

Impacto do treinamento funcional no equilíbrio e funcionalidade de idosos não institucionalizados

Functional training impact on balance and elderly functionality not institutionalized

PEREIRA LM, GOMES JC, BEZERRA IL, OLIVEIRA LS, SANTOS MC. Impacto do treinamento funcional no equilíbrio e funcionalidade de idosos não institucionalizados. *R. bras. Ci. e Mov* 2017;25(1):79-89.

RESUMO: As perdas funcionais progressivas que a população idosa enfrenta com o avançar da idade, causam importantes déficits, que com o tempo se tornam mais significativos e no intuito de minimizá-los; o treinamento funcional tem proporcionado ganho de propriocepção, força, resistência, flexibilidade, coordenação motora e condicionamento cardiovascular. Assim como auxilia na obtenção de funcionalidade, contribuindo para a manutenção da independência e qualidade de vida. O estudo teve como objetivo verificar a influência da aplicação de um protocolo de treinamento funcional sobre o equilíbrio e funcionalidade de idosos não institucionalizados. Selecionou-se vinte e um idosos não institucionalizados, com idade média de $69,04 \pm 6,4$ anos que foram avaliados pela Escala de Equilíbrio de Berg, Escala de Equilíbrio e Marcha de Tinetti e Índice de Independência de Atividades de Vida Diária de Katz antes e após serem submetidos a um programa de treinamento funcional dividido em quatro fases que consistiram em aquecimento, exercícios de equilíbrio, fortalecimento muscular e alongamentos durante uma hora, com frequência de 3 vezes na semana, totalizando 24 sessões. Utilizou-se o teste de normalidade Shapiro-Wilk seguido do teste T student para análise das Escalas de Equilíbrio de Berg, Tinetti e funcionalidade pré e pós-treinamento ($p \leq 0,05$). Observou-se melhora de 100% na avaliação do equilíbrio pela Escala de Berg, 85,71% e 77,77% na avaliação da Escala de Tinetti marcha e equilíbrio respectivamente, no pós-treinamento se comparados ao pré-treinamento ($p < 0,0001$). Entretanto na funcionalidade não foram encontradas diferenças entre os momentos avaliados ($p > 0,05$). Conclui-se que o protocolo de treinamento funcional utilizado no estudo foi eficaz na melhora do equilíbrio estático e dinâmico dos idosos, o que favorece a redução do risco de quedas e consequentemente a redução da inabilidade desta população.

Palavras-chave: Treinamento funcional; Idosos; Equilíbrio.

ABSTRACT: Progressive functional losses that the elderly population faces with advancing age, causing major deficits, which over time become more significant and in order to minimize; them functional training has provided gain proprioception, strength, endurance, flexibility, coordination and cardiovascular conditioning. As well as assists in obtaining feature, helping to maintain independence and quality of life. The study aimed to assess the effect of applying a functional training protocol on balance of non-institutionalized elderly. Twenty one elderly non-institutionalized were selected, mean age: $69,04 \pm 6,4$ years, were evaluated by the Berg Balance Scale, Balance Scale and Tinetti Gait and Index of Activities of Daily Living of Independence Katz before and after they underwent functional training program divided into four phases that consisted of heating, balance exercises, muscle strengthening and stretching for one hour, with a frequency of three times a week, totaling 24 sessions. In the statistical analysis we used the Shapiro-Wilk normality test for all variables and the Student t test for analysis of variance of the Berg Balance Scale, Tinetti and functionality. There was 100% improvement in the balance of the assessment by the Berg Scale, 85,71% and 77,77% in the evaluation of Tinetti gait and balance scale respectively, in the post-training compared to pre-training ($p < 0,0001$). However in functionality were no differences between the evaluated moments ($p > 0,05$). It concludes that functional training protocol used in the study was effective in improving the static and dynamic balance of the elderly, which helps reduce the risk of falls and consequently the reduction of disability in this population.

Key Words: Training; Elderly; Balance.

Luanda Maria Pereira¹
Jéssica Costa Gomes¹
Ilana Lafayette Bezerra¹
Larissa S. de Oliveira¹
Márcio C. Santos²

¹Universidade da
Amazônia

²Universidade do Estado
do Pará

Introdução

O crescimento da população idosa é um fenômeno mundial e no Brasil, as mudanças ocorrem de forma acelerada. Os destaques mais recentes indicam que, em 2020, o Brasil será o sexto país com maior número de idosos em todo o mundo, uma quantidade que excede a 30 milhões e de acordo com o senso de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o público idoso estimado é de aproximadamente 14 milhões de pessoas acima dos 65 anos³⁰.

Para atender a essa demanda, o governo implementou grupos voltados a terceira idade, a fim de promover a interação e independência funcional, resgatando a criação de novos relacionamentos e estimulando a formação de programas de promoção da saúde e de educação²⁹.

Tal atenção à saúde dos idosos deve ser voltada a vários aspectos, que envolvem a senescência e a senilidade, uma vez que, com o envelhecimento, ocorrem mudanças em todos os sistemas ocasionados pelas junções entre modificações anatômicas e reorientação das fibras musculares e elásticas, assim como pela diminuição da elasticidade pulmonar, redução da capacidade de difusão do oxigênio e dos fluxos expiratórios, elevação da complacência pulmonar, fechamento prematuro e de pequenas vias aéreas²⁶.

Adicionalmente encontra-se uma cartilagem menos resistente e com pouca estabilidade, o que acarreta um processo degenerativo, além da sarcopenia existente sendo então o tecido muscular progressivamente substituído por gordura e colágeno. Concomitante a este processo, a perda das propriedades viscoelásticas do músculo são mais visíveis ocasionando hipotrofia por desuso o que desencadeia clinicamente instabilidades posturais e redução de amplitude de movimento com consequentes modificações nas bases de suporte e centro de gravidade, associadas à perda das estratégias motoras e sensoriais levando a quedas que são frequentes nesta idade^{9,13,20}.

Contudo, para que o idoso mantenha um bom equilíbrio corporal alguns sistemas devem manter-se íntegros como o sistema vestibular, visual e somatossensorial, pois a falha em um destes, isoladamente ou em associação geram as quedas devido ao comprometimento das respostas neuromusculares e por estratégias posturais estarem modificadas. Logo, os modelos biomecânicos de estabilização da postura estática, em que se busca utilizar a “estratégia de tornozelo”, ficam comprometidos, por conseguinte, podem estar danificadas as “estratégias do quadril”, e, ainda, a “estratégia do passo”, requisitada na postura dinâmica. Estes distúrbios influenciam negativamente na função do indivíduo, uma vez que as perturbações de equilíbrio são situações frequentes durante a execução de tarefas²⁷⁻³⁴.

Tendo em vista as alterações fisiológicas que o cidadão idoso apresenta e no intuito de minimizá-las, o treinamento funcional, modalidade que trabalha dentre outras habilidades; o desenvolvimento da consciência sinestésica e do controle corporal; tem demonstrado benefícios a esta classe por permitir ganho de propriocepção, força e resistência muscular, minimizando as hipotrofias musculares, assim como tem favorecido pela estabilidade sistêmica a melhora da flexibilidade, da coordenação motora, do equilíbrio e do condicionamento cardiovascular, o que promove melhor desempenho das atividades de vida diária e laborais e consequentemente da qualidade de vida^{11,35}.

Considerando assim, os inúmeros benefícios desta modalidade e a necessidade de atenção por parte dos profissionais da área da saúde a esta população que tem aumentado exponencialmente³⁶, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de um protocolo de treinamento funcional sobre o equilíbrio e funcionalidade de idosos não institucionalizados.

Materiais e método

A pesquisa iniciou-se na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade da Amazônia após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Universidade, sob o número 36945114.8.0000.5173 e assinatura do Termo de Consentimento pelos voluntários.

A amostra inicial e amostra final, assim como os critérios de inclusão estão apresentadas na figura 1.

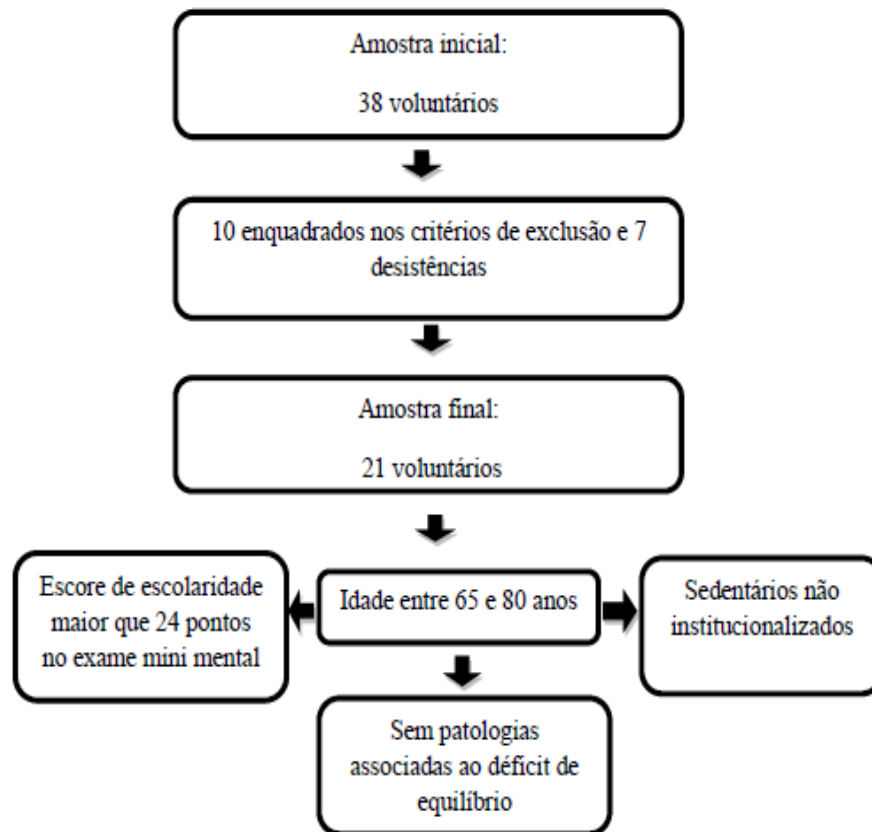


Figura 1. Fluxograma das características da Amostra. As setas acima indicam o processo de definição da amostra.

Segundo os critérios de exclusão do estudo foram: idosos com alterações cognitivas, idosos com fraturas recentes ou mal consolidadas, osteoporose, quadro álgico nas articulações, cardiopatas, hipertensos não controlados de acordo com as normas brasileiras com pressão arterial acima de 140/90mmHg, mesmo após dois intervalos de 10 minutos de repouso, e que não fizessem o uso de medicação para o controle da mesma, diabéticos não controlados (≥ 200 apresentando sintomas), idosos com vestibulopatias, com problemas visuais e auditivos que impediriam a realização de exercícios ou que fizesse uso de algum equipamento de auxílio para manter o equilíbrio e se locomover, idosos que apresentaram fadiga ou sinais de cansaço aos mínimos esforços e os não sedentários foram excluídos após a entrevista. Sendo que, sedentários foram considerados os que não praticavam atividades físicas regularmente.

Para a avaliação do equilíbrio utilizou-se as Escalas de Equilíbrio de Berg e Tinetti. A escala de Equilíbrio de Berg é composta por 14 tarefas, e a pontuação varia de acordo com o modo que essa tarefa é executada e o tempo, sendo atribuída zero para o voluntário incapaz de realizar a 4 pontos para o voluntário que realiza tarefa com independência, totalizando até 56 pontos¹⁰. Para avaliação pela de Escala de Tinetti a qual possui 16 itens divididos em nove itens para o equilíbrio do corpo e sete itens para a marcha. A pontuação para cada exercício varia de zero a 1 ou de zero a 2. A contagem pode chegar a 12 pontos para a marcha e 16 pontos para o equilíbrio, onde o total é a soma que pode chegar até 28 pontos⁵.

Para avaliação da funcionalidade nas atividades de vida diárias foi utilizado o Índice de Katz um instrumento que objetiva avaliar a funcionalidade do idoso diante de varias atividades. O escore é classificado por letras de A a G, mas para a realização da análise foi adotado números de 0 a 2 conforme o grau de dependência para a realização das atividades, onde 2 significa independente para todas as atividades e 0 significa dependente para todas atividades².

A avaliação de tônus foi realizada através da escala de Ashworth a qual é medida de acordo com a resistência oferecida ao movimento angular de um segmento movido de forma rápida e passiva⁷. A força muscular foi testada

baseada na Escala de Avaliação de Força Muscular que varia de 0 (nenhuma contração muscular) a 5 (capaz de superar maior quantidade de resistência)³⁷. Foi avaliada também a sensibilidade superficial tátil, a qual foi utilizado um pincel estimulando-se várias partes do corpo e profunda à pressão e cinético-postural sendo investigadas mediante compressão manual em várias partes do corpo de ordem distal para proximal e mobilização do segmento em diversas direções com reconhecimento do seu posicionamento respectivamente.

Além disso, foi avaliada a PA dos indivíduos, aqueles que apresentassem ao início de cada sessão, descontrola da PA, além do estabelecido pelo estudo, tinham 10 minutos de descanso em sedestação e depois verificava-se novamente, se a mesma estivesse sido reestabelecida, era iniciado o treinamento funcional, se ainda persistisse descontrolada mesmo após dois intervalos de descansos e aferições, o indivíduo era orientado a procurar um serviço médico imediatamente.

A avaliação foi realizada antes e após a aplicação do treinamento realizado durante dois meses, com frequência de três vezes na semana em dias alternados, durante uma hora, o que totalizou 24 sessões.

O programa de treinamento funcional consistiu em quatro fases, em todas as fases foi utilizado um cronômetro para maior controle do tempo. A primeira fase, denominada de aquecimento, foi realizada por meio de caminhada na esteira sem inclinação durante 10 minutos. A segunda fase consistiu em exercícios de equilíbrio durante 20 minutos, onde foi realizado um circuito de exercícios de subir e descer escada, andar em linha no colchonete, atravessar a barra paralela com obstáculos de subida e descida, superfícies instáveis, completando de 3 a 5 voltas. Em seguida, foram realizados exercícios de saltos na cama elástica com duas séries de 20 saltos, equilíbrio no disco proprioceptivo com apoio unipodal, equilíbrio no bosu com apoio bipodal, sendo realizado em duas séries de 20 segundos ambos, sedestação na bola suíça com movimentos de antroversão e retroversão pélvica realizados com duas séries de oito repetições.

A fase seguinte foi composta de exercícios de fortalecimento muscular por 20 minutos, os quais envolviam tarefas com membro inferior de agachamento na bola suíça, flexão plantar com caneleira, flexão de quadril, extensão de joelho na cadeira extensora, todos compondo duas séries de 8-12 repetições. Já para o fortalecimento do membro superior, os exercícios realizados foram flexão e extensão de cotovelo com auxílio de halteres, tríceps francês, flexão de ombro e Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva em diagonal de flexão-abdução-rotação externa e extensão-adiução-rotação interna de membros superiores, ambos duas séries de 8-12 repetições. Por fim, a quarta fase era composta de exercícios de alongamento mantidos por 30 segundos em todos os grupos musculares envolvidos nos exercícios acima. Durante a pesquisa, para evitar à habituação da atividade e garantir melhor desempenho dos idosos a progressão no protocolo de treinamento era determinada pelo aumento da intensidade da atividade relacionada à capacidade de cada voluntário de acordo com a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg, a qual é composta por 10 pontuações, sendo que quanto menor fosse a pontuação na escala (1 a 2) melhor seria a progressão.

Os dados foram processados no software BioEstat versão 5.3[®], onde foi aplicado para todas as variáveis analisadas, o teste de normalidade Shapiro-Wilk. Para análise de variância das Escalas de Equilíbrio de Berg, Tinetti e Funcionalidade foi utilizado o teste T student, tendo como significância o valor de $p \leq 0,05$.

Resultados

A amostra foi composta predominantemente por idosos do gênero feminino em 77% (16 voluntárias), enquanto o gênero masculino em 23% (5 voluntários), apresentando a média de idade de $69,04 \pm 6,4$ anos e exame do estado mental de 27 pontos em 19% deles, com pontuação de 28 e 29 pontos 14%; 9,5% alcançaram pontuações que variaram de 19 a 26 pontos e 4,7% obtiveram 22 pontos, segundo escore de alfabetização, sendo assim foram aptos a participarem do estudo 21 voluntários.

Quanto às características encontradas na população estudada referentes ao trofismo e tônus musculares encontrou-se que 98% deles eram normotróficos e normotônicos respectivamente, tendo apenas 2% dos idosos com hipotonia e hipotrofia musculares.

Em relação à avaliação de sensibilidade, 84% da amostra apresentaram normoestesia, 12% apresentaram hipoestesia em membros superiores distais, assim como 4% em membros inferiores distais. Em relação à força muscular 48% possuíam grau 3 de força para musculatura de membros superiores e inferiores; 29% possuíam grau 4 para musculatura de membros superiores e inferiores e 23% possuíam grau 3 para musculatura de membros superiores e 4 para inferiores.

Os resultados da Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg expressaram que 42% dos voluntários iniciaram o treinamento relatando nível de intensidade três, correspondente a esforço moderado, reduzindo após 12 sessões da realização do protocolo para grau dois correspondente a nível leve. Entretanto, 28 % relataram que o treinamento representava nível 4 indicando esforço pouco intenso, decrescendo para grau 2 (esforço leve), e 28% restantes consideraram o protocolo inicialmente como um esforço intenso (nível 5) e posteriormente obtendo uma percepção de esforço moderado (nível 3).

A Tabela 1 demonstra os valores medianos do Escore geral da Escala de Equilíbrio de Berg e de suas variáveis antes e após treinamento funcional. Verificou-se que na grande maioria das atividades e Escore geral da Escala os valores médios foram significativamente maiores no pós-treinamento quando comparados ao pré-treinamento ($p \leq 0,05$).

Tabela 1. Mediana e Desvio Interquartilico referente as quatorze tarefas da Escala de Equilíbrio de Berg e seu escore total no pré-treinamento e pós-treinamento funcional em idosos não institucionalizados.

Atividades	Pré treino	Pós Treino	Valor de P
Sentado para em pé	3 ± 1	4 ± 0	P < 0,004*
Em pé sem apoio	3 ± 1	4 ± 1	P < 0,0007*
Sentado sem apoio	3 ± 1	4 ± 1	P < 0,0007*
Em pé para sentado	3 ± 1	4 ± 0	P < 0,0001*
Transferências	3 ± 1	4 ± 1	P < 0,01*
Em pé com os olhos fechados	3 ± 1	4 ± 1	P < 0,0007*
Em pé com os pés juntos	3 ± 1	4 ± 0	P < 0,0009*
Reclinar a frente com os braços estendidos	3 ± 1	4 ± 1	P < 0,0001*
Apanhar o objeto do chão	3 ± 1	4 ± 0	P < 0,0001*
Virando-se para olhar pra trás	3 ± 2	4 ± 0	P < 0,0001*
Girando 360° graus	3 ± 2	4 ± 0	P < 0,0012*
Colocar os pés alternadamente sobre um banco	2 ± 2	4 ± 1	P < 0,0001*
Em pé com um pé em frente ao outro	2 ± 1	4 ± 1	P < 0,0001*
Em pé apoiado em um dos pés	2 ± 2	4 ± 1	P < 0,0001*
Score Total	40 ± 8	53 ± 4	P < 0,0001*

* Difere significativamente do Pré-treinamento.

A Tabela 2 expressa os valores medianos obtidos na Escala de Tinetti nos dois momentos avaliados no estudo.

Observou-se aumento nos valores médios significativos da maioria das variáveis da escala de Tinetti e no seu escore geral no pós-treino se comparados ao pré-treino ($p \leq 0,05$), com exceção das variáveis equilíbrio sentado ($p < 0,16$) e equilíbrio de olhos fechados ($p < 0,266$) que não se verificou diferença entre os momentos das avaliações.

Tabela 2. Mediana e Desvio Interquartilico referente às nove tarefas da Escala de Equilíbrio de Tinetti e seu escore total no pré-treinamento e pós-treinamento funcional em idosos não institucionalizados.

Atividades	Pré treino	Pós Treino	Valor de P
Equilíbrio sentado	1 ± 0	1 ± 0	P < 0,16
Levanta-se da cadeira	1 ± 0	2 ± 1	P < 0,0001*
Tentativas para se levantar	1 ± 1	2 ± 0	P < 0,010*
Equilíbrio em pé imediato	1 ± 1	2 ± 0	P < 0,010*
Equilíbrio de pé	1 ± 1	2 ± 0	P < 0,002*
Desequilíbrio do esterno	1 ± 0	2 ± 0	P < 0,0017*
Equilíbrio Olhos fechados	1 ± 1	1 ± 0	P < 0,266
Girar 360°	1 ± 0	2 ± 0	P < 0,0001*
Sentar-se	1 ± 1	2 ± 0	P < 0,0009*
Score Total	12 ± 4	16 ± 1	P < 0,0001*

* Difere significativamente do Pré-treinamento.

Tabela 3. Mediana e Desvio Interquartilico referente às sete tarefas da Escala de Marcha de Tinetti e seu escore total no pré-treinamento e pós-treinamento funcional em idosos não institucionalizados.

Atividades	Pré treino	Pós Treino	Valor de P
Iniciação da marcha	0 ± 0	1 ± 0	P < 0,0009*
Comprimento e altura do passo	0 ± 0	1 ± 0	P < 0,0037*
Simetria do passo	0 ± 0	1 ± 0	P < 0,0049*
Continuidade do passo	0 ± 0	1 ± 0	P < 0,0022*
Desvio da linha reta	1 ± 0	2 ± 0	P < 0,0001*
Tronco	1 ± 1	2 ± 0	P < 0,0001*
Base de apoio	1 ± 0	1 ± 0	P < 0,1860
Total	6 ± 1	10 ± 1	P < 0,0001

* Difere significativamente do Pré-treinamento.

A Tabela 3 indica os valores medianos alcançados na Escala de Marcha de Tinetti antes e após a aplicação do programa de treinamento. Notou-se valores significativamente maiores no pós-treino se comparados ao pré treino ($p \leq 0,05$). Entretanto, não foi observado diferença na variável base de apoio entre os momentos avaliados ($p < 0,1860$).

A Tabela 4 reflete os valores medianos atingidos na avaliação do Índice de Independência nas Atividades de Vida Diária (Escala de Katz) no início do treinamento e ao final do mesmo. Constatou-se que não houve diferença significativa nas variáveis de atividades de vida diária entre os momentos da avaliação, pois a 90% da amostra obteve alcance máximo na avaliação inicial, demonstrando um bom nível de independência funcional ($p > 0,05$).

Discussão

A busca por uma melhor qualidade de vida por meio de atividades físicas tem sido altamente valorizada nos

dias atuais como uma alternativa para minimizar os danos causados por diversas alterações relacionadas ao

Tabela 4. Mediana e Desvio Interquartilico referente às seis tarefas do Índice de Independência nas Atividades de Vida Diária (Escala de Katz) no pré-treinamento e pós-treinamento funcional em idosos não institucionalizados.

Atividades	Pré treino	Pós Treino	Valor de P
Tomar banho	2 ± 0	2 ± 0	P > 0,05
Vestir-se	2 ± 1	2 ± 1	P > 0,05
Ir ao banheiro	2 ± 0	2 ± 0	P > 0,05
Locomoção	2 ± 1	2 ± 1	P > 0,05
Continência	2 ± 0	2 ± 0	P > 0,05
Alimentação	2 ± 1	2 ± 1	P > 0,05

envelhecimento e fatores que deterioram o bem-estar, como o estresse das grandes cidades, sedentarismo e má alimentação que acabam prejudicando a estrutura qualitativa dos seres humanos³¹.

O hábito desta prática de atividade física voltado para aquisição de qualidade de vida revelou que o percentual de pessoas que praticam exercício durante seu tempo livre passou de 30,3% para 33,8%, nos últimos cinco anos, o que representa um aumento de 11% de pessoas que estão procurando estabelecer o bem-estar e saúde²⁴.

Contudo, as diferenças entre os gêneros em procurar tais atividades, são visualizadas diariamente, visto que as mulheres desenvolvem padrões de comportamentos diferentes em relação aos autocuidados com a saúde comparados aos homens, onde a vulnerabilidade no universo masculino é maior à exposição de riscos à saúde, por diversos fatores no qual estão mais expostos, como tabagismo e álcool, sendo eles com maior número ainda de mortalidade, enquanto as mulheres se preocupam mais com a saúde e procuram alternativas como exercícios físicos estando os homens ainda atrás dessa busca pela saúde¹. Tal evidência foi observada no presente estudo, pois a amostra foi composta em sua maioria por mulheres.

Outros fatores relacionados às alterações do processo de envelhecimento são: diminuição da força muscular, alterações de sensibilidade, tônus, trofismo muscular, que são justificadas por ocorrer decréscimo lento e gradual, porém progressivo da massa muscular, bem como, diminuição da área de secção transversa e como consequência há ocorrência de atrofia muscular, alterando a inervação muscular. Além disso, em idosos saudáveis há incidência significativa da diminuição da sensibilidade cutânea plantar e foi constatada a relação entre a perda sensitiva e o desequilíbrio, em indivíduos sem queixas de alteração de equilíbrio e perda sensitiva, no presente estudo 12% dos voluntários apresentaram diminuição da sensibilidade, como descrito acima³².

Diante disso, o treinamento funcional tem proporcionado melhoria dos aspectos neuromusculares e músculo esqueléticos facilitando a funcionalidade dos demais sistemas que afetam a realização das atividades funcionais. Sua execução é realizada por meio de movimentos integrados, em várias dimensões, que envolvem aceleração articular, força e eficiência neuromuscular, resultando em melhorias de qualidades físicas, além disso, o treino desafia vários componentes do sistema nervoso estimulando sua adaptação²¹.

Os benefícios do treinamento funcional verificados no presente estudo, no qual constatou-se aumento da força muscular, já que o protocolo, incluindo treino de força muscular adotado, deve ser estabelecido visando reduzir a perda

de massa muscular que ocorre durante o processo de envelhecimento, assim como aumentar o controle neuromuscular^{16,17}.

Os resultados encontrados de acordo com os testes de força muscular de membro inferior e superior, a qual houve melhora, confirma que a prática de treinamento funcional é eficaz para o idoso, pois o treino de fortalecimento muscular atua no combate a fraqueza muscular e imobilismo, melhorando a flexibilidade e reduzindo o risco de quedas, além de aumentar a ativação neuromuscular do SNC (sistema nervoso central)²⁸. Somado a isto, promove também um avanço de coordenação, tempo de reação e qualidade de execução dos movimentos, aumentando a capacidade de contração muscular e melhorando a eficiência contrátil, através de melhora nas propriedades viscoelásticas do músculo, apesar de que no presente estudo verificou-se que 2% dos voluntários apresentaram hipotonia e hipotrofia⁶.

A fraqueza muscular e o equilíbrio debilitado são aspectos determinantes para a qualidade de vida e a saúde do idoso, pois são considerados fatores de risco para a ocorrência de quedas. Entre os fatores que se agravam, a instabilidade postural é a mais recorrente; isso se deve as alterações apresentadas pelo sistema sensorial e motor, no processo de envelhecimento, ocorre o declínio na capacidade de reconhecer e processar informações sensoriais, que servem para manter o equilíbrio postural¹². Quando há uma alteração em algum dos componentes do mecanismo de estabilidade postural, origina-se uma perturbação no estado de equilíbrio, sendo uma das funções mais afetadas no processo de envelhecer³³. Estes relatos corroboram com os achados no presente estudo, pois os idosos antes da aplicação do protocolo de treinamento apresentaram déficit de equilíbrio estático e dinâmico importantes, relacionados com as alterações musculoesqueléticas e somatosensoriais.

No intuito de melhorar controle postural e evitar complicações eventuais, são adotadas estratégias essenciais para um bom funcionamento do centro de massa dentro da base de sustentação do idoso em diferentes posições, manutenção do alinhamento corporal adequado, manutenção da estabilidade do olhar, reações antecipatórias e reativas adequadas a perturbações externas, exercícios funcionais e com mudanças na superfície de sustentação⁸. O programa de treinamento adotado nesse estudo utilizou técnicas semelhantes, as quais auxiliaram no alcance dos objetivos.

Um programa de atividade física que visa funcionalidade realizado três vezes na semana tem demonstrado ser uma forma eficaz para a diminuição de declínios funcionais do envelhecimento²². Essa afirmativa pode ser observada nos resultados satisfatórios obtidos pela Escala de Equilíbrio de Berg com obtenção de 100% da recuperação do equilíbrio no pós-treinamento adotando uma frequência semanal de três vezes, o que possivelmente favoreceu a redução no risco de quedas.

Os resultados e metodologia do presente estudo relacionam-se com pesquisas que utilizaram protocolos baseados em exercícios proprioceptivos, com uso de bola suíça em sedestação, treino de equilíbrio em disco proprioceptivo e no bosu, subir e descer degraus, treino de percepção corporal e equilíbrio na cama elástica; e fizeram uso de superfícies instáveis promovendo oscilações corporais e respostas motoras aceleradas, obtendo reatividade muscular e recrutamento neuromuscular, sendo técnicas importantes a serem trabalhadas com idosos^{3,18}. Tais evoluções foram constatadas na presente pesquisa através da melhora do trabalho muscular e aumento do índice da intensidade do exercício pela avaliação na escala de Borg o que consequentemente, permitiu avanço do equilíbrio conjuntamente com a percepção corporal.

Durante a aplicação do treinamento proprioceptivo, as superfícies instáveis promovem situações de risco às articulações e com isso a ativação de impulsos proprioceptivos integrados a centros sensórios motores controlam automaticamente os ajustes na contração da musculatura postural, proporcionando o equilíbrio postural geral¹⁹. Na pesquisa em questão, esse treinamento influenciou também nos resultados da Escala de Equilíbrio de Tinetti em cerca de 77,77%, sendo visualizada melhora entre as atividades da escala como levantar-se da cadeira, tentativas para se levantar, desequilíbrio do esterno, girar 360°, sentar-se e manter equilíbrio de pé e equilíbrio em pé imediato.

A associação de diferentes tipos de exercícios, como os aeróbicos na esteira, somado a treino de fortalecimento muscular, equilíbrio, coordenação e alongamento, são eficazes para a melhora da performance funcional e cinemática da marcha¹⁴. Isso foi confirmado pela avaliação da Escala de Marcha de Tinetti, onde seis das sete tarefas obtiveram significância satisfatória, representando 85,71% de avanço do pré-treinamento para o pós-treinamento.

O treinamento funcional também possui grande influência sobre a realização de atividades de vida diária e independência de idosos, pois protocolos de exercícios com padrões funcionais produzem estímulos de sensações de movimentos do corpo, os quais podem auxiliar no desenvolvimento do controle corporal, buscando sempre a evolução da eficiência dos movimentos, desta forma, estes devem aproximar-se das tarefas executadas no dia-a-dia do idoso¹⁵⁻²⁵.

Acredita-se que o treinamento funcional não tenha exercido grande impacto quando comparado o índice de Katz pré e pós-treino, pois a grande maioria dos indivíduos avaliados apresentou pontuação máxima; uma vez que eram independentes e realizavam suas atividades de vida diária sem necessitar de auxílio, apesar de que na avaliação inicial no estudo foram detectados déficits estruturais que comprometem a funcionalidade⁴.

A aplicação de um protocolo de treinamento funcional com uma frequência de três dias durante na semana é bastante utilizado em idosos e apresentam bons resultados. Assim como a progressão dos exercícios segundo a escala de Borg é importante, pois auxilia na percepção do nível de esforço físico, e se o exercício pode ser intensificado²³.

A realização do protocolo realizado em um total de 24 sessões mostrou-se eficaz em várias variáveis, proporcionando saúde e qualidade de vida. O programa de treinamento funcional aplicado influenciou na redução de riscos de quedas, tornando idosos mais ativos e seguros para realizar suas atividades.

Conclusões

O treinamento funcional demonstrou neste estudo, grande evolução no equilíbrio de idosos não institucionalizados, mas não se mostrou diferente ao serem avaliados pela realização de atividades de vida diária, entretanto os resultados apontam a eficácia do protocolo no sentido de redução dos riscos de quedas permitindo com que este público permaneça mais ativo e diminua a inabilidade decorrente de lesões desencadeadas pelas alterações fisiológicas sistêmicas. Portanto, indica-se que o treinamento funcional seja realizado em idosos a fim de permitir melhor desempenho motor.

Referências

1. Alves RF, Silva RP, Ernesto MV, Lima AG, Souza FM. Gênero e Saúde: O Cuidador do Homem em Debate. *Psic: Teor e Prát.* 2011; 13(3): 152-166.
2. Barbosa B, Almeida J, Barbosa M. Avaliação da capacidade funcional dos idosos e fatores associados à incapacidade. *Rev Ciênc Saúde Colet.* 2014; 19(8): 3317-3325.
3. Bento P, Rodacki A, Homann D, Leite N. Exercícios físicos e redução de quedas em idosos: uma revisão sistemática. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2010; 12(6): 471-479.
4. Beurskens R, Gollhofer A, Muehlbauer T, Cardinale M. Effects of Heavy-Resistance Strength and Balance Training on Unilateral and Bilateral Leg Strength Performance in Old Adults. *Plos One J.* 2015; 10(2): 1-13.
5. Bruni B, Granado F, Prado R. Avaliação do equilíbrio postural em idosos praticantes de hidroterapia em grupo. *Rev Mundo Saúde.* 2008; 32(1): 56-63.
6. Cebolla EC, Rodacki AL, Bento PC. Balance, gait, functionality and strength: comparison between elderly fallers and non-fallers. *Braz J Phys Ther.* 2015; 19(2): 146-151.
7. Crave BC, Morris AR. Modified Ashworth scale reliability for measurement of lower extremity spasticity among patients with SCI. *J Nature.* 2010; 48(3): 207-213.
8. Cruz A, Oliveira E, Melo S. Biomechanical analysis of equilibrium in the elderly. *Rev Acta Ortop Bras.* 2010; 18(2): 96-99.

9. Demontiero O, Vidal C, Duque G. Aging and bone loss: new insights for the clinician. *Rev Ther Adv Musculoskel Dis.* 2012; 4(2): 61-67.
10. Dias B, Mota R, Gênova T, Tamborelli V, Pereira V, Puccini P. Aplicação da Escala de Equilíbrio de Berg para verificação do equilíbrio de idosos em diferentes fases do envelhecimento. *Rev Bras Ciên Envelh Hum.* 2009; 6(2): 213-224.
11. Farias J, Scatambul T, Silva F, Faria W, Santos C, Elias R. Efeito de Oito Semanas de Treinamento Funcional Sobre a Aptidão Física de Idosos. *Rev Acta Bras Mov Hum.* 2014; 4(1): 13-27.
12. Garcia P, Dias J, Dias R, Santos P, Zampa C. Estudo da relação entre função muscular, mobilidade funcional e nível de atividade física em idosos comunitários. *Rev Bras Fisioter.* 2011; 15(1): 15-22.
13. Goulard F, Chaves C, Vallone M, Carvalho J, Saiki K. O movimento de passar de sentado para de pé em idosos: implicações para o treinamento funcional. *Rev Acta Fisiátr.* 2003; 10(3): 138-143.
14. Granacher U, Lacroix A, Muehlbauer T, Roettger K, Gollhofer A. Effects of core instability strength training on trunk muscle strength, spinal mobility, dynamic balance and functional mobility in older adults. *J Gerontol.* 2013; 59(2): 105-13.
15. Helrigle CS, Ferri LP, Netta CP, Belem JB, Malysz T. Efeitos de diferentes modalidades de treinamento físico e do hábito de caminhar sobre o equilíbrio funcional de idosos. *Rev Fisioter Mov.* 2013; 26(2): 321-327.
16. Karuka JH, Silva JM, Navega MT. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Fisioter.* 2011; 15(6): 460-466.
17. Leal S, Borges E, Fonseca M, Junior E, Cader S, Dantas E. Efeitos do treinamento funcional na autonomia funcional, equilíbrio e qualidade de vida de idosos. *R Bras Ci Mov.* 2009; 17(3): 61-69.
18. Lima TC, Camelo EM, Pessoa GS, Amaral LB, Macena RH. Fisioterapia na Promoção da Saúde de Idosos Abrigados em Fortaleza. *Rev CORPVS.* 2011; 1(18): 8-13.
19. Lopes MN, Passerini CG, Travensolo CF. Eficácia de um protocolo fisioterapêutico para equilíbrio em idosos institucionalizados. *Rev Cienc Biol e Saúde.* 2010; 31(2): 143-152.
20. Lustosa LP, Silva JP, Coelho FM, Pereira DS, Parentoni AN, Pereira LS. Efeito de um programa de resistência muscular na capacidade funcional e na força muscular dos extensores do joelho em idosos pré-frágeis da comunidade: ensaio clínico aleatorizado do tipo crossover. *Rev Bras Fisioter.* 2011; 15(4): 318-124.
21. Magalhães AL, Cruz AL, Reis NS. Testes de equilíbrio e mobilidade funcional na predição e prevenção de riscos de quedas. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2015; 18(1): 129-140.
22. Meireles AE, Pereira LM, Oliveira TG, Fonseca AL. Alterações neurológicas fisiológicas ao envelhecimento afetam o sistema mantenedor do equilíbrio. *Rev Neurocienc.* 2010; 18(1): 103-108.
23. Nascimento LC, Patrizzi LJ, Oliveira CC. Efeito de quatro semanas de treinamento proprioceptivo no equilíbrio postural de idosos. *Rev Fisioter Mov.* 2012; 25(2): 325-331.
24. Nelyse A, Junior J, Aragão J, Ferreira M, Dantas E. Nível de atividade física, autonomia funcional e qualidade de vida em idosos ativas e sedentárias. *Rev Fisioter Mov.* 2010; 23(3): 473-481.
25. Prado RA, Egydio PR, Teixeira AL, Langa CJ. A influência dos exercícios resistidos no equilíbrio, mobilidade funcional e na qualidade de vida de idosos. *Rev Mundo Saúde* 2010; 34(2): 183-191.
26. Santos T, Travensolo C. Comparação da força muscular respiratória entre idosos sedentários e ativos: estudo transversal. *Rev Kairós Gerontol.* 2011; 14(6): 107-121.
27. Silva A, Almeida G, Cassilhas R, Cohen M, Peccin M, Tufik S. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. *Rev Bras Med Esporte.* 2008; 14(2): 88-93.
28. Silva JR, Camargo RC, Nunes MM, Camargo TT, Faria CR, Abreu LC. Análise da alteração do equilíbrio, da marcha e o risco de quedas em idosos participantes de um programa de fisioterapia. *Rev Ciência.* 2014; 2(2): 19-24.
29. Silva M, Oliveira A, Marcon S. Enfermeiro e grupos em PSF: possibilidade para participação social. *Rev Cogitare Enferm.* 2006; 11(2): 143-149.
30. Silva MR, Yazbek MC. Proteção Social aos idosos: Concepções, diretrizes e reconhecimento de direitos na América e no Brasil. *Rev Katál.* 2014; 17(1): 102-110.
31. Silva N, Brasil C, Furtado H, Costa J, Farinatte P. Exercício físico e envelhecimento: benefícios à saúde e características de programas desenvolvidos pelo LABSAU/IEFD/UERJ. *Rev UHPE.* 2014; 13(2): 75-85.

32. Tiggemann C, Dias C, Noll M, Schoenell M, Kruel L. Envelhecimento e treinamento de potência: aspectos neuromusculares e funcionais. *Rev Educ Fís. UEM*. 2013; 24(2): 1-10.
33. Toledo DR, Barela JA. Sensory and motor differences between young and older adults: somatosensory contribution to postural control. *Rev Bras Fisioter*. 2010; 14(3): 267-274.
34. Toledo O, Gai J, Gomes L, Rodrigues M. Fatores associados a quedas em mulheres idosas residentes na comunidade. *Rev Assoc Med Bras*. 2010; 56(3): 327-32.
35. Tribess S, Junior J. Prescrição de exercícios físicos para idosos. *Rev Saúde Com*. 2005; 1(2): 163-172.
36. Vale RG, Barreto AC, Novaes JS, Dantas EH. Efeitos do Treinamento Resistido na força máxima, na flexibilidade e na autonomia funcional de mulheres idosas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2006; 8(4): 52-58.
37. Wibelinger LM, Schneider RH, Tonial AH. Avaliação da força muscular de flexores e extensores de joelho em indivíduos idosos socialmente ativos. *Rev Bras Cien Envel Hum*. 2009; 6(2): 284-292.