

EFEITO DO TREINAMENTO CALISTENICO SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL E FORÇA DOS FLEXORES PLANTARES NO INDIVIDUO IDOSO.

Pedro Nahorny Pezzi¹

Anderson Rech²

RESUMO

Introdução: A importância de estudos com diversos métodos de treinamento para o indivíduo idoso vem crescendo e a utilização de exercícios com o próprio peso corporal é uma tendência no mercado, bem como pode ser uma ferramenta de fácil aplicação para a melhora funcional e de força no indivíduo idoso. Devido a grande relevância dos músculos flexores plantares para atividades simples da vida diária (AVD) de idosos como, por exemplo, a locomoção, o presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito do treinamento calistenico (TFC) sobre a capacidade funcional e força dos flexores plantares no indivíduo idoso. **Materiais e métodos:** Este estudo possui caráter quasi-experimental. Participaram do estudo 4 idosas do sexo feminino, destreinadas em força, que foram selecionadas através de anamnese e do questionário IPAQ. Participaram durante oito semanas de intervenção com 2 sessões semanais de TFC durante aproximadamente 50 minutos. Foram realizadas avaliações no teste *Timed Up and Go* (TUG), teste usual de marcha e teste usual de escada, sendo que estes testes foram feitos antes e após 8 semanas de intervenção com as participantes. Para análise de dados, a análise estatística foi realizada o calculo da média dos resultados. **Resultados:** Os resultados mostraram melhoras da força de flexão plantar, da capacidade funcional de subir escadas e do desempenho no teste TUG, para a maior parte das participantes. O Teste de marcha não obteve resultados positivos para duas das participantes. **Conclusão:** O TFC pode ser uma alternativa para ganho de força e melhora funcional em mulheres idosas ativas.

Palavras Chaves: Calistenia; Capacidade funcional; qualidade de vida; idoso;

¹ Acadêmico do curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade de Caxias Do Sul: pnpezzi@ucs.br

² Professor Doutor do curso de Educação física da Universidade de Caxias do Sul. Orientador: arech16@ucs.br

EFFECT OF CALISTHENICS TRAINING ON THE FUNCTIONAL CAPACITY AND STRENGTH OF PLANTAR FLEXERS IN THE ELDERLY INDIVIDUAL

ABSTRACT

Introduction: The importance of studies with several training methods for the elderly individual has been increasing and the use of exercises with their own body weight is a trend in the market, as well as it can be a tool of easy application for the functional and strength improvement in the elderly individual. Due to the great relevance of the plantar flexor muscles for simple activities of daily life (ADL) of the elderly, such as locomotion, the present study aims to evaluate the effect of calisthenic training (CT) on the functional capacity and strength of the flexors in the elderly individual. **Materials and methods:** This study has quasi-experimental character. We studied four elderly female, strength-deprived, who were selected through anamnesis and the IPAQ questionnaire. Participated during eight weeks of intervention with 2 weekly sessions of CT for approximately 50 minutes. Evaluations were performed in the Timed Up and Go (TUG) test, usual gait test and usual ladder test, and these tests were done before and after 8 weeks of intervention with the participants. For statistical analysis, the statistical analysis was performed to calculate the mean of the results. **Results:** The main findings were improvements in the flexural strength of the plantar, the functional ability to climb ladders and the performance in the TUG test. The gait test did not obtain positive results for two of the participants. **Conclusion:** CT may be an alternative for strength gain and functional improvement in active elderly women.

Keywords: Calisthenics; Functional capacity; quality of life; elderly;

INTRODUÇÃO

A importância de estudos com diversos métodos de treinamento para o indivíduo idoso vem crescendo, principalmente no intuito de prevenir a sarcopenia, a perda das funções neuromusculares, desnervação de fibras musculares e produção de força e perda da qualidade muscular (YAMAUCHI, 2009). Além disso, para se ter uma diminuição dos efeitos do envelhecimento sobre o corpo, recomenda-se a prática de Atividades Físicas (AF), onde haverá a diminuição da pressão arterial, dos triglicerídeos, da gordura corporal, aumento do metabolismo e do sistema imunológico, força muscular, resistência, além de influenciar na socialização e autoestima (BERRES e BAGNARA, 2011; SANTARÉM, 2001). Estas séries de mudanças que ocorrem no envelhecimento implicam na diminuição das capacidades funcionais e na qualidade de vida do indivíduo idoso, mas podem ser controladas e/ou minimizadas de acordo com estratégias e modificações de estilo de vida do indivíduo (FRONTERA *et al.*, 2000)

Estas estratégias e modificações já foram comprovadas tanto a curto quanto a longo prazo no mundo acadêmico, seja ele utilizando pesos livres, máquinas ou mesmo com o próprio peso corporal (YAMAUCHI, 2010). O treinamento resistido pode ser um método seguro e eficiente, proporcionando diversas adaptações fisiológicas e metabólicas no indivíduo idoso (QUEIROS e MUNARO, 2004; SIMÃO, 2004).

A utilização do treinamento com o próprio peso corporal vem crescendo, sendo que de 2013 a 2017 esteve entre as três tendências do mercado fitness mundial. Além disso, o Colégio Americano de Medicina do Esporte – ACMS, o coloca como uma das principais tendências de modalidades de treinamento para o ano de 2019, juntamente aos programas de exercício para idoso e exercícios em grupo (THOMPSON, 2019). Esses dados se tornam importantes, considerando o grande crescimento da população idosa no Brasil e no mundo. Dados recentes do IBGE (2018) apontam para um envelhecimento progressivo da população brasileira, considerando que o número de idosos cresceu 18% em 5 anos e ultrapassou 30 milhões em 2017.

A perda de capacidade funcional do idoso acarreta em dificuldades para realização das atividades da vida diária (AVD), sejam as de maior complexidade, como subir um lance de escadas, ou até tarefas mais simples, como a marcha. Entre as principais capacidades que interferem na vida do idoso podemos citar: a locomoção, o

agachar-se para pegar um objeto, levantar-se da cama, entre outras. (HARRISON, 2010).

Os músculos flexores plantares são frequentemente utilizados no cotidiano das pessoas, estão presentes em atividades básicas da vida diária, ao levantar-se de cadeiras, subir degraus e caminhar. A maior força de flexão plantar é gerada pelos músculos gastrocnêmio e sóleo (HAMILL e KNUTZEN, 2012). Uma boa capacidade de produção de força nesses músculos fornecerá maiores condições a um idoso para locomoção e realização de tarefas importantes para seu dia. Na locomoção, por exemplo, a força dos flexores plantares é necessária tanto para frear o deslocamento da tíbia sobre o pé apoiado no solo na primeira metade da fase de poio como para gerar força de propulsão suficiente para garantir o avanço do passo anterior no final da fase de poio (NEUMANN, 2011). Estudos apontam que a redução da mobilidade, equilíbrio e habilidade para a marcha são comuns no público sedentário e estão ligadas a fraqueza de membros inferiores (MASTANDREA, 2008). Em contra partida, o exercício de força influencia positivamente no desempenho dos idosos, minimizando os efeitos da idade sobre a velocidade da marcha (FERNANDES et al., 2012).

O exercício em casa trás acessibilidade e quebra barreiras psicológicas em idosos com alguma deficiência e os incentiva a participação em exercícios em grupo, portando o treinamento com o próprio peso corporal em casa pode ser uma estratégia de saúde pública viável e benéfica para melhorar a saúde relacionada a prática de AF, como a manutenção ou melhora da qualidade de vida da população idosa (TOKUDOME, 2004).

Partindo da relação entre força e funcionalidade apresentadas acima, se torna fundamental um maior número de estudos para compreensão do comportamento dessas variáveis frente uma intervenção que busque melhorar esses atributos. Sendo assim, o presente estudo avaliou o efeito do treinamento de força calistenico durante 8 semanas sobre a capacidade funcional e força no indivíduo idoso.

MÉTODOS

Este estudo apresenta um caráter de intervenção quasi-experimental, no qual avaliou os efeitos do TFC sobre a capacidade funcional e força muscular de mulheres

idosas. As participantes realizaram duas sessões semanais de exercício de TFC com duração média de uma hora.

AMOSTRA

A amostra foi composta por 4 mulheres idosas. Para participar do estudo os indivíduos passaram pelos seguintes critérios de inclusão delimitados: idade acima de 60 anos, índice de massa corporal (IMC) > 30 kg/m², destreinados de força há pelo menos 6 meses. A seleção da amostra foi realizada por convite oral, divulgação em redes sociais e contatos por conveniência. Alguns critérios de exclusão foram propostos para a seleção dos indivíduos participantes da pesquisa como: possuir contra indicação médica para a prática do TF, ser fumante há pelo menos 6 meses, ser portador de doença crônico-degenerativa como diabetes, Alzheimer, Parkinson, Câncer, etc. Os participantes foram voluntários e não obtiveram nenhuma forma de recompensa. Os riscos e benefícios foram esclarecidos, dúvidas sanadas e após comum acordo se garantiu a preservação do anonimato, garantindo sigilo das informações.

DESENHO EXPERIMENTAL E PROCEDIMENTOS DE COLETA

As participantes compareceram ao laboratório do CECLIN para avaliação física na semana antecedente ao início do período de treinamento. Nesta visita as participantes realizaram anamnese com critérios de inclusão e exclusão, teste de IPAQ, os testes funcionais e teste de força. Na segunda visita se iniciou o período de intervenção, o qual se realizou 16 sessões de treinamento. Cinco dias após o término da última sessão, as participantes realizaram uma última visita para aquisição dos valores pós-treinamento.

A coleta de dados foi realizada após a aprovação do comitê de ética em pesquisa (CEP/UCS – CAAE 72366017600005341). A divulgação foi feita por convite oral, redes sociais e contatos por conveniência e o contato posterior com os participantes foi realizado por telefone. Após este contato foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão por meio de questionário e anamnese. Enquanto os testes funcionais foram realizados pelo pesquisador proponentes desse trabalho, as demais avaliações foram cegadas, pois os avaliadores não tinham qualquer contato com os grupos de treinamento. Seguindo a estes procedimentos foram iniciadas as sessões de treinamento com a adaptação aos exercícios propostos, sendo ensinada a execução do movimento. Após os períodos de adaptação, a intervenção ocorreu durante o período de 8 semanas.

QUESTIONÁRIOS

Os questionários (anamnese e IPAQ) foram aplicados com objetivo de qualificar se os indivíduos possuem pré-requisitos para serem selecionados para a amostra e avaliar se estão aptos à prática de exercícios.

Uma anamnese foi utilizada no intuito de obter informações sobre os participantes para o auxílio da seleção dos mesmos, obtendo informações que mostram se os indivíduos ficam dentro dos critérios propostos pelo estudo.

Também foi utilizado o IPAQ, questionário que avaliou o nível de atividade física dos participantes.

TESTES FUNCIONAIS

Todos os testes funcionais foram realizados com três tentativas, sendo que somente as tentativas válidas foram consideradas para posterior análise. Antes da aplicação dos mesmos foi feita a familiarização e durante os testes não houve incentivo por parte do avaliador.

Time up and go (TUG)

O teste *Timed up and go* foi utilizado para avaliar as transferências do equilíbrio e da força da posição sentado para a posição em pé, a estabilidade na deambulação e as mudanças de curso da marcha sem utilizar estratégias compensatórias, este, foi proposto por Podsiadlo e Richardson, no ano de 1991 (FIGUEIREDO *et al.*, 2007).

Durante a realização do teste o indivíduo iniciou sentado em uma cadeira (a partir da posição encostada), ao sinal do avaliador, o mesmo levantava-se sem o auxílio dos braços, sendo que os mesmos cruzados nos ombros. Após, deve-se soltar os braços e caminhar por uma distância de 3 metros, o participante virava-se, retornando o mesmo percurso e assentando-se na cadeira novamente (com as costas apoiadas). A tarefa foi executada de maneira segura e o mais rápido possível (sem contar com corrida para o deslocamento), considerando encerrada quando o indivíduo encostava novamente as costas no encosto. O desempenho do participante foi analisado através da medida do melhor tempo necessário para realização do percurso (FIGUEIREDO *et al.*, 2007).

Teste de velocidade usual de escada

O teste de velocidade usual de escada aqui proposto foi adaptado de Vasconcelos *et al* (2006) e consiste em avaliar o indivíduo subindo e descendo um lance de escadas com 10 degraus no seu ritmo usual. Foi cronometrado o tempo até que o indivíduo estivesse no último degrau com os dois pés posicionados e olhando para frente (VASCONCELOS *et al.*, 2006).

Teste de velocidade usual de marcha (TVM)

O teste consiste em o indivíduo avaliado andar em ritmo normal numa distância de 10 metros, sendo que os dois metros iniciais são para a aceleração e os 2 metros finais para a desaceleração. Um sinal é dado como comando para o início do teste, o idoso deve caminhar em seu ritmo usual em um percurso de 10 metros. O tempo válido para o teste se refere apenas aos 6 metros intermediários percorridos pelo participante. O teste foi realizado três vezes e o valor médio de tempo foi utilizado para o cálculo da velocidade de marcha (GREEN *et al.*, 2002).

Teste de força dinâmica dos flexores plantares

Três contrações concêntricas máximas de flexão plantar de a 60°/s foram executadas em um dinamômetro isocinético Byodex (EUA), o qual foi calibrado de acordo com as instruções do fabricante. O ângulo articular de flexão plantar foi de 0° (assumindo 0° como posicionamento neutro da articulação) a 45° e 1,5 minutos de intervalo foi dado entre cada tentativa. Apenas o membro inferior direito foi testado e todos os sujeitos foram instruídos a executarem a contração “tão rápido e forte quanto possível” (SAHALY *et al.*, 2001). Esse teste foi executado após uma repetição de familiarização padrão, como proposto na literatura (WALLERSTEIN *et al.*, 2010). O maior valor de força concêntrica (pico de torque) foi utilizada para comparação dos resultados de torque.

PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO

O treinamento de força, realizado com as participantes, teve duração total de oito semanas, realizado duas vezes na semana com duração aproximada de 50 minutos, divididos em três fases, que alternaram volume e intensidade dos exercícios (BEACHLE e EARLE, 2010).

Os exercícios foram propostos pensando nos cuidados com o indivíduo idoso e na funcionalidade do mesmo. Consistem em abranger grandes grupos musculares, tendo uma ordem a ser seguida sempre que possível e tempo entre as séries que deve ser respeitado, sendo que os mesmos foram realizados alternadamente em membro superior e membro inferior.

Os exercícios propostos foram: aquecimento articular e corporal com duração de dez minutos, flexão de braços adaptada, agachamento, pull up adaptado, panturrilha em pé, escada, passada em deslocamento, abdominais, agachamento no banco com uma perna.

A prescrição e progressão seguiram pressupostos estabelecidos por Beachle e Earle (2010). A primeira fase da periodização teve duração de duas semanas, na qual os participantes realizaram 3 séries de 12 a 15 repetições com 1 minuto de intervalo entre as séries. A segunda fase consistiu em um período de duas semanas realizando 3 séries de 8 a 10 repetições com 1 minuto de intervalo entre as séries. Foi mantida uma margem segura de repetições onde se realiza o exercício de forma lenta, controlada e respeitando uma amplitude de movimento saudável referente as repetições, este padrão de movimento foi mantido durante todas as etapas do treinamento. A segunda fase consistiu em um período de três semanas realizando 4 séries de 8 a 10 repetições com 45 segundos de intervalo entre as séries. Já na terceira fase a intensidade foi aumentada, onde por um período de três semanas foram realizadas 4 séries de 10 às repetições com 45 segundos de intervalo entre as séries.

Tabela 1. Periodização do treinamento de força com o próprio peso corporal.

Exercício	1ª fase (duas semanas)	2ª fase (três semanas)	3ª fase (três semanas)
Flexão de braços	3 x 8 a 10 rep – 1’	4 x 8 a 10 rep – 45’	4 x 10 a 12 rep – 45’
Agachamento	3 x 8 a 10 rep – 1’	4 x 8 a 10 rep – 45’	4 x 10 a 12 rep – 45’
Pull up inclinado	3 x 8 a 10 rep – 1’	4 x 8 a 10 rep – 45’	4 x 10 a 12 rep – 45’
Panturrilha em pé	3 x 8 a 10 rep – 1’	4 x 8 a 10 rep – 45’	4 x 10 a 12 rep – 45’
Escadaria	3 x 8 a 10 rep – 1’	4 x 8 a 10 rep – 45’	4 x 10 a 12 rep – 45’
Passada em deslocam.	3 x 8 a 10 rep – 1’	4 x 8 a 10 rep – 45’	4 x 10 a 12 rep – 45’
Abdominais	3 x 8 a 10 rep – 1’	4 x 8 a 10 rep – 45’	4 x 10 a 12 rep – 45’
Agacham. c/ uma perna.	3 x 8 a 10 rep – 1’	4 x 8 a 10 rep – 45’	4 x 10 a 12 rep – 45’

Fonte: O autor.

ANÁLISE DOS RESULTADOS E TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Levando em consideração que não foi atingido o tamanho amostral previamente estipulado para a realização desse estudo, os dados abaixo estão apresentados a partir de um comportamento individual, além de média e desvio padrão do grupo. Além disso, são retratados os diferentes momentos de avaliação, pré e pós.

RESULTADOS

As variáveis de caracterização da amostra estão apresentadas na tabela 2, bem como o nível de atividade física inicial das participantes (medido através do IPAQ). Pode-se observar, pela média de idade, que o grupo era composto por mulheres idosas sem uma idade demasiadamente avançada. Além disso, apresentaram um IMC de nível de leve sobrepeso. Todas as participantes foram consideradas ativas, o que pressupõe uma boa capacidade física inicial.

Tabela 2. Caracterização da Amostra (idade/massa corporal/IMC/IPAC) – média

Nº Ativos	4
Nº Não Ativos	-
Idade	64,75±4,92
Altura (m)	1,58±0,03
Massa Corporal (Kg) - PRÉ	67,27±5,43
IMC (Kg/m²) – PRÉ	26,75±1,79

IMC: Índice de massa corporal.

Na figura 1 é apresentado o gráfico de força concêntrica dos flexores plantares nos diferentes momentos do estudo. Pode-se observar um aumento de força na média do grupo após o treinamento. Na figura 2 temos o gráfico com os valores de força individual dos flexores plantares, onde apenas uma das avaliadas apresentou desempenho abaixo da primeira avaliação.

Figura 1. Força concêntrica dos flexores plantares a 60°/s – média geral.

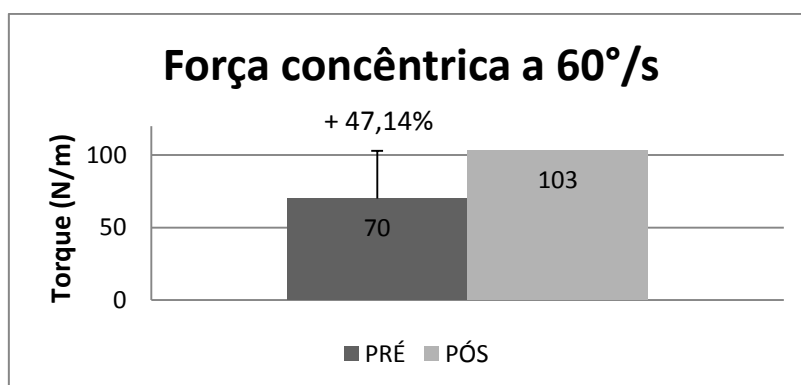
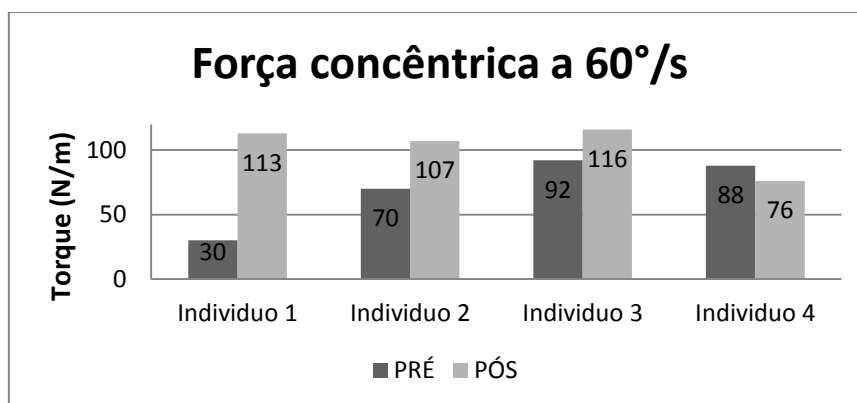


Figura 2. Força concêntrica dos flexores plantares a 60°/s – média individual



Na figura 3 é apresentado o gráfico do teste funcional de marcha, onde pode-se observar uma melhora geral no tempo após o período de intervenção. Já na figura 4, ao analisarmos individualmente o tempo, podemos ver que duas avaliadas obtiveram resultados de melhoras no tempo, uma avaliada se manteve estável e uma avaliada não obteve melhora.

Figura 3. Teste Funcional de Marcha – média geral.

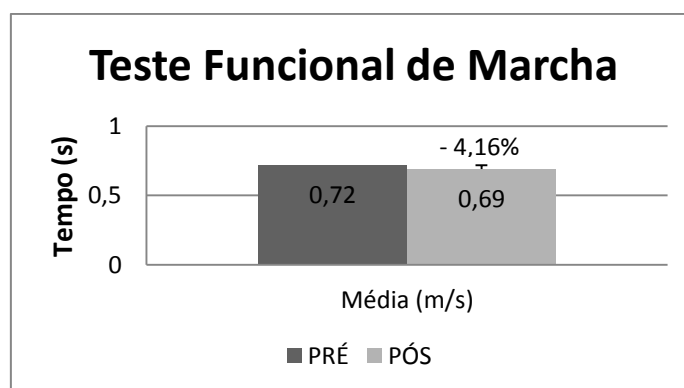
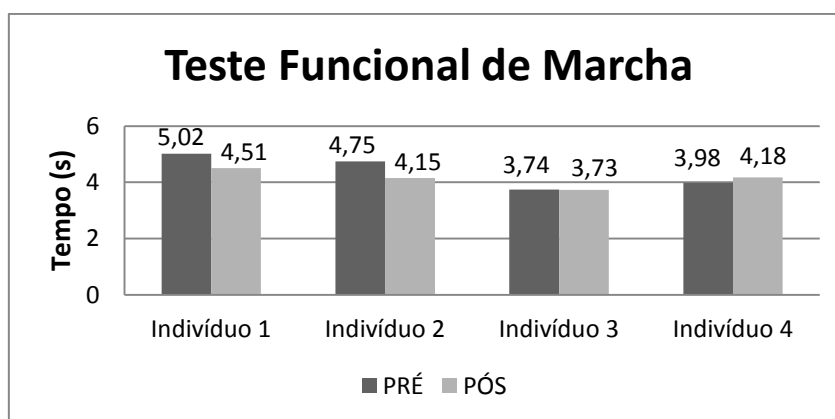


Figura 4. Teste Funcional de Marcha – média individual.



Na figura 5 é apresentado o gráfico com os tempos do teste de Velocidade usual de escada, em que pode-se observar que a média de tempo foi menor pós-intervenção em ambas as variáveis (subida e descida). Já na figura 6 temos o gráfico da média individual de cada participante, o qual podemos analisar que a variação pré/pós na subida teve melhores resultados do que as e pré/pós na descida.

Figura 5. Teste de velocidade usual de escada – média geral.

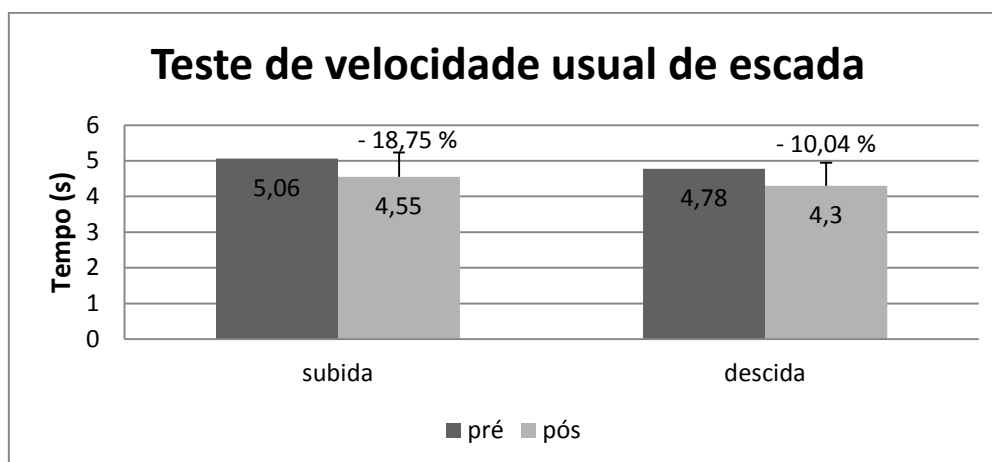


Figura 6. Teste de velocidade usual de escada – média individual.

	Indivíduo 1	Indivíduo 2	Indivíduo 3	Indivíduo 4
Subida PRÉ	5,53	5,64	4,68	4,41
Subida PÓS	5,11	5,40	4,52	4,11
Descida PRÉ	4,43	5,08	4,39	4,31
Descida PÓS	4,10	4,62	4,31	4,20

Tempo em segundos.

Na figura 7 é apresentado o gráfico do *Time up and go* (TUG) , onde pode-se observar que há média de tempo aumentou em após o período de intervenção. Já na figura 8 temos o gráfico da média individual de cada participante, pode-se observar que a média de tempo pós treinamento foi menor para todos os participantes

Figura 7. Teste *time up and go* (TUG) – média geral.

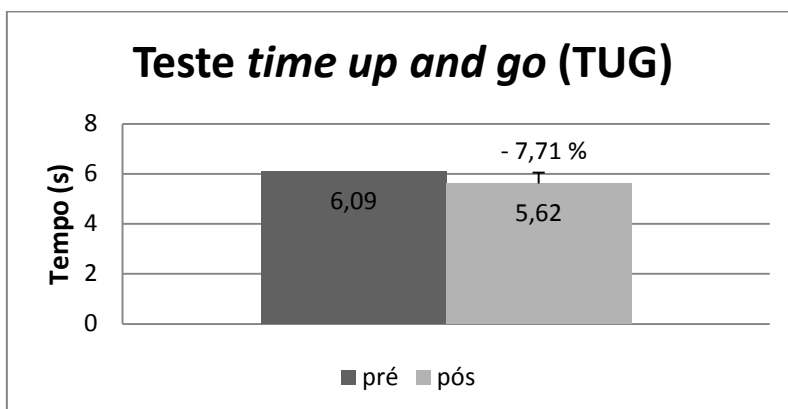
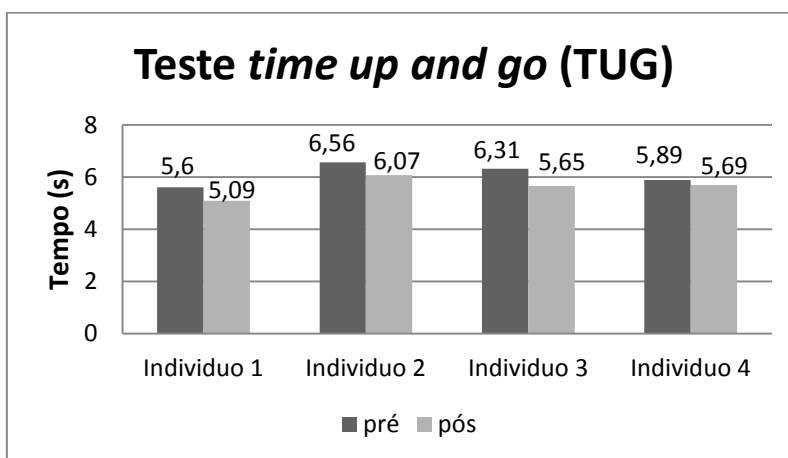


Figura 8. Teste *time up and go* (TUG) – media individual.



DISCUSSÃO

O processo de envelhecimento traz um conjunto de modificações fisiológicas progressivas que afetam a capacidade funcional, qualidade muscular e força nos indivíduos idosos, resultando no declínio da aptidão funcional e na habilidade de realização de atividades do cotidiano (AFFINUE, 2002). Sendo assim, devido a essas alterações fisiológicas progressivas e a importância dos músculos flexores plantares na vida do indivíduo idoso, o objetivo do presente estudo foi o de avaliar se o TFC influencia no ganho de força e modifica a aptidão funcional através de testes funcionais.

Os principais achados foram as melhoras da força de flexão plantar, da capacidade funcional de subir escadas e do desempenho no teste TUG na maior parte das mulheres idosas participantes do presente estudo.

Os músculos flexores plantares são de grande importância para a independência funcional do idoso, auxiliando no controle da velocidade da marcha e no ato de abaixar-se até solo (KIRKWOOD, ARAÚJO e DIAS, 2006). Segundo Neptune *et al.* (2004) e Liu *et al.* (2006) ao analisarem as contribuições dos grupos musculares no suporte e progressão do corpo durante a marcha, concluíram que os músculos flexores plantares dos tornozelos são a primeira fonte de aceleração para a frente durante o apoio final e constituem o grupo muscular chave para gerar suporte e progressão.

Os resultados do presente estudo mostram que os ganhos da força de flexão plantar aumentaram 47,14%. São vários os mecanismos que podem explicar os ganhos com treinamento de força, incluindo o aprendizado efetivo de gerar força, assim como o número de unidades motoras recrutadas e sua melhor sincronização de disparos, uma menor co-ativação dos músculos antagonistas também podem ocorrer desencadeando mais produção de força pelos indivíduos (HAKKINEN K, *et al.* 1998; HAKKINEN K, *et al.* 2000; FLACK e KRAEMER, 2017). Todas essas adaptações são de cunho neural, principal componente que descreve os aumentos de força encontrados no início de um processo de treinamento (FOLLAND e WILLIAMS, 2007; GABRIEL, KAMEN e FROST, 2006).

No estudo de Kobayashi *et al.* (2016), ao avaliarem o treinamento de força do tipo explosivo durante 4 semanas e dois dias por semana, os autores obtiveram um aumento significativo na força e na taxa de produção de força em idosos. Neste estudo o protocolo de treinamento consistia em realizar no dinamômetro a flexão plantar do tornozelo o mais rápido por 10 vezes, em 3 séries, com um intervalo de 1 min entre as séries. Podemos destacar que no estudo de Kobayashi *et al.* (2016) uma melhora da força muscular de 34,52%. No estudo de Aveiro (2010), ao qual analisou o efeito de 12 semanas de treinamento de resistência, equilíbrio e coordenação de baixa intensidade, obteve melhora de 15,83% na força dos flexores plantares em mulheres idosas. Da mesma forma que os estudos anteriormente citados, o TFC aplicado no presente estudo também promoveu aumentos de força de flexores plantares, na ordem de 47%. Em função do presente estudo não ter feito uso da análise estatística, torna-se limitada a

comparação do nível de benefícios paralelo aos estudos anteriores. Cabe salientar que o TFC parece proporcionar adaptações positivas mesmo sendo uma alternativa fácil e acessível para essa população. Não foram encontrados estudos que realizaram protocolos semelhantes aos do presente estudo e avaliaram o mesmo grupo muscular, o que também dificulta possíveis comparações entre achados.

O equilíbrio e a força muscular apresentam uma correlação com o risco de quedas na população idosa (MENESES, BURKE e MARQUES, 2012). Baseado nisso, o presente estudo também buscou avaliar a importância do TFC, que é uma modalidade de treinamento de força, sobre a capacidade funcional de idosas ativas. Percebe-se que, no presente estudo, houve melhora na capacidade funcional de força, o qual interfere na vida do idoso nas AVD, dentre as quais podemos citar: a locomoção, o agachar-se para pegar um objeto, levantar-se da cama, entre outras. (HARRISON, 2010).

Um dos testes que apresentaram melhoras foi o TUG, o qual compreende da combinação de diversas tarefas motoras, as quais demandam força, agilidade e habilidade de locomoção (HERNANDES e BARROS, 2004). Nnodim *et al.* (2006) no seu estudo de 10 semanas comparando treinamento combinado de equilíbrio e step, e a modalidade de tai chi, sobre a capacidade de idosos para realizar AVD, encontraram uma melhora na ordem de 9% no teste de TUG. Já na pesquisa de Avelar (2013), que avaliou o TUG em um programa de treino envolvendo exercícios sensoriais com apenas o peso corporal, também observou melhoras no teste na ordem de 6%. Visto que não foram encontrados estudos em que se avaliou o TUG utilizando exercícios calistenicos, as modalidades acima apesar de serem diferentes, utilizam o peso corporal, o que apesar deste estudo não ter realizado análise estatística devido ao número insuficiente da amostra, obtivemos resultados semelhantes no teste de TUG, este na ordem de 7%. Além disso, após o período de intervenção, os autores do presente estudo receberam relatos sobre modificações nas tarefas do dia a dia das participantes, como por exemplo a realização de tarefas funcionais de uma forma mais eficiente e com maior facilidade do que previamente ao projeto de treinamento.

Raso e Greve (2012), em sua pesquisa de 5 semanas compararam o efeito de dois protocolos de treinamento, um utilizando exercício com peso e outro aeróbico, onde analisaram, possíveis melhoras na capacidade funcional através de testes funcionais como o de subir e descer um lance de escadas. Os autores obtiveram

resultados da ordem de 4% de melhora no tempo para ambos os grupos de voluntárias. Curi (2009), ao avaliar a influência do método pilates durante 12 semanas nas AVD em idosas, também obteve melhoras funcionais no teste de escada, este na ordem de 20%. Os resultados dos estudos citados acima corroboram com os desta pesquisa, visto que de acordo com a literatura a melhora do desempenho nessas atividades está provavelmente associada ao incremento da força muscular que pode diminuir o esforço relativo e absoluto e aumentar a tolerância à fadiga periférica e central durante a realização das atividades da vida diária (CHODZKO-ZAJKO *et al.*, 2009). Visto que não foram encontrados estudos em que se avaliou o teste de escadas utilizando exercícios calistenicos, as pesquisas acima citadas apesar de utilizarem modalidades diferentes, utilizam o peso corporal como um dos métodos de sobrecarga de treinamento. Dessa forma, podemos perceber que melhoras semelhantes foram encontradas. Apesar deste estudo não ter realizado análise estatística devido ao número insuficiente da amostra, obtivemos resultados positivos no teste de escada, onde identificamos diminuição do tempo de subida e de descida em suas médias gerais.

Embora o teste de marcha tenha melhorado em sua média geral (4,16%), não houve melhoras para todas as avaliadas. Porém, se tratando da faixa etária da pesquisa, a manutenção do tempo já poderia ser considerado um ganho, pois de acordo com Vuori (1995), a prática de exercício físico, além de combater o sedentarismo, contribui de maneira significativa para a manutenção da aptidão física do idoso, seja na sua vertente da saúde como nas capacidades funcionais. Vale ressaltar que, devido o grupo avaliado ser previamente ativo, a melhora no condicionamento no teste de marcha pode não ter ocorrido para todas avaliadas em função de um bom condicionamento prévio, considerando que esta é uma tarefa comum e usual na vida e realização das AVD das participantes.

O presente estudo possui algumas limitações importantes, entre elas o número de participantes. Em função do prazo de realização do estudo, os autores não obtiveram o tamanho amostral necessário para a aplicação de uma análise estatística, o que colocaria o trabalho em outro nível de robustez. No entanto, este trabalho tem relevância para sugerir a importância de aplicação do TFC em idosas, abrindo oportunidades, em perspectivas futuras, de outros estudos para compreensão do comportamento dessas variáveis frente a uma intervenção que busque melhorar esses atributos e a vida na terceira idade. Além disso, ao longo do estudo os autores não dispunham de uma

estrutura interna para o treinamento de calistenia, o que modificava o treinamento em dias de chuva, sendo o mesmo realizado em ginásio poliesportivo.

CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados encontrados, conclui-se que o TFC apresentou melhoras na força no teste funcional de escada e TUG, o que sugere que essa modalidade pode ser capaz de influenciar na melhora da capacidade funcional de idosos, sendo um método de treinamento de baixo custo e de fácil aplicabilidade. É importante ressaltar a necessidade de se avaliar o estudo em um período maior de tempo e com um número amostral maior, para assim se ter a possibilidade de maiores progressos e de corroboração dos resultados.

REFERÊNCIAS

YAMAUCHI, Junichiro; NAKAYAMA, Satoshi; ISHII, Naokata. **Effects of bodyweight-based exercise training on muscle functions of leg multi-joint movement in elderly individuals**. Japan Geriatrics Society, 2009.

BERRES, C. G. dos A. BAGNARA, I. C. **Os efeitos da atividade física no processo de envelhecimento biológico humano**. Revista Digital, Buenos Aires, Ano 15, N° 153 – fevereiro de 2011.

SANTARÉM, José Maria. **Promoção da saúde do idoso: A importância da atividade física**. Disponível em: > <http://www.saudetotal.com.br/artigos/atividadefisica/idoso.asp> <. Acessado em: 10 de junho de 2019.

FRONTERA, W. R. et al. **Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study**. J Appl Physiol (1985), v. 88, n. 4, p. 1321-6, Apr 2000. ISSN 8750-7587.

QUEIROZ, C. O.; MUNARO, H. L. R. **Prescrição e benefício do treinamento de força para indivíduos idosos**. Revista Digital, Buenos Aires, Año 12, N° 118, Marzo de 2008.

SIMÃO, Roberto. **Treinamento de força na saúde e qualidade de vida**. São Paulo: Ed. Phorte, 2004.

THOMPSON, Walter R.. **WORLDWIDE SURVEY OF FITNESS TRENDS FOR 2019**. ACSM's Health & Fitness Journal: November/December 2018 - Volume 22 - Issue 6 - p 10–17 doi: 10.1249/FIT.0000000000000438.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – Características dos Moradores e Domicílios (2018).

HARRISON, Jeffrey S. **Bodyweight Training: A Return To Basics**. Strength And Conditioning Journal, [s.l.], v. 32, n. 2, p.52-55, abr. 2010. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).

HAMILL, J; KNUTZEN, K. M. **Bases Biomecânicas do Movimento Humano**. Barueri SP: 3ª Ed., 2012.

NEUMANN, D. A. **Cinesiologia do aparelho musculoesquelético** Rio de Janeiro: 2011.

MASTANDREA, L. **Avaliação da Marcha em idosas ativas e sedentárias**. Dissertação Mestrado em Ciências: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 2008. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5140/tde-13012009-111706/en.php> >.

FERNANDES, A. M. B. L. et al. **Efeitos da prática de exercício físico sobre o desempenho da marcha e da mobilidade funcional em idosos**. Revista de Fisioterapia e movimento v. 25, p. 821-830, 2012. ISSN 0103-5150. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Jose_Almeida_Ferreira/publication/262662969_Effects_of_physical_training_on_gait_performance_and_functional_mobility_in_elderly/links/0046353b1bbd417b0d000000.pdf >.

TOKUDOME, Mizuho et al. **Effects of home-based combined resistance training and walking on metabolic profiles in elderly Japanese**. *Geriatrics And Gerontology International*, [s.l.], v. 4, n. 3, p.157-162, set. 2004.

FIGUEIREDO, K. M. O. B. D.; LIMA, K. C.; GUERRA, R. O. **Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos**. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano v. 9(4), p. 408-413, 2007. ISSN 1980-0037. Disponível em: <

https://www.researchgate.net/profile/Ricardo_Guerra4/publication/26488763_Instruments_for>.

VASCONCELOS; JMD, D.; RC, D. **Relação entre intensidade de dor e capacidade funcional em indivíduos obesos com osteoartrite de joelho.** Revista Brasileira de fisioterapia v. 10 (2), p. 213-218, dez 2006. ISSN No. 2, 200. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v10n2/v10n2a11> >.

GREEN, J.; FORSTER, A.; YOUNG, J. **Reliability of gait speed measured by a timed walking test in patients one year after stroke.** Clin Rehabil, v. 16, n. 3, p. 306-14, May 2002. ISSN 0269-2155 (Print)0269-2155 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12017517> >.

SAHALY, R. et al. **Maximal voluntary force and rate of force development in humans-- importance of instruction.** Eur J Appl Physiol, v. 85, n. 3-4, p. 345-50, Aug 2001. ISSN 1439-6319 (Print) 1439-6319 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11560090> >.

WALLERSTEIN, L. F. et al. **The influence of familiarization sessions on the stability of ramp and ballistic isometric torque in older adults.** J Aging Phys Act, v. 18, n. 4, p. 390- 400, Oct 2010. ISSN 1063-8652 (Print) 1063-8652 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20956841> >.

BAECHLE e EARLE. **Fundamentos do treinamento de força e do condicionamento.** 3^a edição Barueri SP: Manole, 2010.

AFFIUNE, A. **Envelhecimento cardio vascular.** In E.V. Freitas., L. Py., A.L. Néri., F.A.X. Cançado., M.L. Gorzoni, M.L e S.M. Rocha (Eds), Tratado de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.28-32, 2002.

KIRKWOOD, R.N.; ARAÚJO, P.A.; DIAS, C.S. **Biomecânica da marcha em idosos caidores e não caidores: uma revisão da literatura.** R. bras. Ci e Mov. 2006; 14(4): 103-110.

NEPTUNE RR; ZAJAC FE; KAUTZ S. A. **Muscle force redistributes segmental power for body progression during walking.** Gait Posture 2004;19:194-205.

LIU MQ; ANDERSON FC; PANDY MG; DELP SL; **Muscles that support the body also modulate forward progression during walking.** J Biomech, 2006;39:2623-2630.

HAKKINEN, K. et al. **Changes in Muscle Morphology, Electromyographic Activity, and Force Production Characteristics During Progressive Strength Training in Young and Older Men.** *The Journals Of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, [s.l.], v. 53, n. 6, p.53-56, 1 nov. 1998. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/53a.6.b415>.

HÄKKINEN, K. et al. **Neuromuscular adaptation during prolonged strength training, detraining and re-strength-training in middle-aged and elderly people.** *European Journal Of Applied Physiology*, [s.l.], v. 83, n. 1, p.51-62, 15 set. 2000. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s004210000248>.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J.. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular.** 4. ed. Ohio State: Artmed, 2017. 472 p.

FOLLAND JP, WILLIAMS AG. **The adaptations to strength training: morphological and neurological contributions to increased strength.** *Sports Med* 2007; 37: 145-168.

GABRIEL DA, KAMEN G, FROST G. **Neural adaptations to resistive exercise: mechanisms and recommendations for training practices.** *Sports Med* 2006; 36: 133-149.

Kobayashi, Y., Ueyasu, Y., Yamashita, Y., Akagi, R., 2016. **Effects of 4 weeks of explosive type strength training for the plantar flexors on the rate of torque development and postural stability in elderly individuals.** *Int. J. Sports Med.* 37 (6), 470–475. [http:// dx.doi.org/10.1055/s-0035-1569367](http://dx.doi.org/10.1055/s-0035-1569367).

AVEIRO, Mariana C. **Efeitos de um treinamento físico sobre o equilíbrio estático e dinâmico de mulheres idosas residentes na área de abrangência do Programa Saúde da Família de São Carlos.** 2010. 167 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

Meneses SRF, Burke TN, Marques AP. **Equilíbrio, controle postural e força muscular em idosas osteoporóticas com e sem quedas.** *Fisioter Pesqui.* 2012;19(1):26-31.

HERNANDES, E. S. C., BARROS, J. F. **Efeitos de um programa de atividades físicas e educacionais para idosos sobre o desempenho em testes de atividades da vida diária.** R. bras. Ci e Mov. 2004; 12(2): 43-50

NNODIM, J. O. ; STRASBURG, D.; NABOZNY, M.; NYQUIST, L.; GALECKI, A.; CHEN, S.; ALEXANDER, N. B. **Dynamic balance and stepping versus Tai Chi training to improve balance and stepping in at-risk older adults.** Journal of the American Geriatric Society. 54: 1825-1831, 2006.

AVELAR, Bruna Pereira. **Efeitos de um circuito de exercícios sensoriais na força muscular, equilíbrio e desempenho funcional de mulheres idosas.** 2013. xi, 126 f., il. Dissertação (Mestrado em Educação Física)—Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

RASO, VAGNER; GREVE, JULIANA M.D; **O Desempenho nas Atividades da Vida Diária de Mulheres Idosas.** Rev Bras Med Esporte – Vol. 18, No 2 – Mar/Abr, 2012.

CURI, VANESSA SANDERS. **A influência do Método Pilates nas atividades de vida diária de idosos.** 2009. 69 f. Dissertação (Mestrado em Gerontologia Biomédica) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

CHODZKO-SAJKO WJ, PROCTOR DN, FIATORE SINGH MA, MINSON CT, NIGG CR, SALEM GJ, SKINNER JS. **Exercise and physical activity for older adults.** Med Sci Sports Exerc 2009;41:1510-30

Vuori I. **Exercise and physical health musculoskeletal health and functional capabilities.** Res Q Exerc Sport 1995;66:276-85.