médias e desvios padrão). Para a comparação dos resultados dos testes de mobilidade e equilíbrio nos dois momentos (pré e pós-treinamento), uma ANOVA two-way (2 grupos X 2 momentos) foi aplicada, com medida repetida para momento. Os valores de 10RM da pós-intervenção do GT foram subtraídos dos valores pré-intervenção para que se pudessem extrair os ganhos em força após o treinamento de força para membros inferiores. O mesmo foi feito para os valores de equilíbrio funcional e mobilidade funcional. Os valores do ganho dessas variáveis foram

correlacionados por meio do teste de correlação de Pearson. O nível de significância adotado para todas as análises foi de  $p < 0,05$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram do estudo, 20 idosos ativos distribuídos em dois grupos: grupo controle (GC) e grupo treinamento (GT). O GT realizou treinamento de força específico para membros inferiores, enquanto o GC continuou a realizar as atividades físicas habituais. Os grupos eram semelhantes em idade (GC =  $64 \pm 4$  anos e GT =  $65 \pm 5$  anos), gênero (GC = 4 mulheres 6 homens e GT = 5 mulheres e 5 homens). As profissões, problemas de saúde e atividades físicas praticadas pelos dois grupos também eram semelhantes (TABELA 1).

**TABELA 1.** Características gerais dos participantes dos dois grupos. Porcentagem de idosos em cada profissão, problemas de saúde, sintomas de dor e atividade física.

<b>Profissão</b>		
	<b>GC</b>	<b>GT</b>
Do lar	50%	40%
Empresário	30%	30%
Aposentado	20%	30%
<b>Problemas de Saúde</b>		
	<b>GC</b>	<b>GT</b>
Artrose /artrite	0%	20%
Colesterol /trigliceris	20%	30%
Diabetes	0%	10%
Labirintite	10%	0%
Hipertensão	20%	0%
Osteopenia	20%	0%
Nenhum	30%	40%
<b>Dores</b>		
	<b>GC</b>	<b>GT</b>
Pernas	30%	40%
Costas	20%	20%
Ombros	0%	10%
Cervical	20%	10%
Joelhos	10%	0%
Nenhuma	20%	20%
<b>Atividade física praticada</b>		
	<b>GC</b>	<b>GT</b>
Musculação	60%	80%
Hidroginástica	20%	0%
Hidroginástica e Musculação	20%	10%
Pilates e musculação	0%	10%

Nota: GC= grupo controle; GT= grupo treinamento.

Apesar de serem ativos, 60% de ambos os grupos relataram, quando aplicado o questionário de anamnese, que tiveram de 1 a 2 quedas no último ano, sendo considerados segundo a literatura como caidores (PERRACINI, 2009). Desses 60% que caíram no último ano, 50% do GC e 33,3% do GT relataram que a causa da queda foi perda do equilíbrio. As outras causas de quedas ficaram distribuídas entre escorregão em piso molhado, tropeços e tonturas (TABELA 2).

**TABELA 2.** Porcentagem das causas de quedas relatadas por cada grupo.

	Causas das quedas	
	GC	GT
Escorregão em piso molhado	10%	20%
Perda do equilíbrio	30%	20%
Tontura	10%	0%
Tropeços	10%	20%
Nenhuma queda	40%	40%

Nota: GC= grupo controle; GT= grupo treinamento.

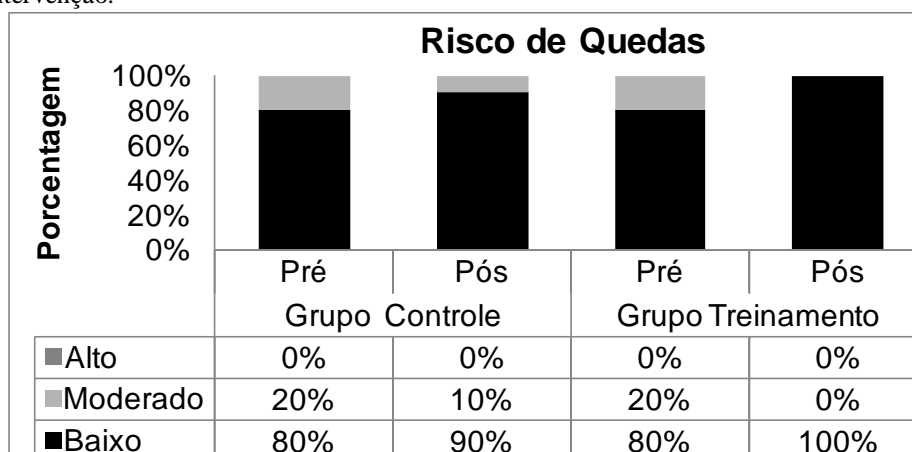
As quedas são consideradas um marco importante na vida do idoso. Após a queda as consequências podem incluir aumento da morbidade, a mortalidade, perdas funcionais, hospitalização, institucionalização e gastos com os serviços sociais e de saúde. Além disso, as dores consequentes das quedas podem diminuir a atividade do idoso, trazendo incapacidade e medo de cair, exigindo maior atenção dos familiares e cuidores (MORLEY, 2002).

Estudo que investigou os fatores relacionados a quedas em idosos ativos, constatou que a incidência de quedas aumenta com a idade mesmo em idosos ativos. No estudo citado, 28,6% dos idosos de 60 a 69 anos eram caidores. Entretanto quando a faixa etária aumenta para 70 a 79 anos, a porcentagem de idosos caidores passa para 64,3% (BECK et al., 2011), índice semelhante ao encontrado no presente estudo (60%). A faixa etária do presente estudo abrange indivíduos acima de 70 anos, o que pode explicar o número maior de quedas que o encontrado no estudo de Beck et al., (2011).

Os tropeços e escorregões foram bastante citados pelos idosos tanto do presente estudo como no estudo de Beck et al. (2011). Isso indica que não somente as condições físicas do idoso são importantes para a prevenção de quedas. O ambiente também é um fator importante, pois, na maioria das vezes, tropeções e escorregões estão ligados a espaços reduzidos, objetos que devem ser transpostos durante o trajeto e ambientes desafiadores como degraus, escadas e terrenos irregulares.

A classificação no teste de mobilidade funcional (TUG) indicou que a maioria dos participantes dos dois grupos apresentava risco de quedas de baixo a moderado. No entanto, após o período de intervenção, alguns participantes de ambos os grupos passaram de risco de quedas moderado para baixo, sendo que no grupo treinamento a porcentagem de idosos com risco baixo de quedas foi de 100% enquanto no grupo controle ficou em 90% (FIGURA 2). O risco de quedas, mesmo que baixo, foi confirmado pela escala de equilíbrio de Berg. Tanto no pré- quanto no pós-teste ambos os grupos apresentaram pontuação menor que 49 pontos na escala de equilíbrio.

**FIGURA 2.** Classificação para o risco de quedas segundo o teste de mobilidade funcional Timed up and Go (TUG). Porcentagem de risco de quedas em cada uma das classificações, para ambos os grupos, antes e após o período de intervenção.

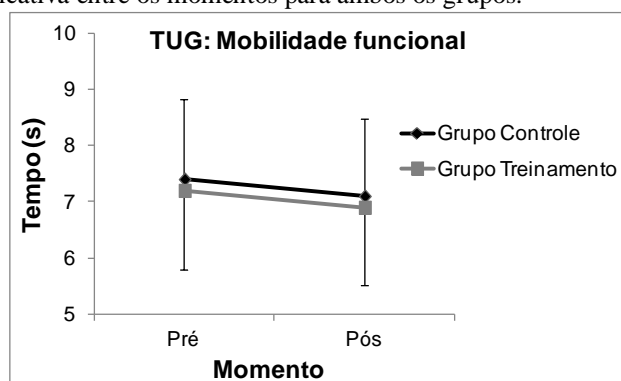


Embora o risco de quedas exista para a maioria dos idosos investigados, esse risco é relativamente baixo. A prática regular de exercício físico tem sido apontada como importante recurso para a manutenção da independência e a saúde dos idosos. O exercício físico melhora a aptidão física do idoso e, conseqüentemente, diminui o risco de quedas (FLECK & KRAEMER, 2006). Assim, o baixo risco de quedas observado no presente estudo pode estar relacionado com o fato de ambos os grupos serem ativos.

Estudo que avaliou o risco de quedas em idosas sedentárias e ativas evidenciou que o grupo sedentário apresentou risco de quedas moderado e alto e o grupo ativo mostrou risco de quedas baixo, segundo o teste de mobilidade funcional (PADOIN et al, 2010), corroborando com os achados do presente estudo que investigou apenas idosos ativos.

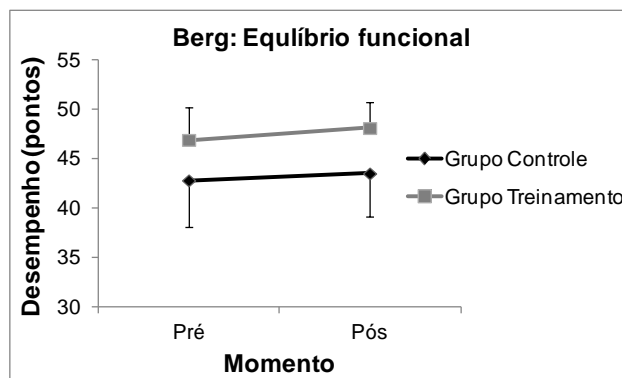
A análise estatística indicou que os grupos eram significativamente diferentes em equilíbrio funcional ( $F_{1,18} = 6,414$ ;  $p=0,02$ ) e semelhantes em mobilidade funcional ( $F_{1,18} = 0,106$ ;  $p=0,75$ ). Nesse caso, o grupo controle apresentou menor pontuação no equilíbrio funcional que o grupo treinamento. Ainda, foi observado efeito principal de momento (pré/pós), ou seja, ambos os grupos melhoraram significativamente em mobilidade funcional ( $F_{1,18} = 7,714$ ;  $p=0,01$  – FIGURA 3) e equilíbrio ( $F_{1,18} = 23,715$ ;  $p<0,001$  – FIGURA 4), independente do treinamento realizado, pois não foi observada interação entre grupo e momento (Mobilidade funcional:  $F_{1,18} = 0,00$ ;  $p=1$ ; Equilíbrio funcional:  $F_{1,18} = 0,642$ ;  $p=0,21$ ).

**FIGURA 3.** Médias e desvios padrão do tempo gasto para a realização na tarefa no teste de mobilidade funcional (timed up and GO – TUG) nos dois momentos, para o grupo treinamento e grupo controle. Foi observada diferença significativa entre os momentos para ambos os grupos.





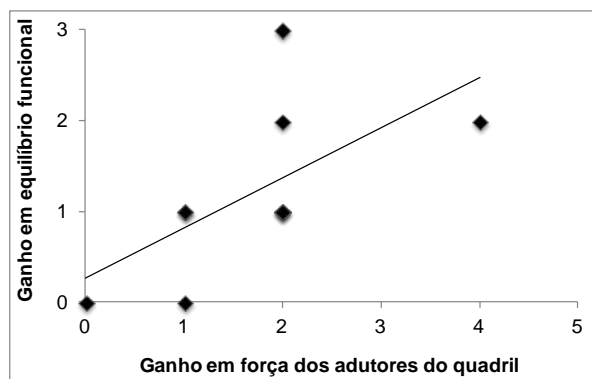
**FIGURA 4.** Médias e desvios padrão da pontuação na escala de equilíbrio funcional de Berg nos dois momentos, para o grupo treinamento e grupo controle. Foi observada diferença significativa entre os momentos para ambos os grupos.

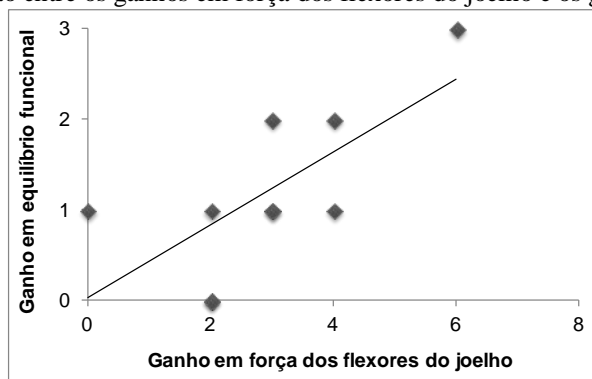
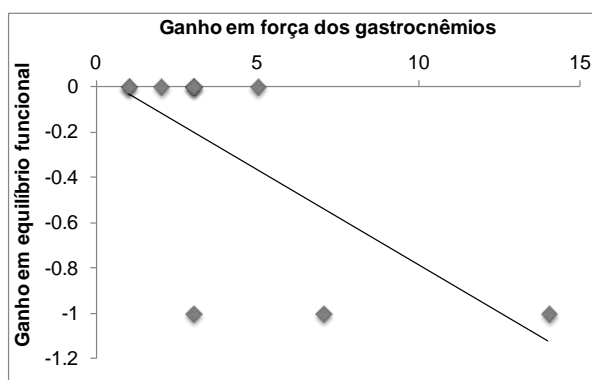


Tanto o grupo controle, que continuou realizando suas atividades físicas habituais, quanto o grupo treinamento, que realizou treinamento de força específico para membros inferiores, melhoraram após o período de intervenção. Isso indica que as melhoras decorrentes da prática de atividade física podem ocorrer independentes do treinamento aplicado (PADOIN et al, 2010). Estudo que comparou a mobilidade funcional e o equilíbrio de idosos que realizaram treinamento de membros inferiores, por meio de exercícios na água e no solo, encontrou melhora nessas capacidades independente do treinamento realizado (VELAR et al., 2010). Ainda, Prado et al.(2010), após um programa de treinamento resistido com duração de 5 semanas, observaram aumento no nível de força dos idosos e, conseqüentemente, melhora no equilíbrio, na mobilidade funcional e na qualidade de vida dos idosos. Assim, pode se dizer que as melhoras observadas no presente estudo após o período de treinamento são resultados importantes para o idoso e que podem refletir na sua saúde e qualidade de vida.

Antes e após o treinamento de força para membros inferiores foi aplicado nos participantes do GT o teste de 10RM. O resultado de ambos os momentos foram subtraídos para que se pudesse encontrar o ganho em força após o período de treinamento. O mesmo foi feito para a mobilidade funcional e para o equilíbrio funcional. Os resultados dos ganhos dessas variáveis foram correlacionados e o resultado indicou relação direta e moderada entre os ganhos de força dos músculos adutores do quadril ( $r_p=0,697$ ;  $p=0,025$  – FIGURA 5) e dos flexores de joelho ( $r_p=0,639$ ;  $p=0,047$  – FIGURA 6) com o ganho em equilíbrio funcional. Ainda, foi observada relação inversa e moderada dos gastrocnêmios ( $r_p= -0,676$ ;  $p=0,032$ ) com o ganho em tempo da mobilidade funcional (FIGURA 7).

**FIGURA 5.** Relação entre os ganhos em força dos adutores do quadril e os ganhos em equilíbrio.



**FIGURA 6.** Relação entre os ganhos em força dos flexores do joelho e os ganhos em equilíbrio.**FIGURA 7.** Relação entre os ganhos em força dos músculos gastrocnêmios e os ganhos em mobilidade funcional.

A fraqueza muscular de membros inferiores, principalmente de quadril, tem sido apontada como um importante fator de risco de quedas. Além disso, com o envelhecimento, os indivíduos apresentam encurtamento dos flexores de quadril, além do encurtamento e da fraqueza acentuada de abdutores e adutores de quadril (PINHO et al., 2005).

Além disso, o controle postural exige contribuição específica de determinados grupos musculares como os flexores do joelho, sóleo e gastrocnêmio. Tem sido observado que durante as oscilações posturais, se a linha da gravidade for deslocada anteriormente, poderá ocorrer ligeira ativação dos isquiotibiais. Ainda, a extensão incompleta dos quadris é essencial para que os joelhos sejam estabilizados pela gravidade. Nesse caso, quando o quadril está em extensão, o centro de massa é deslocado para trás, resultando em flexão dos joelhos para a manutenção da posição. Desta forma, para controlar esta posição de extensão incompleta do quadril, a ativação dos isquiotibiais pode ser registrada (MELLO, 2009).

Assim, os ganhos de força nos membros inferiores encontrados no presente estudo, especialmente nos adutores do quadril, parecem ser importantes para a melhora o equilíbrio do idoso e justificam a relação encontrada entre os ganhos em força nessas musculaturas específicas e o equilíbrio e a capacidade funcional.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que ambos os grupos do presente estudo eram ativos, pode-se concluir que a prática regular de atividade física, independente de sua especificidade, é capaz de melhorar a mobilidade funcional e o equilíbrio de idosos. Mesmo sendo ativos, os idosos

avaliados apresentaram baixo risco de quedas, detectado pelo desempenho na mobilidade funcional. Esse risco pode ser decorrente das perdas do envelhecimento que não são totalmente apagadas pela prática de exercícios físicos. Entretanto, considerando que a maioria dos idosos investigados eram caidores (apresentavam pelo menos uma queda no último ano) os ganhos em equilíbrio e mobilidade são resultados importantes para a população estudada.

O treinamento resistido para membros inferiores foi eficiente em favorecer o ganho de força. Ainda, foi observada relação entre os ganhos de força de grupos musculares importantes para a manutenção do equilíbrio com os ganhos em equilíbrio e em mobilidade funcional. Isso indica que o treinamento de força para membros inferiores deve ser inserido na rotina de treinamento de idosos, visando à melhora da independência e da segurança funcional durante o processo de envelhecimento.

## 5. REFERÊNCIAS

AVELAR, N. C. P. et al. Effectiveness of aquatic and non-aquatic lower limb muscle endurance training in the static and dynamic balance of elderly people. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos, v.14, n.3, p. 229-236, 2010.

BARELA, J.A. Estratégias de controle em movimentos complexos: ciclo percepção ação no controle postural. **Revista paulista de educação física**, supl.3:79-88, 2000.

BECK, Amanda Pacheco et al. Fatores associados às quedas entre idosos praticantes de atividades físicas. **Texto contexto - enferm.** [Online]. v. 20, n. 2, p. 280-286, 2011.

BECK, Amanda Pacheco et al. Fatores associados às quedas entre idosos praticantes de atividades físicas. **Texto contexto - enferm.** [Online]. v. 20, n. 2, p. 280-286, 2011.

BRZYCKI, M. Strength testing. Predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. **Journal of Physical Education, Recreation & Dance**, v. 64, n. 1, p. 88-90, 1993.

FARINATTI, Paulo de Tarso Veras. **Envelhecimento Promoção da Saúde e Exercício**. Barueri: Editora Manole. 2008, 499 p.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 3 ed. Porto Alegre: ARTMED. 2006. p.375.

GUIMARÃES;L.H.C.T., et al. Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam atividade física e os idosos sedentários. **Revista Neurociência**, v.12, n. 2, p. 69, ABR/JUN, 2004. Disponível em:  
[http://www.unifesp.br/dneuro/neurociencias/vol12\\_2/quedas.htm](http://www.unifesp.br/dneuro/neurociencias/vol12_2/quedas.htm). Acesso em: 25 de setembro de 2012. 12h6min.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Projeção da População do Brasil. População brasileira envelhece em ritmo acelerado. Rio de Janeiro. Disponível em:  
[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1isp272](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1isp272). Acessado em: 12 de Abril de 2012 , 23:39.

KURA, G. G; RIBEIRO, L. S. P; NIQUETTI, R; FILHO,H. T. Nível de atividade física, IMC e índices de força muscular estática entre idosos praticantes de hidroginástica e ginástica.

Revista Educação Física UNIFAFIBE, Ano II, n. 2, p. 19-30, dezembro/2013.

**Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano** [online], Passo Fundo, v. 1, n. 2, 2004, p. 30-40.

LACOURT, M. X; MARINI, L. L. Decréscimo da função muscular decorrente do envelhecimento e a influência na qualidade de vida do idoso: uma revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano** [online]. Passo Fundo, v. 3, n. 1, p. 114-121, 2006.

LIPPICONTT WILLIANS & WILKINS et.al **American College of Sport Medicine (ACSM) 2000**. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Avaliação Física e Prescrição de Exercícios: técnicas Avançadas. 4 ed., 2004, p.124-125.

MAKI, B.E., MCILROY, W.E. Postural control in the older adult. **Clin Geriatr Med**. v.12, p. 635-58, 1996.

MELLO, R. G. T. **Mecanismo de antecipação do controle do equilíbrio postural ortostático e influência do exercício intenso ou prolongado**. 2009. 213 f. Tese (Doutorado em Engenharia Biomédica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. UFRJ/COPPE, 2009.

MIYAMOTO, S.T. et al. Brazilian version of the Berg balance scale. **Braz J Med Biol Res** [online], v. 37, n. 9, p. 1411-1421, 2004.

MORLEY, J.E. A Fall Is a Major Event in the Life of an Older Person. **J Gerontol.**;v. 57, p. 492-495, 2002.

PADOIN, P. G. et al. Análise comparativa entre idosos praticantes de exercícios físicos e sedentários quanto ao risco de quedas. **O Mundo da Saúde**, v. 34, n. 2, p. 158-164, 2010.

PINHO, L. et al. Avaliação isocinética da função muscular do quadril e do tornozelo em idosos que sofrem quedas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 9, p. 93-99, 2005.

PRADO, R.A., et al. A Influencia dos Exercícios Resistidos no Equilíbrio, Mobilidade e na Qualidade de Vida de Idosos. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 183-191, 2010.

SHUMWAY-COOK, A.; BALDWIN, M.; POLISSAR, N. L.; GRUBER, W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. **Phys Ther**. v. 77, n. 8, p. 812-9, 1997.

SILVA, N. L.; FARINATTI, P. T. V. Influência de variáveis do treinamento contra resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. **Rev. Bra. Med. Esporte**. v.13; n.1 Janeiro-Fevereiro 2007.