

## EFEITOS DO TREINAMENTO AERÓBIO E COMBINADO NO MEIO AQUÁTICO SOBRE A RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA DE MULHERES IDOSAS: ESTUDO ACTIVE

MARIANA BORBA GOMES<sup>1</sup>; MARIANA RIBEIRO SILVA<sup>2</sup>; LUANA SIQUEIRA ANDRADE<sup>3</sup>; GABRIELA NEVES NUNES<sup>4</sup>; CRISTINE LIMA ALBERTON<sup>5</sup>; STEPHANIE SANTANA PINTO<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [marianaborbag@outlook.com](mailto:marianaborbag@outlook.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [marianaesef@hotmail.com](mailto:marianaesef@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [andradelu@gmail.com](mailto:andradelu@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gabi\\_nnunes@hotmail.com](mailto:gabi_nnunes@hotmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [tinialberton@yahoo.com.br](mailto:tinialberton@yahoo.com.br)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [tetisantana@yahoo.com.br](mailto:tetisantana@yahoo.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

A prática regular de exercícios físicos é recomendada como uma ferramenta para minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento. O *American College of Sports Medicine* (ACSM) recomenda que os idosos realizem estímulos para melhorar a força muscular, assim como, a aptidão cardiorrespiratória (ACSM, 2009).

Neste contexto, os exercícios físicos realizados no meio aquático (MA) proporcionam diversos benefícios à saúde e tais benefícios podem ser explicados pela sobrecarga imposta aos movimentos pela força de arrasto (TORRES-RONDA; SCHELLING I DEL ALCÁZAR, 2014). Cabe destacar que programas de exercícios realizados no MA podem apresentar respostas de treinamento multicomponente devido aos seus efeitos positivos tanto na força muscular quanto na capacidade cardiorrespiratória (COSTA et al. 2018), contemplando as diretrizes do ACSM.

Estudos prévios observaram incrementos semelhantes na força muscular de idosos previamente sedentários após 12 semanas de programas de treinamento aeróbio e combinado no meio aquático (KANITZ et al. 2015; SILVA, 2016; ZAFFARI, 2014). Todavia, observa-se a lacuna na literatura de estudos acerca da inclusão de treinamento de força em pessoas já treinadas no meio aquático. Além disso, destaca-se a necessidade de investigar programas de treinamento que tenham impacto positivo sobre a saúde e aptidão física dos idosos a fim de minimizar os efeitos negativos do processo de envelhecimento. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos sobre a resistência muscular localizada (RML) de 16 semanas contínuas de treinamento apenas aeróbio em comparação a um treinamento nas primeiras oito semanas aeróbio e nas oito semanas subsequentes aeróbio e força em mulheres idosas.

### 2. METODOLOGIA

O estudo *Effects of Water-based Aerobic and Combined Training In Elderly woman* (ACTIVE) caracteriza-se por um ensaio clínico randomizado, registrado no ClinicalTrials.gov (NCT03892278). Os procedimentos da pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas (CAAE: 03412018.3.0000.5313).

Os dados do presente estudo correspondem a primeira onda do estudo ACTIVE. Participaram do mesmo 11 idosas, sendo seis do grupo de treinamento

aeróbio (TA; idade:  $63 \pm 3$  anos; massa corporal:  $66 \pm 12$  kg; altura:  $152 \pm 4$  cm) e cinco do grupo de treinamento aeróbio/combinado (TAC; idade:  $64 \pm 3$  anos; massa corporal:  $67 \pm 10$  kg; altura:  $152 \pm 4$  cm).

Como critérios de inclusão para participação no estudo, as mulheres idosas deveriam ter idades entre 60 e 75 anos e não estarem engajadas em nenhum treinamento de força e/ou aeróbio regular e sistemático. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: apresentar histórico de doenças cardiovasculares (à exceção de hipertensão arterial controlada por medicamento) ou osteoarticulares que as impedissem de realizar o treinamento.

Após as primeiras oito semanas de intervenção as idosas do grupo de treinamento aeróbio foram randomizadas com razão de 1:1 nos seguintes grupos aquáticos para mais oito semanas de treinamento: grupo de treinamento aeróbio e grupo de treinamento combinado. Portanto, o grupo TA realizou 16 semanas de treinamento aeróbio no meio aquático e o grupo TAC realizou oito semanas de treinamento aeróbio e mais oito semanas de treinamento combinado no mesmo meio (força e aeróbio na mesma sessão).

A força muscular dinâmica máxima foi mensurada através do teste de uma repetição máxima (1RM) na máquina de extensão de joelhos (New Fitness, São Paulo, Brasil) e na flexão de cotovelos na barra com pesos livres. O valor de 1RM foi considerado a máxima carga possível de se realizar uma repetição na fase concêntrica do movimento. A resistência muscular localizada (RML) dos extensores de joelho e flexores de cotovelo foi realizada com os mesmos equipamentos. Os indivíduos realizaram o número máximo de repetições possíveis com carga equivalente a 60% de 1RM. O ritmo foi controlado com 2 s para cada fase do movimento através de um metrônomo (MA-30, KORG, Tokyo, Japan). Nas medidas pós-treinamento as participantes realizaram o teste com o valor equivalente a 60% do teste de 1 RM das medidas pré-treinamento.

As participantes dos grupos de TA e TAC realizaram o mesmo programa de treinamento aeróbio nas primeiras oito semanas de intervenção e após foram diferenciadas nos modelos aeróbio e combinado de acordo com o grupo. O treinamento aeróbio foi executado durante 36 minutos em percentuais (80-110%) da frequência cardíaca correspondente ao limiar anaeróbio ( $FC_{LAN}$ ) determinado em meio aquático. Os seguintes exercícios compuseram o treinamento aeróbio: corrida estacionária, chute frontal, deslize frontal e corrida posterior, combinado com os seguintes movimentos de membros superiores: empurra a frente alternando membro direito e esquerdo, empurra abaixo alternando membro direito e esquerdo e membros superiores neutros. A progressão do treinamento de força no meio aquático foi realizada através da modificação do número e duração de séries de cada exercício ao longo das oito semanas de treinamento combinado, sendo eles realizados em máximo esforço. O bloco 1 consistiu na realização dos exercícios: flexão/extensão de ombros bilateralmente e flexão/extensão de quadril unilateralmente. O bloco 2 consistiu na realização de flexão/extensão de cotovelos bilateralmente e flexão/extensão de joelhos unilateralmente.

Para a comparação entre os momentos e entre os grupos foi utilizado a *Generalized Estimating Equations* (GEE) e teste *post-hoc* de Bonferroni. O índice de significância adotado neste estudo foi de  $\alpha = 0,05$ . Todos os testes estatísticos foram realizados no programa estatístico SPSS vs. 20.0.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstraram que ambos os programas de treinamento no meio aquático foram eficazes para incrementar de modo semelhante a RML de membros inferiores e membros superiores. Esses resultados estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores de média e desvio-padrão da resistência muscular localizada (RML) de extensores de joelho (EXJ) e flexores de cotovelo (FLEC) antes e após o treinamento aeróbio (TA) e aeróbio/combinação (TAC).

	TA		TAC	
	Pré	Pós	Pré	Pós
RML EXJ (rep)	10,83 ± 1,57	13,33 ± 3,40*	10,80 ± 1,72	13,40 ± 2,57*
RML FLEC (rep)	18,83 ± 5,85	23,33 ± 9,11*	16,75 ± 1,83	17,80 ± 3,04*

\* indica diferença significativa entre os momentos pré e pós-treinamento ( $p < 0,05$ ).

Os principais achados do presente estudo foram que ambos os programas (TA e TAC) demonstraram incrementos semelhantes na RML de extensores de joelho e flexores de cotovelo de mulheres idosas. Destaca-se que foi observado incremento de 23% para o grupo TA e 26% para o grupo TAC na RML de extensores de joelhos, e de 23% para o grupo TA e 14% para o grupo TAC na RML de flexores de cotovelo.

O aumento da força muscular após programas de treinamento no meio aquático é consequência da força de arrasto gerada pelo movimento na água, demonstrada na equação  $R = 0,5 \cdot \rho \cdot A \cdot V^2 \cdot C_d$ , onde  $\rho$  é a densidade do fluido,  $A$  a área frontal projetada,  $V$  a velocidade do movimento relativa em relação ao fluido e  $C_d$  o coeficiente de arrasto (ALEXANDER, 1977).

Neste contexto, os incrementos semelhantes na RML de extensores de joelho e flexores de cotovelo, pode estar relacionado as características próprias do meio aquático. Uma vez que a força de arrasto gerada durante a realização dos movimentos no meio aquático é capaz de gerar sobrecarga suficiente para que o treinamento aeróbio realizado isoladamente possa incrementar a força muscular. Esses resultados, corroboram achados prévios que demonstraram efeito semelhante em variáveis de força muscular após programas de treinamento aeróbio e combinado (KANITZ et al. 2015) ou aeróbio e de força (COSTA et al., 2018) realizados no meio aquático por indivíduos previamente sedentários.

### 4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados do presente estudo, observa-se que o treinamento no meio aquático parece ser eficaz para incrementar a resistência muscular localizada de extensores de joelhos e flexores de cotovelo de mulheres idosas. Percebe-se que o treinamento em meio aquático pode ser considerado uma importante ferramenta para o incremento da força para essa população. No entanto, em 16 semanas a inclusão do treinamento de força não ocasionou benefícios adicionais, portanto, sugere-se que estudos futuros devem investigar por períodos mais longos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, R. **Mechanics and energetics of animal locomotion**. London, 1977.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE; CHODZKO-ZAJKO, W. J.; PROCTOR, D. N.; et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510–30, 2009.
- COSTA, R. R.; KANITZ, A. C.; REICHERT, T.; et al. Water-based aerobic training improves strength parameters and cardiorespiratory outcomes in elderly women. **Experimental Gerontology**, v. 108, n. February, p. 231–239, 2018.
- KANITZ, A. C.; DELEVATTI, R. S.; REICHERT, T.; et al. Effects of two deep water training programs on cardiorespiratory and muscular strength responses in older adults. **Experimental Gerontology**, v. 64, p. 55–61, 2015.
- SILVA, M. R. **Adaptações neuromusculares, cardiorrespiratórias e funcionais de dois programas de treinamento no meio aquático em mulheres idosas**. Universidade Federal de Pelotas, 2016.
- TORRES-RONDA, L.; SCHELLING I DEL ALCÁZAR, X. The Properties of Water and their Applications for Training. **Journal of Human Kinetics**, v. 44, n. 1, p. 237–248, 2014.
- ZAFFARI, P. **Efeitos de um treinamento combinado na hidroginástica sobre variáveis neuromusculares, cardiorrespiratórias e funcionais de mulheres idosas**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.