

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS GERAIS.**

CAMPUS MUZAMBINHO

Educação Física

GISELE PETRECA LEAL

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES INTERVENÇÕES DE
EXERCÍCIO FÍSICO NO EQUILÍBRIO ESTÁTICO E DINÂMICO
EM IDOSAS**

**- MUZAMBINHO -
2016**

GISELE PETRECA LEAL

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES INTERVENÇÕES DE
EXERCÍCIO FÍSICO NO EQUILÍBRIO ESTÁTICO E DINÂMICO
EM IDOSAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Bacharelado em Educação Física, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus Muzambinho*, como requisito parcial à obtenção do título Bacharelado em Educação Física.

Orientadora: Prof^a. MSc. Elisângela Silva.

**MUZAMBINHO
2016**

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 MATERIAIS E MÉTODOS	7
2.1 Amostra	7
2.2 Procedimentos Metodológicos	8
2.3 Descrição dos Testes	9
2.4 Intervenção	10
2.4.1 Treinamento GE	10
2.4.1 Treinamento GF	11
2.4.1 Treinamento GFE	11
2.4.1 Treinamento GM	11
2.5 Análise Estatística.....	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	12
4 CONCLUSÃO	17
REFERÊNCIAS.....	18

RESUMO

O envelhecimento leva ao declínio principalmente dos sistemas neuromusculares e cardiorrespiratórios, resultando na diminuição da eficiência do equilíbrio e conseqüentemente da mobilidade (MORIGUTI; FERRIOLLI, 1998). No entanto, os efeitos do envelhecimento e suas complicações, podem ser retardados através da prática de exercícios físicos pelo idoso (OMS, 2005). O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos do treinamento de força e endurance, combinados ou não, sobre o equilíbrio estático e dinâmico em idosas fisicamente ativas. Para tal, a amostra foi composta por 24 mulheres ativas, com idade de $67,5 \pm 5,54$ anos, massa corporal de $68,6 \pm 11,06$ kg, estatura de $154,9 \pm 4,86$ cm, e IMC de $28,6 \pm 4,29$ kg/m², divididas em 4 grupos: GE - realizou somente o treinamento de endurance; GF - realizou somente o treinamento de força; GFE - realizou o treinamento de força, seguido pelo treinamento de endurance; GM - intercalou os exercícios de força e endurance. A intervenção foi realizada duas vezes por semana com duração de 3 semanas. Para avaliação do equilíbrio estático e dinâmico fez-se uso do Teste de Estabilidade Postural (PST) estático e dinâmico para as variáveis denominadas como equilíbrio geral (EG), anterior/posterior (A/P), e medial/lateral (M/L), na Biodex Balance System. Para análise estatística foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk e o teste t para amostras pareadas, através do SPSS-21, adotando-se $p < 0,05$. Nenhum dos grupos apresentou uma redução significativa do equilíbrio após a intervenção. Contudo, melhoras significativas no equilíbrio foram encontradas nos seguintes grupos e variáveis: GE - estático e dinâmico para M/L; GF - estático para A/P; GFE - estático para EG; e GM - estático e dinâmico para EG e A/P, além do dinâmico para L/M. Conclui-se que o uso do treinamento concorrente seguindo-se os procedimentos descritos para o GM, apresenta-se como uma alternativa eficaz para o aumento do equilíbrio de idosas ativas, principalmente quando busca-se tais resultados em um curto espaço de tempo, como o utilizado neste estudo.

Palavras - chave: idoso; equilíbrio estático; equilíbrio dinâmico;.

ABSTRACT

Aging leads to declines in the neuromuscular and cardiorespiratory systems resulting in decreased balance and mobility efficiency (MORIGUTI; FERRIOLLI, 1998). However, the effects of aging and its complications can be delayed if the elderly are adept at active aging through physical exercise, the purpose of this study was to compare the effects of strength training and endurance, combined or not, on balance Static and dynamic in physically active elderly (OMS, 2005). For this, the sample consisted of 24 active women. In order to evaluate the static and dynamic balance, the Postural Stability Test (PST) contained in the Biodex Balance System (BBS) was used. For statistical analysis Wilcoxon's test was used to compare the pre-test and the post-test, using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 21 (IBM), adopting $p < 0.05$. Regarding the results, the GFE and GM groups proved to be effective for the static equilibrium with respect to the general variable resulting ($p = 1.17 *$) and ($p = -1.03 *$) respectively. Regarding the Previous / Posterior variable we can observe positive results only for the GF ($p = -0.53 *$) and GM ($p = -0.65 *$) groups. For the dynamic balance only the GM obtained significant results for all the variables, being general ($p = -1.16$). The medial / lateral was only a significant result for $p < 0.05$ in the SG ($p = -0.53 *$), Anterior / Posterior ($p = -0.85 *$) and Medial / Lateral ($p = -0.61 *$) significant for $p < 0.05$, standing out for the other groups. However, the GE group was also efficient with ($p = -0.59 *$) significant for $p < 0.05$ in the Medial / Lateral variable. In view of these results, we can conclude that the GM training group that performed resistance exercises interspersed with endurance proved to be more beneficial for the improvement of both static and dynamic balance when compared to the other groups. However, combined training is indicated to optimize the simultaneous gains leading to The improvement of the balance.

Key - words: elderly; Static and dynamic equilibrium; Postural Stability Test (PST).

1 INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos tem-se notado uma transformação na pirâmide etária brasileira. A população de idosos no Brasil está aumentando, chegando a uma estimativa próxima de 30 milhões de pessoas no ano de 2020, de modo que a porcentagem total desta população atingirá cerca de 12,5%, segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Diante desta realidade, nos deparamos a cada dia com uma população cada vez mais envelhecida, para qual deve-se ressaltar a importância de assegurar-lhes não somente um tempo de vida maior, mais conciliá-lo com uma boa qualidade de vida (FLECK, 2003).

O envelhecimento consiste em um processo aonde o indivíduo sofre alterações nos aspectos fisiológicos, bioquímicos e psicológicos (MORIGUTI; FERRIOLLI, 1998). Este ocorre de maneira irreversível e de forma gradual em todos os seres humanos (NAHAS, 2006). Além disso, um estilo de vida sedentário colabora com este processo, acentuando as consequências do mesmo (VISVANATHAN; CHAPMAN, 2010). Do ponto de vista fisiológico, as alterações remetem-se a declínios nos sistemas neuromusculares e cardiorrespiratórios, resultando na diminuição da eficiência dos componentes das capacidades motoras, incluindo o equilíbrio e a mobilidade (LINCH et al., 1999).

O equilíbrio é uma capacidade motora complexa, que por sua vez é responsável pela manutenção do controle postural corporal, podendo manifesta de maneira estática ou dinâmica (GOBBI; VILLAR; ZAGO, 2005). No que diz respeito ao equilíbrio estático, a base de suporte deve-se manter imóvel enquanto o centro de gravidade se movimenta. Em relação ao equilíbrio dinâmico, tanto o centro de gravidade, quanto a base de suporte se movimentam, porém, não se alinham durante a fase de apoio unipodal (REBELATTO et al., 2008).

Visto que, o controle da orientação espacial está intimamente relacionado com as informações interpretadas pelos sistemas sensoriais convergentes, somatossensorial, vestibulares e visuais e que com o passar do tempo estas vão perdendo sua eficiência, sofremos uma diminuição da resposta do equilíbrio com o envelhecimento (HORAK F. B 2006). Outros fatores que levam ao mesmo, é o declínio da força muscular esquelética, principalmente dos membros inferiores, alteração postural, diminuição do mecanismo de atenção, tempo de reação e flexibilidade (GONÇALVES et al., 2007). Além disso, a soma

dos fatores mencionados sobre o comprometimento do equilíbrio corporal pode levar a uma maior incidência de quedas que é um dos eventos mais frequentes e perigosos na vida do idoso (COPPIN, 2006; PEREIRA, 2001).

No entanto, os efeitos da senilidade e suas complicações, bem como a diminuição do equilíbrio podem ser retardados se o idoso for adepto a vida ativa, através da prática de atividades recreativas e do exercício físico (OMS, 2005). Contudo, a atividade física deve ser realizada regulamente de forma sistematizada e programada para redução dos efeitos deletérios do processo de envelhecimento. (WOOD et al., 2001; CADORE et al., 2011).

A programação do treinamento físico para o idoso deve ser baseada na literatura científica e pode ser composta de várias combinações de exercícios para diferentes objetivos. Entretanto, não existem muitos estudos referentes à comparação da eficiência do treino de força, endurance, combinados ou não, sobre o equilíbrio (PONTE, 2013).

Partindo dessas questões, torna-se relevante a identificação de um programa de treinamento que possa melhorar o equilíbrio na população idosa. Deste modo, a presente pesquisa tem como objetivo analisar os efeitos do treinamento de força e endurance, combinados ou não, sobre o equilíbrio estático e dinâmico em idosas fisicamente ativas da cidade de Muzambinho-MG.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Amostra

A presente pesquisa foi composta por uma amostra de 24 idosas, com idade de $67,5 \pm 5,54$ anos, massa corporal de $68,6 \pm 11,06$ kg, estatura de $154,9 \pm 4,86$ cm, e IMC de $28,6 \pm 4,29$ kg/m², todas integrantes do Programa Esporte e Lazer da Cidade (PELC) - Vida Saudável, promovido pelo Ministério do Esporte e conduzido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Geral (IFSULDEMINAS) - *Campus Muzambinho*. A princípio as voluntárias assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido com informações referentes a todo o processo, bem como a metodologia utilizada nos testes, compreendendo os riscos e benefícios da mesma, de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Os critérios de inclusão do estudo foram: a) ter idade igual ou superior a 60 anos; b) ser participante do projeto PELC; c) ser do sexo feminino; d) ser independente para a deambulação; e) não ter se submetido a qualquer procedimento cirúrgico no último ano; f) não ter se submetido a qualquer procedimento de reabilitação nos últimos três meses; h) apresentar condições clínicas e cognitivas mínimas para a realização dos testes. Como critérios de exclusão foram adotados: ter duas ou mais faltas ao longo do treinamento.

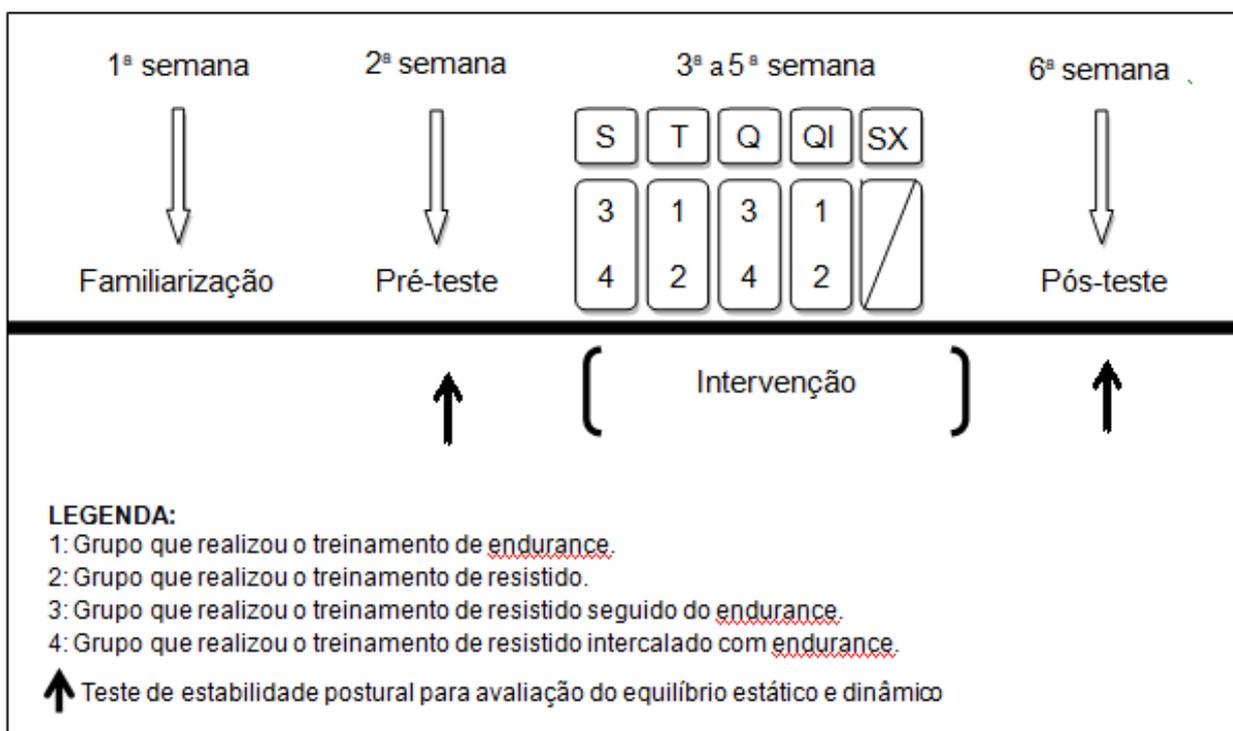
2.2. Procedimentos Metodológicos

Os testes e a intervenção ocorreram no Centro de Ciências Aplicadas a Educação e Saúde do IFSULDEMINAS - *Campus Muzambinho*. Houve uma semana de familiarização do treinamento e dos testes, seguido das avaliações pré-teste.

No presente estudo optou-se por realizar o Teste de Estabilidade Postural (PST), pré-programado na Biodex Balance System (BBS) para avaliar o equilíbrio estático e dinâmico. As participantes da amostra foram divididas em 4 grupos, cada grupo contendo 8 idosas. No entanto, ao fim do estudo permaneceram 6 idosas em cada grupo, respeitando os critério de exclusão. Os grupos foram divididos em:

- Endurance (GE) - as idosas efetuaram somente a caminhada em uma superfície plana de maneira circular na quadra da referida Instituição;
- Força (GF) - o presente grupo realizou somente exercícios resistidos na academia;
- Força + Endurance (GFE) - as integrantes realizaram primeiramente todos os exercícios resistidos na academia, após um intervalo 5 minutos realizaram a caminhada;
- Mix (GM) - os sujeitos realizaram cada exercício resistido proposto alternando com a caminhada realizando uma recuperação ativa entre as séries.

O delineamento do presente estudo é apresentado na figura 1.



2.3 Descrições dos Testes

A Biodex Balance System (BBS) (New York, USA), é um instrumento composto por uma plataforma circular capaz de se mover em eixos tanto ântero-posterior (AP) quanto no medial-lateral (ML) ao mesmo tempo, tendo a possibilidade de avaliar o equilíbrio através de 12 níveis de estabilidade diversos, podendo assim ser programada de acordo com a proposta da pesquisa (PARRACA et al., 2011). A BBS é conectada a um software (Biodex, Versão 1.08, Biodex, Inc.), permitindo assim, medir o grau de inclinação em cada eixo, fornecendo um score de cada oscilação. A BBS também oferece várias possibilidades com diferentes protocolos para a realização das avaliações e treinos de equilíbrio e estabilidade postural.

No presente estudo foi utilizado o protocolo do Teste de Estabilidade Postural (PST). Neste teste a plataforma deverá estar na condição estática ou dinâmica. Na condição estática, a plataforma fica imóvel na anteroposterior e eixos-lateral medial, permitindo assim obter o índice geral de estabilidade. A dinâmica, por sua vez, é realizada da mesma maneira, porém com uma estabilidade da plataforma de nível 8.

Os testes foram realizados através de três ensaios para avaliação do equilíbrio geral, anterior/posterior e medial/lateral, com 20 segundos de duração cada e um minuto

entre os mesmos. Esta sequência foi repetida duas vezes, na primeira para avaliação do equilíbrio estático e na segunda para avaliação do equilíbrio dinâmico.

2.4 Intervenção

O treinamento teve a duração de 3 semanas, com periodicidade de duas vezes semanais em dias alternados, foram 6 sessões de treinamento no total. Os grupos GE e GF realizaram o treinamento nas terças e quintas-feiras e o GFE e GM foi realizado nas segundas e quartas-feiras (figura 1). Os grupos GF, GFE e GM realizaram os mesmos exercícios, séries, repetições e pausas param no treinamento resistido, enquanto que o treinamento de endurance teve a mesma duração e intensidade para os grupos GE, GFE e GM.

2.4.1 Treinamento do GE

As idosas que realizaram somente o treinamento de endurance seguiram os procedimentos propostos no quadro 1.

Quadro 1 - Progressão do treinamento endurance durante 3 semanas.

Semanas	Duração do Treinamento	Intensidade
1 ^a	20'	3' respeitando-se o nível 3 da escala de Borg, que corresponde a uma intensidade moderada, alterando-se com 2' no nível 6 da escala de Borg, o qual corresponde a intensidade forte, até completar o tempo de treinamento proposto para semana.
2 ^a	25'	
3 ^a	30'	

2.3.2 Treinamento do GF

Os integrantes GF realizaram somente o treinamento resistido, seguindo os procedimentos propostos no quadro 2.

Quadro 2 - Progressão do treinamento resistido durante 3 semanas.

Semanas	Séries	Repetições	Pausa
1 ^a	2	13 a 15	90"
2 ^a	2	8 a 12	90"
3 ^a	2	4 a 6	180"

Para o referido treinamento optou-se pelo método por zona ,realizando oito exercícios resistidos em cada sessão, sendo: 1) tríceps na polia; 2) cadeira extensora; 3) remada sentada na máquina;4) cadeira flexora; 5) supino reto (barra guiada); 6) leg press 45°; 7) rosca bíceps com halteres; e 8) abdominal. Para a execução das abdominais houve duas variações (no colchonete ou em pé), devido alguns participantes apresentarem labirintite. Os exercícios foram realizados de forma alternada entre a musculatura dos membros superiores e membros inferiores.

2.3.3 Treinamento do GFE

Os sujeitos que do GFE realizaram o mesmo treinamento do GF (quadro 2) e após 5 minutos realizaram o mesmo treinamento do GE (quadro 1).

2.3.4 Treinamento do GM

No quadro 3 é apresentada a descrição do protocolo de treinamento utilizado pelo GM.

Quadro 3 - Protocolo de treinamento do GM

Semanas	Protocolos
1 ^a	Treinamento resistido: 2 séries de 13 a 15 repetições com pausa de 90'. Entre cada um dos exercícios foi realizado o treinamento de endurance, caracterizado por 3' de estímulo (2' no nível 3 da escala de Borg acrescido de 1' no nível 6 da escala de Borg). No total foram realizados 20' de caminhada.

2 ^a	Treinamento resistido: 2 séries de 8 a 12 repetições com pausa de 90'. Entre cada um dos exercícios foi realizado o treinamento de endurance, caracterizado por 4' de estímulo (2' no nível 3 da escala de Borg acrescido de 2' no nível 6 da escala de Borg). No total foram realizados 25' de caminhada.
3 ^a	Treinamento resistido: 2 séries de 4 a 6 repetições com pausa de 180'. Entre cada um dos exercícios foi realizado o treinamento de endurance, caracterizado por 5' de estímulo 11 (3' no nível 3 da escala de Borg acrescido de 2' no nível 6 da escala de Borg). No total foi realizado 30' de caminhada

2.5 Análises Estatísticas

Para análise estatística foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk para determinação da normalidade e o teste t para amostras pareadas para comparações entre o pré e o pós-teste, calculados através do pacote estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 21 (IBM), adotando-se $p < 0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tendo em vista responder o objetivo propostos neste estudo, no qual buscou analisar os efeitos do treinamento de força e endurance, combinados ou não, sobre o equilíbrio estático e dinâmico em idosas fisicamente ativas da cidade de Muzambinho-MG, os resultados serão apresentados e discutidos nesta seção.

A figura 2 refere-se aos resultados do PST estático para cada grupo, de acordo com o tipo de treinamento.

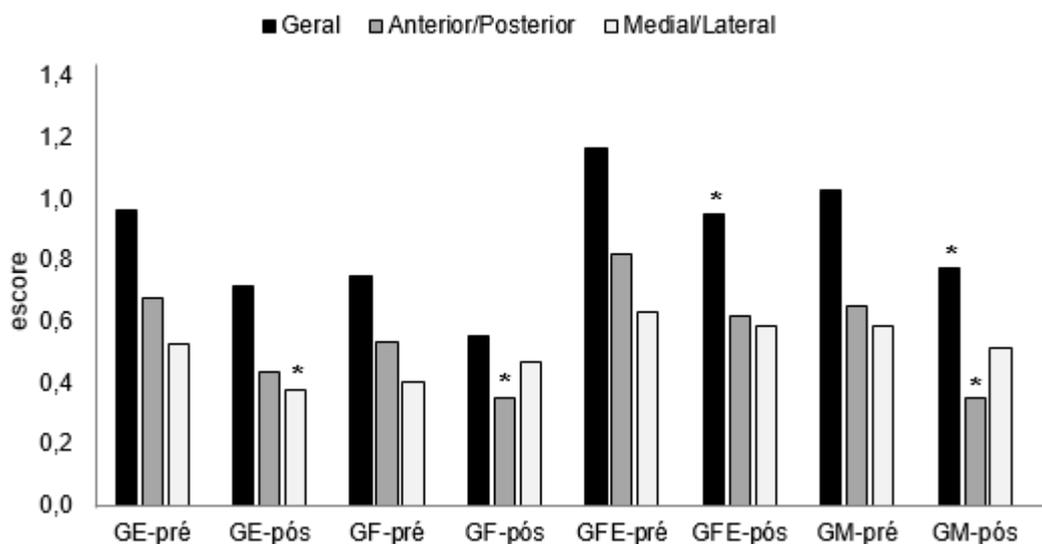


FIGURA 2 - Comparação entre os grupos de treinamento em relação ao equilíbrio estático.

Legenda: * $p < 0,05$; GE-grupo que realizou o treinamento de endurance; GF-grupo que realizou o treinamento de força; GFE-grupo que realizou o treinamento de força seguido pelo de endurance; GM-grupo que realizou o treinamento de força intercalado com o treinamento de endurance; pré-resultados do pré-teste; pós-resultados pós-teste.

Na figura 2, pode-se observar que foram encontradas reduções significativa no escore do PST estático, o que denota uma melhora no equilíbrio, para o GE na variável Medial/Lateral (M/L), obtendo os escores de $0,53 \pm 0,15$ no pré-teste e de $0,538 \pm 0,14$ no pós-teste; para o GF na variável Anterior/Posterior (A/P), apresentando os seguintes valores $0,53 \pm 0,20$ e $0,35 \pm 0,08$, respectivamente; no GEF no equilíbrio geral (EG), com escores de $1,17 \pm 0,34$ no pré-teste e $0,95 \pm 0,30$ no pós-teste; e no GM que reduziu os escores de $1,03 \pm 0,46$ para $0,78 \pm 0,32$ no EG, e de $0,65 \pm 0,39$ para $0,35 \pm 0,18$ no A/P.

O equilíbrio estático é um dos componentes responsáveis pela preservação da postura, sendo reajustado caso ocorra algum tipo de balanço do corpo ou até mesmo quando nenhuma força externa parece perturbar o equilíbrio estático (DUARTE, 2001). Para a manutenção do equilíbrio é necessário uma tarefa complexa realizada pelo sistema de controle postural, no qual os receptores musculares desempenham uma importante função (MELZER, 2001).

Huerley e Hanguiberg (1998), que realizaram um estudo utilizando um programa de treinamento envolvendo exercícios resistidos e de endurance combinados, destacam que este último apresenta-se como um método completo e eficaz, por proporcionar ganhos simultâneos nos sistemas cardiorrespiratórios e neuromusculares, intensificando

a melhora no andar e no equilíbrio. Tal fato, corrobora com a presente pesquisa no EG quando comparados o pré e o pós-teste, onde observa-se que somente os grupos que envolviam o treinamento concorrente, ou seja, o GFE e GM, reduziram significativamente o escore no PST estático. Resultado, que como descrito anteriormente, denota uma melhora no equilíbrio.

É importante avaliar a variável A/P, pois este tipo de equilíbrio é utilizado em atividades diárias como: dar um passo e subir escadas (BALASUBRAMANIAM et al., 2000). Esta variável do equilíbrio estático é encarregada de manter o controle automático da postura, pois quando o indivíduo encontra-se na posição em pé ereta, e aconteça uma perturbação através de uma oscilação para frente e para trás, ocorrerá uma atividade muscular, evitando perda do equilíbrio (ENOKA, 2000).

A ação muscular esquelética é de extrema relevância para a manutenção da postura antigravitacional. Dentre os grupos musculares requisitados pode se destacar os músculos extensores inferiores, especialmente o músculo quadríceps femoral, pois o mesmo é fundamental para estender os joelhos e manter a postura em pé, os músculos do tórax, lombares e da região posterior da cervical, cuja contração permite a extensão da coluna vertebral, levantando a cabeça e a projetando para frente (DOUGIAS, 2001). Essa informação pode nos ajudar a explicar o resultado do trabalho, onde foi observada uma melhora significativa no equilíbrio estático na variável lateral A/P no GF e no GM, pois em ambos os grupos foram utilizados exercícios resistidos que contemplavam a maioria dos grupos musculares citados anteriormente.

Diante dos resultados, é evidente que GF, GFE e GM foram beneficiados pelo treinamento resistido, pois se sabe que quando o equilíbrio do corpo é perturbado e retoma a posição em pé, é considerado como estado de equilíbrio estático estável. Contudo, se uma pequena força desloca o corpo levando ao desequilíbrio o mesmo é nomeado equilíbrio estático instável (HALLIDAY et al. ,1993). Um bom exemplo de equilíbrio estático instável são os exercícios resistidos realizados em máquinas, como os utilizados na presente pesquisa, e que segundo Silva e Barros (2003), alteram o centro de gravidade, aperfeiçoando o equilíbrio.

No que diz respeito aos resultados obtidos na variável M/L, houve uma melhora significativa somente para o grupo GE ($p < 0,05$). Entretanto, neste caso, o resultado pode ser justificado pela afirmativa de Spirduso et al. (1995), os quais relataram que programas de treinamento envolvendo exercícios aeróbios melhoram o fluxo sanguíneo para a região cerebral promovendo uma maior eficiência dos órgãos sensoriais

localizados na cabeça, contribuindo, assim, para a manutenção e eficácia da função perceptiva, que conseqüentemente melhora a resposta ao desequilíbrio, na busca pelo equilíbrio.

Na figura 3 pode-se observar os resultados do PST dinâmico para cada grupo, de acordo com o tipo de treinamento.

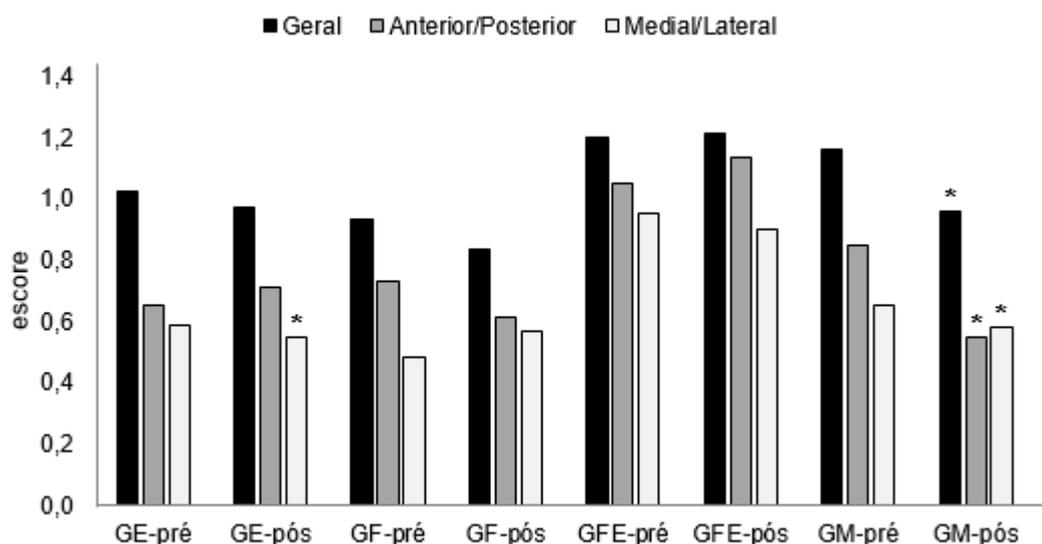


FIGURA 3 - Comparação entre os grupos de treinamento em relação ao equilíbrio dinâmico.

Legenda: * $p < 0,05$; GE-grupo que realizou o treinamento de endurance; GF-grupo que realizou o treinamento de força; GFE-grupo que realizou o treinamento de força seguido pelo de endurance; GM-grupo que realizou o treinamento de força intercalado com o treinamento de endurance; pré-resultados do pré-teste; pós-resultados pós-teste.

A figura 3 nos mostra que ocorreu melhora do equilíbrio, ou seja, uma redução dos escores obtidos no pós-teste em relação ao pré-teste, somente para o GE e GM. O GE melhorou o equilíbrio na variável M/L, apresentando os seguintes resultados descritos através de escores: $0,59 \pm 0,21$ e $0,55 \pm 0,22$ para o pré e o pós-teste respectivamente. O GM, por sua vez, melhorou nas três variáveis do equilíbrio analisadas neste estudo. Estes resultados são apresentados seguindo-se a ordem de pré e pós-teste - EG: $1,16 \pm 0,44$ e $0,96 \pm 0,35$; A/P: $0,85 \pm 0,32$ e $0,55 \pm 0,19$; L/M: $0,65 \pm 0,40$ e $0,58 \pm 0,36$.

No que diz respeito ao resultado do teste postural de equilíbrio dinâmico, houve um destaque para o grupo GM, o qual foi o único grupo que obteve melhora significativa em todas variáveis analisadas do equilíbrio (geral, anterior/posterior e medial/lateral). O

diferencial deste grupo, principalmente em relação ao GFE, é que este intercalou exercícios resistidos com os de endurance.

O GM, dentre outros motivos, ao fazer uso do treinamento resistido obteve benefícios semelhantes ao estudo de Holviala et al. (2006), os quais identificaram em uma amostra de 69 idosos, que a prática de treino de força progressivo, realizado duas vezes por semana é capaz melhorar o equilíbrio desta população. Ainda sobre o treinamento resistido, em nosso trabalho, foram utilizados exercícios que ativam os músculos flexores e extensores dos joelhos, os quais segundo Robertson et al. (2001), apresentam uma relação positiva entre o aumento da força destes músculos e o equilíbrio em idosos.

O exercício de endurance utilizado na presente pesquisa, a caminhada, também pode ter contribuído para os resultados do GM e do GE, lembrando que o GM obteve uma melhora significativa em todas as variáveis do equilíbrio dinâmico testadas neste estudo e que o GE obteve uma melhora somente na variável M/L. A caminhada, contribui com a melhora ou manutenção do equilíbrio, pois é um processo sucessivo e dinâmico que acarreta mudanças no centro de gravidade, através da transferência de peso de uma perna para outra, sendo que a cada movimento cíclico, o indivíduo busca o reajuste do controle corporal para manter-se equilibrado (LATAST et al., 2003; WIECZOREK, 2003; WINTER et al., 1996).

Por fim, apesar de não ser sido apresentado neste estudo, os resultados da avaliação do risco de quedas dos indivíduos desta pesquisa foram apresentados no trabalho de Spósito e Souza (2016), onde foi possível observar uma redução significativa nessa variável para no grupo GM, a qual possivelmente foi influenciada pela melhora do equilíbrio estático e dinâmico, observada na análise do presente estudo. Lembrando que o treinamento do GM caracterizou-se pela alternância entre os exercícios de endurance e força, apresentando-se como uma variação do treinamento concorrente, fez com que o corpo dos sujeitos da amostra buscasse o reajuste da homeostase com uma maior frequência, já que as respostas do controle postural do corpo tentam se adequar as especificidades de cada tarefa (PAULA, 2010). Para Aikawa et al. (2006), são estas perturbações que levam a várias adaptações, ocorrendo uma melhora do equilíbrio e uma redução do risco de quedas.

4 CONCLUSÃO

Diante do objetivo proposto neste estudo, que buscou analisar os efeitos do treinamento de força e endurance, combinados ou não, sobre o equilíbrio estático e dinâmico de idosas fisicamente ativas, observou-se que apesar do GF e o GFE apresentarem uma melhora significativa em alguma das variáveis estudadas do equilíbrio estático na presente pesquisa, e o GE ter tido uma melhora na variável M/L tanto para o equilíbrio estático quanto para o dinâmico, o GM é que se destacou, pois reduziu os escores do PST, promovendo um aumento do equilíbrio, no EG e A/P no teste estático e nas três variáveis testadas do equilíbrio dinâmico (EG, A/P e L/M).

Conclui-se que o uso do treinamento concorrente seguindo-se os procedimentos descritos para o GM, apresenta-se como uma alternativa eficaz para o aumento do equilíbrio de idosas ativas, principalmente quando busca-se resultados em um curto espaço de tempo, como o utilizado neste estudo.

Sugere-se que novos estudos sejam realizados utilizando-se indivíduos do sexo masculino, que a duração do estudo seja ampliada, que pessoas sedentárias ou que tenham alguma doença que prejudique o equilíbrio, tais como Diabetes e Parkinson, componham grupos específicos.

REFERÊNCIAS

- AIKAWA AC, BRACCIALLI LMP, PADULA RS. **Efeitos das alterações posturais e de equilíbrio estático nas quedas de idosos institucionalizados.** Rev Ciênc Méd (Campinas). 2006;15(3):189-96.
- BLASUBRAMANIAM, J.W.; LOWE, D.L.; HANSEN, P.D. **Ranges of postural stability and their changes in elderly.** *Gait & Posture*, Amsterdam, v. 2, p. 11-17, 1994.
- CADORE, Eduardo Lusa et al. **Effects of Strength, Endurance, and Concurrent Training on Aerobic Power and Dynamic Neuromuscular Economy in Elderly Men.** *Journal Of Strength & Conditioning Research*, Rio Grande do Sul, p.758-766, mar.2011
- COPPIN AK, SHUMWAY-COOK A, SACZYNSKI JS, ET AL. **Association of executive function and performance of dual-task physical tests among older adults: analyses from the InChianti study.** *Age Ageing* 2006;35:619-624.
- DOUGLAS CR. **Tratado de fisiologia aplicado à saúde.** São Paulo: Robe Editorial; 2001. P.1046.
- DUARTE M. **Análise estabilográfica da postura ereta humana quase-estática** [tese de livre-docência]. São Paulo: Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo; 2001
- ENOKA RM. **Bases neuromecânicas de cinesiologia.** São Paulo: Manole; 2000. p.450.
- FLECK, MPA; CHACHAMOVICH, E; TRENTINI CM. **WHOQOLOLD Project method and focus group results in Brazil.** *Rev Saúde Publica* 2003; 37(6): 793-9.
- GOBBI, S.; VILLAR,R.; ZAGO, A. S. **Bases Teórico Práticas do Condicionamento Físico.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 284 p.
- GONÇALVES, Mazo et al., **Condições de Saúde, incidência de quedas e nível de atividade física dos idosos,** *Rev. bras Fisioter.* vol.11 no.6 São Carlos Nov/Dec, 2007, p. 1 a 7.
- HALLIDAY,D.; RESNICK, R.; WALKER J . **Fundamentals of physics extended, with modern physics.** 4.ed. John Wiley & Sons, 1993, p. 354-356.
- HOLVIALA, Jarkko; SALLINEN, Janne; KRAEMER, William; ALLEN, Markku;
- HAKKINEN, Keijo. **Effects of strength training on muscle strength characteristics, functional capabilities, and balance in middle-aged and older women.** *Journal of Strength and Conditioning Research*, Philadelphia, v. 20, n. 2, p. 336-344, may 2006.
- HORAK, F. B. **Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?** *Age Ageing*, v. 35 Suppl 2, p. II7-II11, 2006.
- HORNER KC, CAZALS Y. **Stress in hearing and balance in Ménière disease.** *Noise Health.* 2003;5(20):29-34.

- HURLEY, M. B. F., HANGBERG, J. M. **Optimizing health in older persons: aerobic or strength training**. *Exercise Sports Science Reviews*, 26, p. 61-90, 1998.
- IBGE, I. B. D. G. E. E. **Síntese de Indicadores Sociais Uma Análise das Condições de Vida da População Brasileira -2010**. Rio de Janeiro: 2010.
- LATASH, M.; FERREIRA, S. M. S.; WIECZOREK, S. A.; DUARTE, M. **Movement sway: changes in postural sway during voluntary shifts of the center of pressure**. *Experimental Brain Research*, New York, v. 150, p. 314-324, 2003.
- LYNCH, N. A.; METTER, E. J.; LINDLE, R. S.; FOZARD, J. L.; HURLEY, B. J. **Muscle quality. I. age associated differences between arm and leg muscle groups**. *J Appl Physiol*, 86(1): 188-194, 1999.
- MELZER I, BENJUYAN, KAPLANSKI J. **Age-related changes of postural control: effect of cognitive tasks**. *Gerontology*. 2001; 47(4):189-94.
- MILIOLI, R. S. **Análise das consequências osteomusculares após queda em idosos da instituição de longa permanência São Vicente de Paula**. 2010. 63 f. Tese. (Doutorado) - Curso de Fisioterapia, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Unesc, Criciúma, 2010.
- MORIGUTI, J.; LUCIF JR, N.; FERRIOLLI, E. **Nutrição para idosos**. São Paulo: Roca, 1998.
- MOYLAN, K.; BINDER, E. **Falls in older adults: Risk assessment, management and prevention**. *American journal of medicine*, 120(6):493, 2007.
- NAHAS, M. V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo**. 4. ed. Londrina: Medigraf, 2006.
- OMS - **Organização Mundial da Saúde. Envelhecimento Ativo: uma Política de saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005.
- PARRACA, J. A. et al. **Test-Retest reliability of Biodex Balance SD on physically active old people**. *Journal Of Human Sport & Exercise*. Alicante, p. 444-451. jul. 2011.
- PAULA, F. L. **Envelhecimento e Quedas de Idosos**. Rio de Janeiro: Apicuri, 2010. 242 p.
- PERRACINI, M. R.; RAMOS, L. R. **Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade**. *Saúde Pública*, São Paulo, v. 6, n. 36, p. 709-716, 2002.
- PONTE, D. S. L. **Efeito dos treinamentos concorrente e de força nas variáveis de equilíbrio e força de idosos**. 103f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Pós Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.
- REBELATO JR, CASTRO AP, SAKO FK, AURICHIO TR. **Equilíbrio estático e dinâmico em indivíduos senescentes e o índice de massa corporal**. *Fisioter Mov*. 2008;21(3):69-75.
- ROBERTSON MC, DEVLIN N, GARDNER MM, CAMPBELL AJ. **Effectiveness and**

economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 1: Randomised controlled trial. *Br Med J.* 2001;322:697-9.

SILVA, D. K; BARROS, M. V. G. **Indicação para a Prescrição de Exercícios Dirigidos a Idosos.** *Revista Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte*, 2003.

SPIRDUSO, W. W.; FRANCIS, K. L.; MACRAE, P. G. **Motor control, coordinations and skill.** In: SPIRDUSO, W. W.; FRANCIS, K. L.; MACRAE, P. G. *Physical Dimensions of Aging.* Champaign, Human Kinectics; 1995. p. 152-183.

SPOSITO L. A.C; SOUZA F.L . **Treinamento Concorrente em Idosos: Influência na força, na capacidade cardiorrespiratória e no risco de quedas.**2016.26f (TCC) - Cursos de Educação Física, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, IFSULDEMINAS, Muzambinho, 2016.

VISVANATHAN, R.; CHAPMAN, I. **Preventing sarcopaenia in olde people.** *maturitas.* 66(4) 383 -388 ,2010.

WINTER, D.A.; PRINCE, F.; FRANK, J.S.; POWELL, C.; ZABJEK, F. Unified theory regarding a/p and m/l balance in quiet stance. *Journal of Neurophysiology*, Bethesda, v. 75, n.6, p. 2334-2343, 1996.

WIECZOREK, S. A. **Equilíbrio em adultos e idosos: relação entre tempo demovimento e acurácia durante movimentos voluntários na postura em pé.** 2003.83f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Ed. Física e Esporte, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

WOOD, Robert H. et al. Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, Los Angeles, p.1751-1758, jan.2001.