

## EFEITO DA ORDEM DOS EXERCÍCIOS DO TREINAMENTO CONCORRENTE SOBRE AS CAPACIDADES FÍSICAS, FUNCIONAIS E COGNIÇÃO EM IDOSAS

Marisa Moreira Braga<sup>1</sup>; André dos Santos Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Bacharelado em Educação Física - CCS – UFPE; E-mail: marisa.braga@bol.com.br,

<sup>2</sup>Docente/pesquisador do Depto de Educação Física – CCS – UFPE. E-mail: andre.santoscosta@ufpe.br.

**Sumário:** A prática regular e sistemática de exercícios físicos constitui-se numa ferramenta importante para o envelhecimento saudável. Sendo assim, o treinamento concorrente, tem sido apontado como uma estratégia efetiva para aumento na capacidade de força e aeróbia. Portanto, o objetivo desse estudo é avaliar se a ordem de execução dos exercícios realizados no treinamento concorrente pode influenciar as adaptações físicas, funcionais e o desempenho cognitivo em idosas. A amostra foi composta por 16 idosas, idade entre 61 e 78 anos, aleatorizados em dois grupos de tratamento: GTFA e GTAF. O GTFA obteve resultados significativos na composição corporal, na capacidade física, nos aspectos funcionais, força dinâmica máxima e na cognição. Já o GTAF obteve resultados significativos na composição corporal, nos aspectos da capacidade física (Coordenação), na força máxima (Leg) e a cognição (memória imediata 2 e quantidade de erros durante o teste 3 também teve melhora relevante). Assim, nossos dados demonstraram que há interferência tanto nos componentes físicos como funcionais quando comparamos estratégias diferentes de treinamento e as funções cognitivas também respondem de maneira diferente, em destaque a memória imediata 1 que teve, ao final do tratamento melhor resposta com os exercícios de força sendo realizado no início da sessão.

**Palavras-chave:** cognição; idosas; ordem de execução; treinamento concorrente

### INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento se dá de forma heterogênea, composto por variáveis genéticas, biológicas, sociais, culturais e psicológicas (WALSTON et al, 2006). No qual, Dados de literatura evidenciam benefícios incontestáveis da prática de atividade física no processo de envelhecimento, em relação à saúde física, mental, psicológica e social, embora ainda existam muitas questões a serem respondidas em relação as suas ações sobre o envelhecimento (OKUMA, 2002). Outro ponto importante descrito, refere-se relação entre prática regular de atividade física com a melhora de funções cognitivas como: memória, atenção, raciocínio e praxia (MILES & HARDMAN, 1998; VAN BOXTEL ET AL., 1992, 1996; CHODZKO-ZAIJKO & MOORE, 1994). Isso posto, o treinamento concorrente consiste na associação de exercícios aeróbios e de força em uma mesma sessão ou em dias alternados (CAMPOS, 2012), sendo apontado como uma estratégia efetiva para aumento na capacidade de força e aeróbia (TAKESHIMA et al. 2004). Silva e colaboradores (2010), ao estudar a ordem de execução do treinamento concorrente e observaram que, independentemente da ordem de execução dos exercícios, as idosas melhoraram os níveis de força (Região lombar e membros inferiores), enquanto os dados antropométricos, níveis de flexibilidade e força de preensão manual não se alteraram (dados pré e pós-tratamento). Corroborando tais achados, Wilhelm Neto (2013) observou melhora nas capacidades neuromusculares (Força, Potência, Ativação neuromuscular e adaptações morfológicas) e funcionais, independente da ordem de execução dos exercícios (aeróbio-força e força-aeróbio). Portanto, o presente estudo tem por objetivo, avaliar se a

ordem de execução dos exercícios realizados no treinamento concorrente pode influenciar as adaptações físicas, funcionais e o desempenho cognitivo em idosas.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi aprovado no comitê de ética em pesquisa (CAAE nº15391113.6.0000.5208) e todos os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. A amostra foi composta por 16 idosas, idade entre 61 e 78 anos, livres de limitações físicas que comprometam a aplicação dos testes selecionados e a prática de exercícios físicos, com controle adequado sobre as doenças metabólicas (dislipidemias; diabetes melítus; hipertensão arterial) e não possuem distúrbio ou doença psicológica que afetou diretamente o desempenho cognitivo. As voluntárias foram aleatorizadas em dois grupos de tratamento: Grupo Treinamento Força-Aeróbio (GTFA) e Grupo Treinamento Aeróbio-Força (GTAF). O período de treinamento/acompanhamento foi de 12 semanas com três sessões semanais de 60 minutos de duração (10 minutos de alongamentos/aquecimento; 40 minutos de treinamento aeróbio ou concorrente; 10 minutos de volta à calma). O treinamento seguiu os protocolos sugeridos pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM, 1998). Para avaliar a aptidão física utilizou-se a Bateria de testes da AAHPERD (*American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance*). Foi realizado também o teste de força dinâmica máxima (1RM) para membros superiores e inferiores e testes para avaliar o desempenho funcional (Timed Up and Go - TUG, Levantar-se da posição sentada cinco vezes - LPS e o Teste de velocidade da marcha - TVM). A função cognitiva foi mensurada com os testes de Stroop (versão Victoria – avalia a atenção seletiva), Trilhas A e B (avalia a capacidade de manter a atenção concentrada) e o teste de Extensão de dígitos (avalia a memória verbal imediata englobando o sistema de atenção auditiva através da capacidade de retenção da informação - sequência de números, além da memória de trabalho). Para a análise dos dados utilizaremos a estatística descritiva (média e desvio padrão) e o teste T de Student para grupos dependentes e independentes. Para todas as análises foi admitido nível de significância de  $p < 0,05$ . O software utilizado foi o SPSS 20.0 for Windows.

### RESULTADOS

	GTFA (média/dp)	GTAF (média/dp)
Idade (anos)	65,13±2,85	68,00±5,78
Massa corporal (kg)	64,60±15,50	70,01±8,98
Estatura (m)	1,49±0,05	1,54±0,04
IMC	28,87±6,35	29,37±3,81

Tabela 1. Caracterização da amostra



	GTFA - Pré (média±dp)	GTFA - Pós (média±dp)	GTAF - Pré (média±dp)	GTAF - Pós (média±dp)
COO (segundos)	11,78±4,05	7,78±4,28*	15,00±6,98	9,05±3,72*
FLEX (cm)	51,25±10,93	60,50±11,94*	54,43±12,62	49,71±11,21
RESISFOR (n. repetições)	18,38±2,74	23,88±3,52*	21,29±6,54	23,57±3,74
RAG (segundos)	589,88±47,23	549,38±54,12	658,14±136,97	557,57 ±38,15
AGIL (segundos)	31,99±7,02	29,15±5,79	35,80 ±3,41	31,71±3,79
FPM (kgf)	11,75±5,33	12,75±3,07	12,21±3,64	14,71±3,10
LPS (segundos)	10,69±1,45	9,40±1,31*	13,93±4,97	10,73±1,45
TVM (segundos)	6,67±1,61	5,92±0,88	6,95±1,12	6,09±0,71
IRM Membros Superiores (kg)	24,50±3,57	28,00±4,36*	26,29±3,92	28,86±4,76
IRM Membros Inferiores (kg)	49,38±9,16	73,75±13,64*	47,86±14,36	70,00±18,52*

Tabela 2. Dados de capacidade física e funcional (\*p<0,05 caracterizando diferença significativa).

	GTFA - Pré (média±dp)	GTFA - Pós (média±dp)	GTAF - Pré (média±dp)	GTAF - Pós (média±dp)
Reconhecimento de Figuras (Memória Imediata1)	9,13±1,05	9,38±0,70*	9,86 ±0,35	8,86±0,64*
Reconhecimento de Figuras (Memória Imediata2)	9,00±1,15	9,00±0,71	9,80±0,45	8,86±0,69 <sup>#</sup>
Reconhecimento de Figuras (Memória Incidental)	6,25±0,83	7,63±1,49 <sup>#</sup>	5,86±0,83	6,86±1,25
Trilhas B	250,37±193,18	114,83±135,13 <sup>#</sup>	229,68±70,25	214,57±76,10

Tabela 3. Dados das funções cognitivas (#GTFA pré vs. pós; &GTAF pré vs. pós; \*GTFA pós vs GTAF pós, p<0,05 caracterizando diferença significativa).

## DISCUSSÃO

O fato dos grupos terem sido distribuídos de forma randomizada (tabela 1) impediu qualquer interferência de variáveis antropométricas nos resultados referentes aos tratamentos propostos. Em relação às capacidades físicas, ambos os protocolos de exercícios (GTFA e GTAF) promoveram ganhos nos componentes relacionados à força, porém com maior significância quando o estímulo de força foi realizado no início da sessão (GTFA) (Tabela 2).

A literatura tem discutido uma possível interferência nas adaptações relacionadas ao estímulo de força quando se iniciou a sessão com estímulos de resistência aeróbia, fato observado em nossa pesquisa. Curiosamente, não foi observado em ambos os grupos aumento significativo no componente FPM ao final do tratamento, considerado indicador de capacidade funcional, assim como a TVM onde nenhum dos estímulos foi capaz de melhorar a velocidade de deslocamento. Houve melhora significativa do LPS apenas no

GTFA, tal fato pode estar relacionado a maior ganho de força neste grupo (1RM membro inferior) embora o grupo GTAF também tenha melhora neste componente físico, não refletiu na capacidade funcional mensura pelo LPS. O GTAF obteve resultados significativos também na força máxima (Leg), acredita-se que por trabalhar mais os membros inferiores, levando em consideração que além dos três exercícios de força realizados dos membros inferiores, bem como os dos membros superiores, também realizaram, a caminhada intercalada com corrida o que solicitou mais o trabalho dos membros inferiores. Andrade (2008), explica que caminhar ou pedalar á 60-75% da capacidade de trabalho provém um grande ganho de força dos membros inferiores.

A COO foi melhorada em ambos os protocolos de treinamento, tal fato atribuído por nós devido a instruções dada as idosas durante a realização dos exercícios aeróbios onde deveriam manter o ritmo e coordenação das passadas, bem como realizaram alguns movimentos coordenativos dos membros superiores. Em relação à FLEX, o GTFA mostrou eficiente em melhorar esta capacidade física, dados observados também por Bonganha et al (2008), onde sugerem que o treinamento concorrente possa ser positivo na melhora da flexibilidade em mulheres pós-menopausadicas, justamente pelo fortalecimento dos músculos abdominais.

Em relação às funções cognitivas, parece que cada componente responde melhor a um tipo de estratégia de treinamento (tabela 3) quando observamos as repostas nas condições pré vs. pós. A única variável observada que sofreu interferência significativa da estratégia de treinamento ao final do período foi a memória imediata 1 (tabela 3), sendo o número de lembrança das figuras menor no GTAF comparado ao GTFA. Segundo Antunes (2006) a velhice, juntamente com o envelhecimento do sistema nervoso central, limita as respostas adaptativas que são necessárias ao seu funcionamento independente, e o treinamento estimula a manutenção da função cerebral e a promoção da plasticidade neural, melhorando memória, atenção, raciocínio e praxia. O exercício físico está envolvido na velocidade do processamento de informações e a habilidade de usar a memória de curto prazo enquanto a informação está sendo processada, melhorando assim mecanismos reflexos e melhorar a consolidação de memória (Antunes, 2006).

## CONCLUSÕES

Nossos dados demonstraram que há interferência da ordem de execução dos exercícios (Força-Aerobio ou Aerobio-Força) tanto nos componentes físicos como ligados a mensuração da capacidade funcional em idosas. Em relação às funções cognitivas, parece que alguns componentes podem obter melhores adaptações com aplicada um estratégia em relação a outra. A memória imediata 1 foi a função que teve diferença significativa ao final do tratamento sinalizando que há diferença de adaptações quando adota-se o treinamento aeróbio antes do treinamento de força.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pelo financiamento, por meio da bolsa de iniciação científica, a Universidade federal de Pernambuco, pela estrutura e maquinário fornecido e todas as pessoas que contribuíram para a realização do trabalho, direta ou indiretamente (professores, alunos e funcionários).

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand on exercise and physical activity for older adults. *Medicine Science Sports and Exercise*. 30, 992-1008, 1998.

ANDRADE, N.V.S; GONÇALVES, R.N; MONTEIRO, L.L; PEREIRA, E.F.M. Uma Revisão sobre treinamento concorrente. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*. 12(2), p. 17-33,2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA - ABEP (2012). Critério de Classificação Econômica Brasil (On-line). Disponível em: [www.abep.org/novo/Content.aspx?SectionID=84](http://www.abep.org/novo/Content.aspx?SectionID=84).

CADORE, E. L., IZQUIERDO, M., ALBERTON, C. L.; PINTO, R. S., CONCEIÇÃO, M., CUNHA, G., RADAELLI, R., BOTTARO, M., TRINDADE, G. T., KRUEL, L. F. M. Strength prior to endurance intra-session exercise sequence optimizes neuromuscular and cardiovascular gains in elderly men. *Exp Gerontol*, v. 47, n. 2, p. 164-9, 2012.

CADORE, E. L., IZQUIERDO, M., PINTO, S. S., ALBERTON, C. L.; PINTO, R. S., BARONI, B. M., VAZ, M. A., LANFERDINI, F. J., RADAELLI, R., GONZÁLEZ-IZAL, M., BOTTARO, M., KRUEL, L. F. M. Neuromuscular adaptations to concurrent training in the elderly: effects of intrasession exercise sequence. *AGE*, v. 35, p. 891-903, 2013.

CAMPOS, A. L. P. Efeitos do treinamento concorrente em parâmetros bioquímicos, cardiovasculares, neuromusculares e de composição corporal em idosos. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Escola Superior de Educação Física. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2012.

CHODZKO-ZAIJKO, W. J. & MOORE, K. A. Physical fitness and cognitive functioning in aging. *Exerc. Sport Sci. Rev.* 22, 195-220, 1994.

CLARK B. Tests for fitness in older adults: AAHPERD Fitness Task Force. *JOPERD*, 60(3):66-71, 1989.

KAMIJO, K; HAYASHI, Y; SAKAI, T; YAHIRO, T; TANAKA, K; NISHIHARA, Y. Acute effects of aerobic exercise on cognitive function in older adults. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, v.64, n.3, p.356–363, 2009.

MAZO, G.Z; BENEDETTI, T.R.B. Adaptação do questionário internacional de atividade física para idosos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 12(6):480-484, 2010.

OKUMA, S. S. O idoso e a atividade Física. 2 ed. Campinas: Papirus, 2002.

SILVA, M. C; ROMBALDI, A. J; CAMPOS, A. L. P. Ordem dos exercícios físicos aeróbio e com pesos na aptidão física de mulheres acima de 50 anos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 12(2):134-139, 2010.

STRASSER, B; KEINRAD, M; HABER, P; SCHOBERSBERGER, W. Efficacy of systemic endurance and resistance training on muscle strength and endurance performance in elderly adults – a randomized controlled trial. *Wien Klin Wochenschr*, 121: 757–764, 2009.

TAKESHIMA, N; ROGERS, E; ISLAN, M; YAMAUSHI, T; EIJI, W; OKADA, A. Effect of concurrent aerobic and resistance circuit exercise training on fitness in older adults. *European Journal Applied Physiology*. 93: 173-182, 2004.

VAN BOXTEL, M. P.; PAAS, F. G.; HOUX, P. J.; ADAM, J. J.; TEEKEN, J. C. & JOLLES, J. Aerobic Capacity and Cognitive Performance in a Cross-Sectional Aging. *Interm Med*. 31:11, 1306-1309, 1992.

VAN BOXTEL, M. P. J.; LANGERAK, K.; HOUX, P. J. & JOLLES, J. Self-reported physical activity, subjective health, and cognitive performance in older adults. *Experimental Aging Research*. 22:4,363-379, 1996.

Society/National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults. *Journal of American Geriatric Society*. v.54, p.991-1001, 2006.