



**EFEITO DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO FÍSICO NA MEMÓRIA
VISUOMOTORA DE IDOSOS**

Afonso Ferreira Fernandes

Porto, 2015



**EFEITO DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO FÍSICO NA MEMÓRIA
VISUOMOTORA DE IDOSOS**

Dissertação apresentada com
vista à obtenção do grau de
Mestre em Ciências do Desporto,
área de Especialização de
Atividade Física para a Terceira
Idade, nos termos do Decreto-Lei
n.º74/2006, de 24 de Março.

Orientadora: Professora Doutora Paula Rodrigues

Co-orientadora: Professora Doutora Olga Vasconcelos

Autor: Afonso Ferreira Fernandes

Porto, 2015

FICHA DE CATALOGAÇÃO

Fernandes, A. (2015). Efeito de um Programa de Exercício Físico na Memória Visuomotora de Idosos. Porto: Dissertação apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto para obtenção do grau de Mestre, na área de especialização em Atividade Física para a Terceira Idade.

Palavras-Chave: ENVELHECIMENTO; TERCEIRA IDADE; MEMÓRIA VISUOMOTORA; PROGRAMA DE EXERCÍCIO MULTIMODAL.

DEDICATÓRIA

Dedico todo o meu trabalho à minha família.

AGRADECIMENTOS

Este estudo só se tornou possível devido ao auxílio e ao apoio de algumas pessoas, a quem ficarei sinceramente agradecido.

À Professora Doutora Paula Rodrigues pela ajuda, disponibilidade e orientação ao longo de todo o estudo.

À Professora Doutora Olga Vasconcelos pelo profissionalismo, atenção, ajuda e dedicação que sempre demonstrou.

Aos alunos da Universidade Sénior de Oliveira de Azeméis pela integração no estudo, assim como amabilidade e aceitação por parte de toda a turma.

Ao João Silva pela gentileza e ajuda com os dados estatísticos e dúvidas sobre o tema.

À Mónica Matos pela luta e caminho que percorremos juntos.

Para a minha família tenho o maior sentimento de agradecimento. Tenho uns pais fantásticos que me ajudam em todos os momentos difíceis da minha vida.

À Catarina por toda a ajuda e motivação incansável desde o primeiro minuto da realização deste estudo.

A todos os meus amigos que me incentivaram sempre a alcançar o meu objectivo.

E a todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indireta para a minha formação.

A todos, um muito obrigado.

ÍNDICE GERAL

DEDICATÓRIA.....	I
AGRADECIMENTOS.....	III
ÍNDICE GERAL.....	V
ÍNDICE DE TABELAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMO.....	XI
ABSTRACT.....	XIII
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	XV
CAPÍTULO I.....	1
1. Introdução Geral.....	3
1.1. Notas prévias e justificação do estudo.....	3
1.2. Estrutura do trabalho.....	5
1.3. Referências Bibliográficas.....	6
CAPÍTULO II.....	9
2. Revisão da Literatura.....	11
2.1. Envelhecimento.....	11
2.1.1. Envelhecimento Demográfico.....	11
2.1.2. Definição de envelhecimento.....	11
2.1.3. Exercício Físico na Terceira Idade.....	13
2.2. Memória.....	14
2.2.1. Memória Sensorial:.....	16
2.2.2. Memória de curto-prazo:.....	16
2.2.3. Memória de longa-duração:.....	17

2.3. Exercício físico e memória	17
2.4. Referências Bibliográficas	19
CAPÍTULO III	25
3. Estudo Experimental	27
RESUMO	29
ABSTRACT	31
3.1. Introdução	33
3.2. Metodologia	35
3.2.1. Amostra	35
3.2.2. Programa de exercício físico	36
3.2.3. Instrumentos	37
3.2.4. Procedimentos metodológicos	39
3.2.5. Procedimentos estatísticos	39
3.3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	40
3.4. DISCUSSÃO DE RESULTADOS	44
3.5. Referências Bibliográficas	46
CAPÍTULO IV	49
4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES	51
CAPÍTULO V	XVII
5. Anexos	XIX

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Características da idade dos dois grupos. Grupo experimental e grupo de controlo..... 35

Tabela 2 - Caracterização do tempo e erros cometidos no teste de memória visuomotora no pré e pós-treino no grupo de praticantes (experimental) e de não praticantes (controlo)..... 40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Ilustração do teste de memória visuomotora... 38

Figura 2- Média dos segundos obtidos no teste de memória visuomotora do pré ao pós-treino nos diferentes grupos.. 41

Figura 3 - Média dos erros cometidos no teste de memória visuomotora nos diferentes grupos..... 42

RESUMO

Neste estudo tivemos como objectivo avaliar os efeitos de um programa de exercício físico multimodal na capacidade de memória visuomotora em 14 idosos do sexo feminino ($66,1 \pm 4,5$ anos) de uma Universidade Sénior, comparando com 14 idosos ($77,1 \pm 8,0$ anos) do grupo de controlo de um Centro de Dia. O grupo experimental treinou três vezes por semana, durante três meses, enquanto o grupo de controlo manteve a sua normal actividade diária. O teste de memória visuomotora de Thinus-Blanc (1996) foi aplicado a todos os sujeitos antes e após o programa de exercício. Após os três meses de aplicação do programa, o grupo experimental obteve melhorias nos resultados do teste de memória visuomotora em tempo medido em segundos e no número de erros cometidos. Na comparação entre grupos, o grupo experimental obteve melhores resultados, na componente de erros cometidos, em relação ao grupo de controlo após a aplicação do programa de exercício multimodal. Apesar do grupo experimental, no pós-treino, apresentar melhores resultados na componente tempo em relação ao grupo de controlo, a melhoria não foi estatisticamente significativa. Ao que tudo indica, o programa de exercício físico influenciou positivamente a performance da memória visuomotora em sujeitos idosos.

Palavras-chave: envelhecimento, terceira idade, memória visuomotora, programa de exercício multimodal.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effects of a multimodal physical exercise program on the visuomotor memory capacity on 14 female seniors ($66,1 \pm 4,5$ years old) of a Senior University, compared with 14 old people ($77,1 \pm 8,0$ years old) of the control group of a Daily Center. The experimental group trained three times per week, during three months, while the control group kept their regular daily activity. The visuomotor memory test of Thinus-Blanc (1996) was applied to all of the subjects before and after the physical exercise program. Three months after the beginning of the program, the experimental group had improvements in the results of the visuomotor memory test time, measured in second, and on the number of mistakes. Comparing both groups, the experimental one achieved better results in the component of mistakes compared to the control group after the application of multimodal exercise program. Despite the experimental group, in the post-program, has shown better results than the control group in the time component, the improvement was not statistically significant. Having that said, the physical exercise program had a positive impact on the visuomotor memory performance of elderly subjects.

Keywords: aging, older adults, visuomotor memory, multimodal exercise program.

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ACSM - American College of Sports Medicine

OMS - Organização Mundial de Saúde

WHO - World Health Organization

SPSS - Statistical Package for the Social Science

p - valor da prova

± - Mais ou menos

et al. - et alteri = e outros

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL

1. Introdução Geral

1.1. Notas prévias e justificação do estudo

A nossa comunidade é cada vez mais envelhecida e tanto na Europa como especificamente em Portugal existem estudos que indicam que a percentagem de idosos em relação à população geral irá continuar a aumentar nas próximas décadas (Estatística, 2014). Com a população cada vez mais envelhecida, várias são as preocupações por parte da sociedade.

Todo o ser humano envelhece, perdendo capacidades ao longo da sua vida. Algumas tarefas que até então pareciam de fácil execução, como apertar os cordões dos sapatos ou tomar banho, podem ser um problema diário para os sujeitos idosos. Além das perdas de capacidade física, surgem também os problemas a nível cognitivo e funcional (Spirduso, 1995).

A prática de exercício físico é vista como um factor importante pois proporciona benefícios aos sujeitos idosos. Estes benefícios são físicos mas também psicológicos e cognitivos (ACSM, 2011). Em relação aos aspectos cognitivos, a memória é uma capacidade de crucial importância na vida do ser humano, qualquer que seja a sua representação (memória de trabalho, memória de longo prazo, visual, auditiva, olfactiva ou visuomotora). Com o envelhecimento o idoso perde capacidade de armazenamento e uso de memória, devido à perda de neurónios cerebrais (Izquierdo, 2002).

Com a perda e diminuição de capacidades no processo de envelhecimento humano, a memória visual e espacial pode

também ser afectada. Geralmente é observado um défice nesta capacidade nos sujeitos idosos (Müller & Knight, 2002). Contudo, o exercício físico pode aumentar os níveis de atenção e memória dos praticantes (Van Boxtel et al., 1997).

O tema desta dissertação foi escolhido devido à necessidade de um maior conhecimento no domínio da memória visuomotora, notando que os trabalhos nesta área são escassos e com resultados não conclusivos. Justificamos a pertinência deste tema pela importância que a memória visuomotora representa na população idosa. A memória visual e motora tem um papel fundamental na resolução de problemas e realização de tarefas diárias, essenciais na nossa vida diária (Amido, 1997). Com a perda de capacidades no processo de envelhecimento, nomeadamente perdas de capacidade de armazenamento de memória, algumas tarefas diárias podem então ser comprometidas.

Um idoso que integre um plano de exercício físico, tendo uma vida activa, deverá obter efeitos positivos na prevenção e minimização dos efeitos de envelhecimento (ACSM, 2009). É então importante perceber se o exercício físico ajuda, ou não, a retardar os efeitos de envelhecimento na memória do idoso. Apesar do exposto acima, escolhemos especificamente um plano de exercício físico multimodal pois parece produzir melhores resultados que um programa de exercício físico aeróbio (Casas & Izquierdo, 2012).

Realizamos um programa de exercício multimodal durante três meses, visto que este tipo de programa é o mais aconselhado para sujeitos idosos (Garber et al., 2011). Os programas de exercício multimodal envolvem exercícios

variados que apelam à exercitação das diferentes capacidades motoras, a maior parte das vezes desenvolvidas em associação com as capacidades de características mais cognitivas, como é o caso da memória e da atenção.

Tivemos como objectivo do trabalho observar diferenças no desempenho de dois diferentes grupos, um pertencente a uma Universidade Sénior e o outro pertencente a um Centro de Dia, no teste de memória visuomotora de Thinus-Blanc et al. (1996), antes e após um programa de exercício multimodal. Os parâmetros avaliados, relativamente a esta capacidade e em cada momento de observação, foram o tempo despendido na realização do teste e o número de erros cometidos no decurso da sua consecução.

1.2. Estrutura do trabalho

A estrutura deste documento segue uma sequência lógica para uma melhor compreensão do trabalho e matéria abordada.

O primeiro capítulo é reservado para a Introdução onde podemos observar as notas prévias do estudo assim como o planeamento deste mesmo documento.

No segundo capítulo apresentamos a Revisão da Literatura onde são tecidas considerações gerais sobre o envelhecimento, o exercício físico na terceira idade, os diferentes tipos de memória e a contribuição do exercício físico para a manutenção dessa mesma capacidade.

De seguida, no capítulo terceiro, englobamos o estudo empírico, abordando uma pequena introdução, a metodologia, os métodos utilizados para a realização do estudo, os resultados obtidos assim como a discussão dos mesmos.

No capítulo quarto abordamos as conclusões do estudo, assim como sugestões para futuros trabalhos.

Por último surge o capítulo quinto, destinado aos anexos.

1.3. Referências Bibliográficas

ACSM. (2009). Position Stand: Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.

ACSM. (2011). Complete Guide to Fitness & Health. *Human Kinetics*.

Amido, S. A. (1997). Memória e velocidade de reacção: Um estudo da relação entre memória verbal, motora e velocidade de reacção. *Dissertação de Mestrado*.

Casas, A., & Izquierdo, M. (2012). Ejercicio físico como intervención eficaz en el anciano frágil. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 35(1), 69-85.

Estatística, I. N. d. (2014). Projeções de População Residente 2012-2060. disponível em http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., & Lee, I. M. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1334-1359.

Izquierdo, I. (2002). *Memória [Memory]*. Porto Alegre: Artmed.

Müller, N. G., & Knight, R. T. (2002). Age-related changes in fronto-parietal networks during spatial memory: an ERP study. *Cognitive Brain Research*.

Spirduso, W. W. (1995). Physical dimensions of aging. *Human Kinetics*.

Thinus-Blanc, C., Gaunet, F., & Péruch, P. (1996). La mémoire de l'espace. *Sci Vie*, 195, 18-27.

Van Boxtel, M. P., Paas, F. G., Houx, P. J., Adam, J. J., Teeken, J. C., & Jolles, J. (1997). Aerobic capacity and cognitive performance in a cross-sectional aging study. *Medicine and science in sports and exercise*, 29(10), 1357-1365.

CAPÍTULO II

REVISÃO DA LITERATURA

2. Revisão da Literatura

2.1. Envelhecimento

2.1.1. Envelhecimento Demográfico

O envelhecimento em países desenvolvidos e em particular na Europa é um fenómeno que tem sido acompanhado com bastante atenção. Com uma sociedade cada vez mais envelhecida, vários são os estudos e as projecções sobre o envelhecimento da população.

Segundo Giannakouris (2008) a proporção de idosos aumentará de 17.1% para 30.0% entre 2008 e 2060 no Continente Europeu.

Em Portugal o envelhecimento da população é também registado tal como na restante Europa. A população portuguesa é cada vez mais velha, tal como no restante Continente, e desse modo estima-se que em 2060 o índice de envelhecimento aumente de 131 para 307 idosos por cada 100 jovens, sendo a população idosa aproximadamente 35,5% da população total Portuguesa (Estatística, 2014). Segundo o mesmo Instituto, estes dados são projectados devido à diminuição da natalidade e aumento da esperança média de vida, que aumentará de 76,7 anos nos Homens para 84,2 anos e de 82,6 anos para 89,9 anos no caso das Mulheres.

2.1.2. Definição de envelhecimento

O ciclo do envelhecimento humano é caracterizado por alterações no nosso sistema nervoso. A partir dos 30 anos de idade pode observar-se um declínio das nossas

capacidades motoras e a uma lenta degradação do sistema (Birren, 1996).

O envelhecimento é um processo bastante complexo, de difícil definição. Parece não existir um conceito totalmente abrangente e ao mesmo tempo específico, pelo que várias são as definições que são encontradas para definir o envelhecimento.

Para Bower (2010) cada indivíduo sofre um processo de envelhecimento distinto.

Caetano (2006) tem uma opinião idêntica pois afirma que não existe um conceito que possa definir e caracterizar a complexidade do envelhecimento dado que o processo difere de indivíduo para indivíduo.

Brito e Litvoc (2004) caracterizam o envelhecimento como sendo um fenómeno que atinge todos os seres humanos. Estes mesmos autores definem o envelhecimento como um processo progressivo, dinâmico e irreversível.

O envelhecimento pode também ser definido como contribuidor para a incapacidade funcional, assim como para o aumento de doenças (Figueiredo et al., 2013). Também Spirduso (1995) caracteriza o envelhecimento como sendo uma regressão constante e perda de capacidade, diminuição da funcionalidade e adaptação, que pode ser observada em todos os seres vivos.

Alguns autores, como o caso de Llano et al. (2002) estudaram alterações do corpo humano a partir da idade adulta. Atingindo a terceira idade, estes autores revelam dados que demonstram que as transmissões de impulsos nervosos vão diminuindo significativamente com a idade, o

que irá prejudicar a concentração, atenção, coordenação e até a memória a curto-prazo.

Dados estes que apenas vieram confirmar os estudos de Matsudo e Matsudo (1993) que fazem referência à diminuição do fluxo sanguíneo cerebral, à diminuição do tempo de reacção, redução do número de neurónios e do seu respectivo tamanho, assim como a diminuição da velocidade de transmissão de impulsos nervosos.

Para WHO (2002), o conceito de idoso deverá ser focado sob a perspectiva biológica e psicológica, além da cronológica. Para esta organização, idoso será o sujeito com mais de 60 anos. Já para Spirduso et al. (2005), consideram idoso o sujeito que apresente 65 ou mais anos de idade.

2.1.3. Exercício Físico na Terceira Idade

A falta de prática de exercício físico em sujeitos com mais de 65 anos é alta, representando a faixa etária mais inactiva da população (Weiss et al., 2010).

Segundo ACSM (2011) o processo biológico de envelhecimento não pode ser travado mas a prática regular de exercício físico em sujeitos idosos proporciona benefícios imediatos e a longo prazo, tais como a regulação de níveis de glicose, diminuição do stress, bom humor, maior integração social e aumento do desempenho cognitivo. São ainda apontadas melhorias na saúde que previnem doenças frequentes na terceira idade, tais como diabetes tipo 2, obesidade, osteoporose, hipertensão e acidentes vasculares cerebrais. A mesma fonte afirma ainda que o exercício

físico encaminha a benefícios fisiológicos, psicológicos, sociais e cognitivos.

Veríssimo (1999) obtém uma ideia corroborante à anterior descrita, pois defende que o exercício físico, se for bem regulado e controlado à capacidade do sujeito, contraria o efeito de envelhecimento físico e psicológico.

O exercício físico na Terceira Idade deve ser controlado para que tenha efeitos a nível motor, psíquico e social. Antes de um sujeito iniciar um programa de exercício físico deverá realizar exames médicos para que seja avaliada a sua condição física e respectivas limitações. O programa de exercício deverá ser adaptado a cada sujeito, sendo um programa progressivo (Mota & Carvalho, 1999).

De acordo com ACSM (2009), um programa de exercício físico para um idoso deverá incluir a componente de resistência aeróbia, coordenação motora, força, flexibilidade e equilíbrio. A mesma fonte afirma que este tipo de programas de exercício tem proporcionado benefícios para as tarefas do dia-a-dia dos idosos, tais como subir escadas, caminhar, sentar-se ou até apertar os cordões de um sapato.

2.2. Memória

Verificando a literatura, vários são os autores que de algum modo fazem referência à memória, assim como várias são as tentativas de definir com exactidão o que é realmente o conceito de memória. Sendo um tema bastante específico observa-se uma dificuldade da comunidade investigadora em definir em consenso este conceito.

A memória é a faculdade mental que facilita o armazenamento, a organização e a retenção da informação aprendida, tal como o conhecimento desportivo ou um programa motor. Constitui, como tal, um fator essencial do processo de aprendizagem. É a memória que permite que experiências ocorridas no passado sejam evocadas, reconhecidas e confrontadas com as mais recentes (Godinho & Melo, 2002).

A maioria do conhecimento que temos do mundo é transmitido através de experiências pessoais e sociais e, de seguida, armazenada e mantida na memória (Squire & Kandel, 2003).

Para Eysenk e Keane (1994) as memórias pessoais são como objectos que são guardados em locais específicos da mente.

O uso da memória traz importantes vantagens para o sujeito pois permite um planeamento prévio, assim como uma melhor coordenação na resposta a um alvo que é apresentado visualmente (Abrams et al., 1990).

Em relação à memória, esta pode ser considerada nas suas diferentes vertentes. Tulving (1985) refere-nos a memória comportamental, a memória semântica e a memória episódica. É ainda referida a memória auditiva ou ecóica e a memória visual ou icónica por Magill (2001). O mesmo autor afirma que a memória visuomotora permite reter informação de habilidades motoras e visuais, necessária para que experiências ocorridas no passado sejam evocadas, reconhecidas e até modificadas de acordo com as exigências da situação.

Para Habib (2000), Eysenk e Keane (1994), Gleitman (1993), Magill (1984), Grieve (2005) e Lent (2004) a memória pode ser dividida em três diferentes tipos: memória ultra-rápida ou sensorial, memória de curta duração e memória de longa duração.

2.2.1. Memória Sensorial:

A memória sensorial, tal como o nome indica, é a memória captada e retida através dos órgãos dos sentidos, por um período de tempo extremamente curto (Habib, 2000).

Para Lent (2004), este tipo de memória dura frações de segundos, sendo por isso uma memória muito breve. O mesmo autor defende ainda que a memória sensorial apenas faz parte do pré-consciente.

Na captação de informação, apenas uma parte significativa é transferida para um diferente registo, sendo processada na memória de curto-prazo (Habib, 2000).

2.2.2. Memória de curto-prazo:

A memória de curto-prazo apenas retém informação por curtos períodos de tempo após a informação ser recebida, codificada e armazenada (Grieve, 2005).

Quanto ao tempo de duração em que a informação é retida, várias são as opiniões dos autores, não existindo um consenso. Esta memória pode durar de 20 a 30 segundos (Magill, 1984), até aproximadamente um minuto (Gleitman, 1993) e de alguns minutos até várias horas de armazenamento de informação (Lent, 2004).

Não sendo a durabilidade da memória de curto-prazo um assunto que esteja bem definido e consensual entre todos os autores, é certo que este tipo de memória retém informação

apenas temporariamente, sendo posteriormente esquecida ou transferida para a memória de longa duração (Bear et al., 2002; Grieve, 2005; Lent, 2004).

2.2.3. Memória de longa-duração:

A memória de longa-duração pode conter milhares de padrões, conceitos e factos pois a sua capacidade é ilimitada e estável. Esta memória retém os conhecimentos do sujeito, assim como o seu registo do passado (Baxter & Baxter, 2001).

A memória de longa duração abrange, segundo Habib (2000), Baxter e Baxter (2001), Squire e Kandel (2003), Lent (2004) e Grieve (2005), dois diferentes tipos de sistema, a memória declarativa ou explícita e a memória não declarativa ou implícita.

Segundo Baxter e Baxter (2001) a memória declarativa consiste na lembrança de acontecimentos, de forma consciente. Estas lembranças foram vividas no passado e recordadas através de emoções.

A memória não declarativa, por outro lado, não necessita de recordações específicas do passado pois requer prática e repetição durante um período de tempo (Squire & Kandel, 2003). A aprendizagem de habilidades motoras e cognitivas está associada à memória não declarativa ou implícita (Antunes et al., 2004).

2.3. Exercício físico e memória

Observando a literatura, o exercício físico e a memória são relacionados várias vezes com os desempenhos cognitivos. Para Van Boxtel et al. (1997) o exercício físico contribui para um maior fluxo sanguíneo no cérebro o que promove os níveis de oxigénio e glicose. O mesmo autor defende que o exercício físico melhora o funcionamento das actividades cerebrais do praticante, nomeadamente a memória. Também a ACSM (1998) refere que a actividade física pode beneficiar a atenção, o tempo de reacção e melhoria da função cerebral e cognitiva.

Estas afirmações são corroboradas por alguns autores, nomeadamente Clarkson-Smith e Hartley (1990), que estudaram sujeitos de terceira idade submetendo-os a um plano de exercício físico. Estes, obtiveram melhores resultados em testes de memória e raciocínio relativamente à população da sua idade sedentária.

Confirmando que o exercício físico influencia positivamente a memória, após um programa de exercício físico aeróbio com 40 participantes do sexo feminino, com duração de 6 meses, foram apresentados resultados que indicaram melhorias significativas na memória e atenção por parte das participantes após o programa de exercício físico (Antunes et al., 2001)

Williams e Lord (1997) efetuaram um estudo envolvendo um programa de exercício físico, com duração de 12 meses, onde participaram 94 sujeitos idosos. No final do programa de exercício, os autores afirmaram existirem melhorias na memória como também melhorias físicas.

Alguns estudos feitos em Portugal foram efectuados com base no teste de memória visuomotora de Thinus-Blanc et al.

(1996), nomeadamente um estudo com uma amostra de 46 sujeitos idosos, onde os participantes fisicamente activos nos últimos cinco anos apresentaram melhores resultados no teste de memória visuomotora em relação aos sujeitos não praticantes de actividade física regular (Azevedo, 2005). Outro estudo, desta vez com uma amostra de 70 participantes, obteve melhorias significativas no teste de memória visuomotora em idosos praticantes de actividade física, após um programa de exercício físico de 12 meses (Fechine, 2007). Resultados estes confirmados também por Barroso (2008) que comparando 32 sujeitos idosos praticantes de exercício físico regular e 22 idosos não praticantes, obteve resultados favoráveis aos participantes praticantes de exercício físico após realização do teste de memória visuomotora. Corroborando os anteriores estudos, Silva (2013) obteve melhores resultados no teste de memória visuomotora numa amostra de 136 participantes idosos após um programa de exercício físico de 12 meses.

Num contexto geral, com a população cada vez mais envelhecida e as suas capacidades como a memória afetadas, o exercício físico e uma vida saudável parece, em alguns casos, ter efeitos positivos na diminuição do processo de envelhecimento. Efeitos estes importantes para a realização de tarefas diárias e bem estar do idoso.

2.4. Referências Bibliográficas

Abrams, R., Meyer, D., & Kornblum, S. (1990). Eye-hand coordination: Oculomotor control in rapid aimed limb movements. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16(2), 248-267.

ACSM. (1998). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine Science Sports Exercise*, 30, 992-1008.

ACSM. (2009). Position Stand: Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.

ACSM. (2011). Complete Guide to Fitness & Health. *Human Kinetics*.

Antunes, H., Santos, R., Heredia, R., Bueno, O., & Mello, M. T. (2001). Alterações cognitivas em idosos decorrentes do exercício físico sistematizado. *Revista da Sobama*, 6, 27-33.

Antunes, H. K. M., Santos, R. F., Mello, M. T., & Bueno, O. F. A. (2004). Memória e exercício físico. *Atividade física, exercício físico e aspectos psicobiológicos*.

Azevedo, A. C. T. (2005). *A memória visual e a capacidade de reacção no idoso*. Porto: Ana Azevedo.

Barroso, G. (2008). *Avaliação da memória visuo-motora em idosos institucionalizados, praticantes e não praticantes de actividade desportiva*. Porto: Gabriel Barroso.

Baxter, M. F., & Baxter, D. A. (2001). Mecanismos neurais do aprendizado e da memória. *Neurociências para fisioterapeutas: Incluindo correlações clínicas*.

Bear, M. F., Connor, B. W., & Michael, A. (2002). Sistemas de memória. *Neurociências: desvendando o sistema nervoso*.

Birren, J. (1996). *Encyclopedia of Gerontology. Age, aging and the aged.*

Bower, B. (2010). Taking age stereotypes to heart. People who hold negative attitudes toward the elderly face an increased risk of heart related ailments later in life. *Aging, the Individual, and Society*, 32-52.

Brito, F. C., & Litvoc, C. J. (2004). *Conceitos Básicos. Envelhecimento - Prevenção e promoção de saúde.*

Caetano, L. M. (2006). *O idoso e a Actividade Física. Educação Física e Desporto.*

Clarkson-Smith, L., & Hartley, A. A. (1990). The game of bridge as an exercise in working memory and reasoning. *Journals of Gerontology*, 45, 233-238.

Estatística, I. N. d. (2014). *Projeções de População Residente 2012-2060.* disponível em http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE

Eysenk, M., & Keane, M. (1994). *Psicologia Cognitiva. Um manual introdutório.*

Fechine, B. R. A. (2007). *Avaliação da memória visuo-motora em idosos praticantes e não praticantes de actividade física.* Porto: Basílio Fechine.

Figueiredo, C. S., Assis, M. G., Silva, S. L., Dias, R. C., & Mancini, M. C. (2013). Functional and cognitive changes in community-dwelling elderly: longitudinal study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 17(3), 297-306.

Giannakouris, K. (2008). Ageing characterises the demographic perspectives of the European societies.

Gleitman, H. (1993). Psicologia. In. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Godinho, M., & Melo, D. F. (2002). Controlo motor e aprendizagem. *Fundamentos e aplicações*.

Grieve, J. (2005). Neuropsicologia em Terapia Ocupacional. In *Exame de percepção e cognição*. São Paulo: Editora Santos.

Habib, M. (2000). Bases neurológicas dos comportamentos. In. Lisboa: Climepsi Editores.

Lent, R. (2004). Cem bilhões de neurónios. In *Conceitos fundamentais de neurociência*. São Paulo: Editora Atheneu.

Llano, M., Mainz, M., & Oliveira, S. (2002). Guia prático da actividade física na terceira idade. *Manz produções*.

Magill, R. A. (1984). Aprendizagem motora: Conceitos e aplicações. In. São Paulo: Editora Edgard Blucher.

Magill, R. A. (2001). *Motor learning: Concepts and applications* (6^a ed.). New York: Mc Graw Hill.

Matsudo, S., & Matsudo, V. (1993). Prescrição e benefícios da actividade física na terceira idade. *Revista Horizonte*.

Mota, J., & Carvalho, J. (1999). Programas de Actividade Física no Concelho do Porto. *Actas do Seminário - A qualidade de vida no idoso: o papel da actividade física*

Silva, J. M. C. d. (2013). *Effects of a multimodal exercise program in motor fitness, functional motor asymmetry and intermanual transfer of learning study with portuguese older adults of different contexts*. Porto: João Silva.

Spirduso, W. W. (1995). Physical dimensions of aging. *Human Kinetics*.

Spirduso, W. W., Francis, K. L., & MacRae, P. G. (2005). Pshysical Dimensions of Aging. *Human Kinetics*.

Squire, R. L., & Kandel, E. R. (2003). Memória da mente às moléculas. *Tradução de Carla Dalmaz e Jorge A. Quillfeldt*.

Thinus-Blanc, C., Gaunet, F., & Péruch, P. (1996). La mémoire de l'espace. *Sci Vie*, 195, 18-27.

Tulving, E. (1985). How many memory systems are there? *American psychologist*, 40(4), 385.

Van Boxtel, M. P., Paas, F. G., Houx, P. J., Adam, J. J., Teeken, J. C., & Jolles, J. (1997). Aerobic capacity and cognitive performance in a cross-sectional aging study. *Medicine and science in sports and exercise*, 29(10), 1357-1365.

Veríssimo, M. T. (1999). Exercício Físico nos Idosos. *O Idosos - Problemas e Realidades*.

Weiss, R. L., Maantay, J. A., & Fahs, M. (2010). Promoting Active Urban Aging: A Measurement Approach to Neighborhood Walkability for Older Adults. *Cities Environment*, 3(1), 12.

WHO. (2002). Active Ageing: a policy framework. disponível em http://www.who.int/ageing/publications/active_ageing/en/

Williams, P., & Lord, S. R. (1997). Effects of group exercise on cognitive functioning and mood in older women. *Australian and New Zealand journal of public health*, 21(1), 45-52.

CAPÍTULO III

ESTUDO EXPERIMENTAL

3. Estudo Experimental

EFEITO DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO FÍSICO NA MEMÓRIA VISUOMOTORA DE IDOSOS

EFFECTS OF AN EXERCISE PROGRAM IN VISUOMOTOR MEMORY IN OLDER ADULTS

*Artigo a ser submetido à Revista Portuguesa de Ciências do
Desporto*

**AFONSO FERNANDES¹, MÓNICA MATOS¹, OLGA VASCONCELOS^{1,3}, PAULA
RODRIGUES^{1,2}**

¹ Faculdade de Desporto, Universidade do Porto

² RECI, Research in Education and Community Intervention,
Instituto Piaget

³ Laboratório de Aprendizagem e Controlo Motor, CIFID,
Faculdade de Desporto, Universidade do Porto

RESUMO

Neste estudo tivemos como objectivo avaliar os efeitos de um programa de exercício físico multimodal na capacidade de memória visuomotora em 14 idosos do sexo feminino ($66,1 \pm 4,5$ anos) de uma Universidade Sénior, comparando com 14 idosos ($77,1 \pm 8,0$ anos) do grupo de controlo de um Centro de Dia. O grupo experimental treinou três vezes por semana, durante três meses, enquanto o grupo de controlo manteve a sua normal actividade diária. O teste de memória visuomotora de Thinus-Blanc (1996) foi aplicado a todos os sujeitos antes e após o programa de exercício. Após os três meses de aplicação do programa, o grupo experimental obteve melhorias nos resultados do teste de memória visuomotora em tempo (medido em segundos) e no número de erros cometidos. Na comparação entre grupos, o grupo experimental obteve melhores resultados, na componente de erros cometidos, em relação ao grupo de controlo após a aplicação do programa de exercício multimodal. Apesar do grupo experimental, no pós-treino, apresentar melhores resultados na componente tempo em relação ao grupo de controlo, a melhoria não foi estatisticamente significativa. Ao que tudo indica, o programa de exercício físico influenciou positivamente a performance da memória visuomotora em sujeitos idosos.

Palavras-chave: envelhecimento, terceira idade, memória visuomotora, programa de exercício multimodal.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effects of a multimodal physical exercise program on the visuomotor memory capacity on 14 female seniors ($66,1 \pm 4,5$ years old) of a Senior University, compared with 14 old people ($77,1 \pm 8,0$ years old) of the control group of a Daily Center. The experimental group trained three times per week, during three months, while the control group kept their regular daily activity. The visuomotor memory test of Thinus-Blanc (1996) was applied to all of the subjects before and after the physical exercise program. Three months after the beginning of the program, the experimental group had improvements in the results of the visuomotor memory test time, measured in second, and on the number of mistakes. Comparing both groups, the experimental one achieved better results in the component of mistakes compared to the control group after the application of multimodal exercise program. Despite the experimental group, in the post-program, has shown better results than the control group in the time component, the improvement was not statistically significant. Having that said, the physical exercise program had a positive impact on the visuomotor memory performance of elderly subjects.

Keywords: aging, older adults, visuomotor memory, multimodal exercise program.

3.1. Introdução

O ser humano vai perdendo capacidades no seu processo de envelhecimento que lhe podem criar barreiras diárias, como apertar os cordões dos sapatos ou tomar banho. O sujeito idoso está em constante declínio das suas capacidades cognitivas, emocionais e físicas (Spirduso, 1995), incluindo também capacidades como o tempo de reacção e memória (Müller & Knight, 2002). Geralmente é observado um défice na capacidade de memória visual e espacial em idosos (Müller & Knight, 2002).

A falta de prática de exercício físico em sujeitos idosos é elevada, representando estes a faixa etária mais inactiva da população (Weiss et al., 2010). Porém, a prática regular de exercício físico, se este for bem regulado e controlado à capacidade dos sujeitos idosos, contraria o efeito de envelhecimento físico e psicológico (Veríssimo, 1999), beneficiando a atenção, o tempo de reacção, a função cerebral e a memória (ACSM, 1998).

Em relação à memória, esta pode ser considerada nas suas diferentes vertentes. Atkinson e Shiffrin (1968) falam-nos da memória sensorial, memória de curto prazo ou de trabalho e memória de longo prazo. Tulving (1985) refere-nos ainda a memória comportamental, a memória semântica e a memória episódica. É ainda referida a memória auditiva ou ecóica e a memória visual ou icónica por Magill (2001). Todavia, mais relevante do que a memória visual será, certamente, a memória visuomotora, pois permite reter informação de habilidades motoras e visuais, necessária para que experiências ocorridas no passado sejam evocadas, reconhecidas e até modificadas de acordo com as exigências da situação (Magill, 2001).

O tema deste artigo foi escolhido devido à necessidade de um maior conhecimento no domínio da memória visuomotora, notando que os trabalhos nesta área são escassos e com resultados não conclusivos. Justificamos a pertinência deste tema pela importância que a memória visuomotora representa na população idosa. É então importante perceber se o exercício físico ajuda, ou não, a retardar os efeitos de envelhecimento na memória do idoso. Apesar do exposto acima, escolhemos especificamente um plano de exercício físico multimodal pois parece produzir melhores resultados que um programa de exercício físico aeróbio (Casas & Izquierdo, 2012).

Assim, torna-se relevante analisar a influência do exercício físico na memória visuomotora em sujeitos idosos, relativamente a dois parâmetros que condicionam, e estão presentes, nas atividades diárias dos idosos: o tempo de execução de um percurso que foi previamente memorizado e o número de erros que são cometidos durante a execução desse percurso. Aplicámos então um programa de exercício físico multimodal durante três meses a um grupo de idosos de uma Universidade Sénior, tendo comparado o desempenho da memória visuomotora, relativamente ao tempo de execução e ao número de erros, entre dois momentos de observação: o inicial (baseline) e o pós-programa. O nosso estudo incluiu um grupo de controlo que apenas realizou o teste nos dois momentos de avaliação, sem ter sido submetido à prática de qualquer programa de exercício físico.

3.2. Metodologia

3.2.1. Amostra

Este estudo foi realizado com uma amostra de 28 sujeitos idosos, divididos em 2 grupos, grupo experimental (praticantes) e grupo de controlo (não praticantes).

Do grupo experimental fizeram parte 14 sujeitos idosos do sexo feminino, residentes em Oliveira de Azeméis, com idades compreendidas entre os 60 e 73 anos, sendo a média de idades de $66,1 \pm 4,5$. As participantes deste grupo foram submetidas a um programa de exercício físico multimodal durante 3 meses (Fevereiro de 2015 a Maio de 2015) na Universidade Sénior de Oliveira de Azeméis.

Quanto ao grupo de controlo, foi também constituído por 14 sujeitos idosos, 8 do sexo masculino e 6 do sexo feminino do Centro de Dia de Guifões, com idades compreendidas entre os 65 e 87 anos, sendo a média de idades de $77,1 \pm 8,0$. Este grupo foi acompanhado durante 1 ano sem que nenhuma actividade física regular fosse praticada, além da rotina diária.

Tabela 1 - Características da idade dos dois grupos. Grupo experimental e grupo de controlo

	Média de idade (anos)
Grupo Experimental	$66,1 \pm 4,5$
Grupo Controlo	$77,1 \pm 8,0$

Toda a amostra conteve sujeitos idosos completamente independentes. Alguns sujeitos da amostra apresentaram um histórico de prática de actividades físicas pontual, nomeadamente hidroginástica, não praticando mais de uma vez por semana. Esta amostra não é, portanto, totalmente sedentária.

Todos os participantes do estudo foram esclarecidos quanto ao propósito, riscos e procedimentos de investigação do estudo. Com o acordo de todos os sujeitos a serem avaliados, assinando um consentimento informado, foram respeitadas todas as normas do Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida.

3.2.2. Programa de exercício físico

Durante três meses, os sujeitos idosos do grupo experimental foram submetidos a um programa de exercício multimodal, com sessões de 60 minutos, aplicadas três vezes por semana. As sessões foram devidamente acompanhadas por dois professores licenciados em Ciências do Desporto. O programa de exercício físico visou promover capacidades como coordenação, força, flexibilidade, sensibilidade proprioceptiva, tempo de reacção, velocidade de movimentos e memória visuomotora.

Todas as sessões de treino incluíram três partes fundamentais:

- Parte inicial: 10 minutos de aquecimento;
- Parte fundamental: 45 minutos de exercício físico de intensidade leve a moderada;

- Parte final: 5 minutos de retorno à calma.

3.2.3. Instrumentos

Foi utilizado como instrumento o Teste de Memória Visuomotora (Thinus-Blanc, Gaunet & Péruch, 1996).

O teste consiste em um quadrado de 2 metros, delimitado por um painel opaco com 1,90 metros de altura. Três pontos são representados por cones dentro do quadrado (pontos A, B e C), no qual o ponto A (ponto inicial/ponto de partida) se encontra a 1 metro do lado esquerdo e a 1 metro do lado direito. O ponto B está sinalizado a 20 centímetros na diagonal do canto esquerdo, e o ponto C está localizado a 25 centímetros na diagonal do canto direito.

O percurso deste teste implica que os idosos a ser avaliados percorram o percurso do ponto inicial A para o ponto B e de seguida para o ponto C, dirigindo-se no final até ao ponto A novamente.

Os idosos realizaram o percurso duas vezes para se familiarizarem com o trajecto e assim interiorizarem na memória o percurso a realizar. Por fim, o verdadeiro teste começou após as duas tentativas de familiarização, desta vez com os olhos vendados. O tempo despendido na realização do percurso foi anotado assim como os erros cometidos durante o trajecto. Foi assinalado um erro cada vez que o idoso tocasse no painel que delimitava o teste. O tempo máximo para a realização da prova foi estabelecido em cinco minutos.

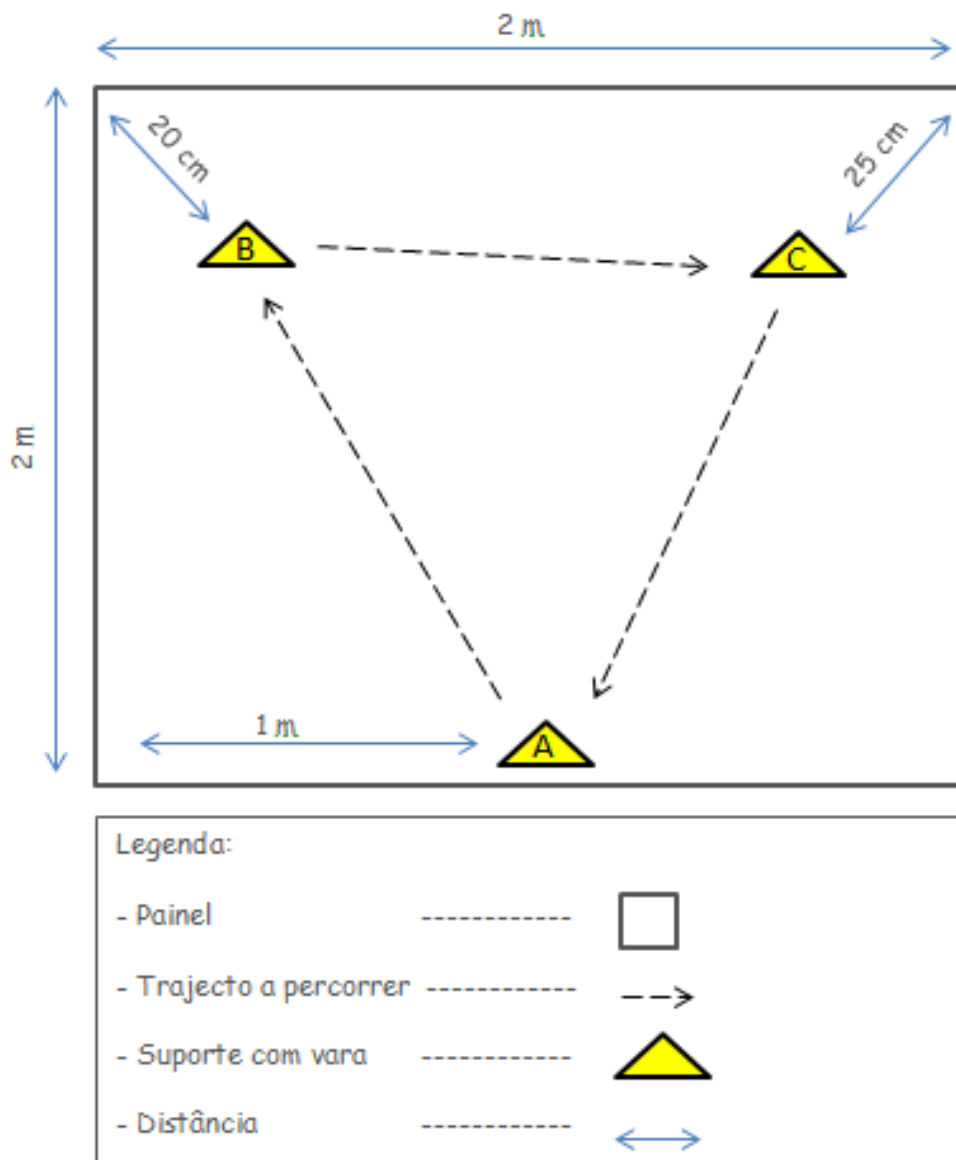


Figura 1 - Ilustração do teste de memória visuomotora

3.2.4. Procedimentos metodológicos

A Universidade Sénior de Oliveira de Azeméis foi previamente contactada, assim como os sujeitos que fizeram parte da amostra, para que fosse possível aplicar o programa de exercício físico durante 3 meses, assim como autorização para a recolha de dados. A recolha de dados foi efectuada por duas vezes, a primeira antes do programa de exercício começar (Fevereiro de 2015) e a segunda avaliação no final do mesmo programa (Maio de 2015). A avaliação foi realizada com o teste de Thinus-Blanc, Gaunet & Péruch, (1996) para avaliar a capacidade visuomotora dos sujeitos idosos.

3.2.5. Procedimentos estatísticos

Foi efectuada uma análise exploratória dos dados, utilizando o software *Statistical Package for the Social Science* (SPSS), versão 20.0, com o objectivo de (i) verificar eventuais erros de entrada de informação; (ii) localizar as observações discrepantes (outliers); (iii) garantir a não violação do pressuposto da normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e da homocedestacidade de variâncias (teste de Levene).

De seguida foi usado o teste de *Mann-Whitney* para analisar as possíveis diferenças entre os grupos (praticante e não praticante). Posteriormente, foram comparadas as médias do 1º momento com o 2º momento no grupo de praticantes (*Wilcoxon Signed Rank Test*). Por último, comparou-se as médias do 2º momento do grupo de praticantes com as médias do grupo de não praticantes (*Mann-Whitney U Test*). Considerou-se um nível de significância de 5%.

3.3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

De acordo com os objetivos estabelecidos começamos por apresentar uma tabela descritiva dos resultados relativos aos dois grupos estudados e aos dois momentos (Tabela 2)

Tabela 2 - Caracterização do tempo e erros cometidos no teste de memória visuomotora no pré e pós-treino no grupo de praticantes (experimental) e de não praticantes (controlo).

	Pré-treino		Pós-treino	
	Média Tempo (segundos)	Média Erros	Média Tempo (segundos)	Média Erros
Praticantes	31,43 ± 19,19	6,21 ± 5,89	23,21 ± 11,99	3,64 ± 3,57
Não praticantes	26,30 ± 16,51	9,21 ± 7,45	30,47 ± 14,09	9,71 ± 6,23

Em relação ao grupo de praticantes da Universidade Sénior de Oliveira de Azeméis, encontramos melhorias estatisticamente significativas do pré-treino ao pós-treino no tempo despendido na realização do teste (de 31,43 ± 19,19 para 23,21 ± 11,99; $p = 0,002$). O grupo de controlo não obteve diferenças significativas na mesma componente (de 26,30 ± 16,51 para 30,47 ± 14,09; $p = 0,096$).

Na figura 2 podemos observar os diferentes momentos de avaliação nos dois grupos, experimental e controlo, em relação ao tempo despendido no percurso do teste de memória visuomotora.

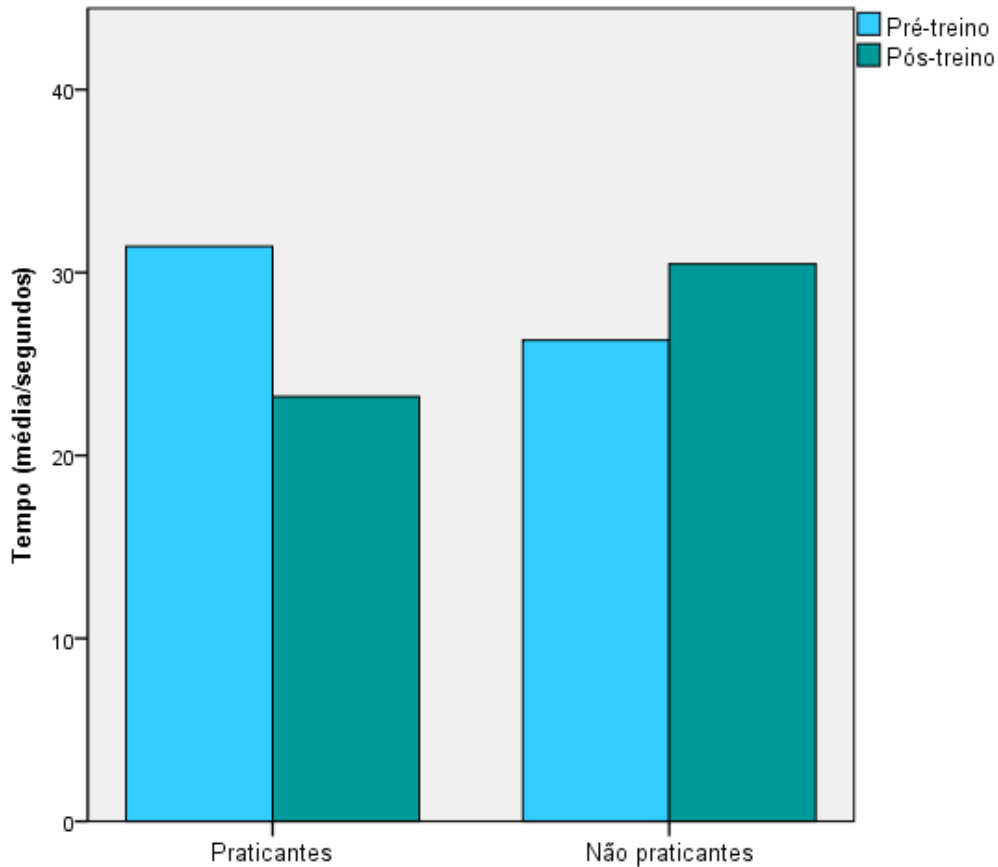


Figura 2- Média dos segundos obtidos no teste de memória visuomotora do pré ao pós-treino nos diferentes grupos.

Uma vez mais, ao contrário do grupo de controlo, o grupo experimental obteve melhorias significativas do pré-treino ao pós-treino, no tempo despendido na execução do teste de memória visuomotora.

Na figura 3, são visíveis os erros cometidos pelo grupo experimental e de controlo na execução do teste de memória visuomotora, nos dois momentos de avaliação.

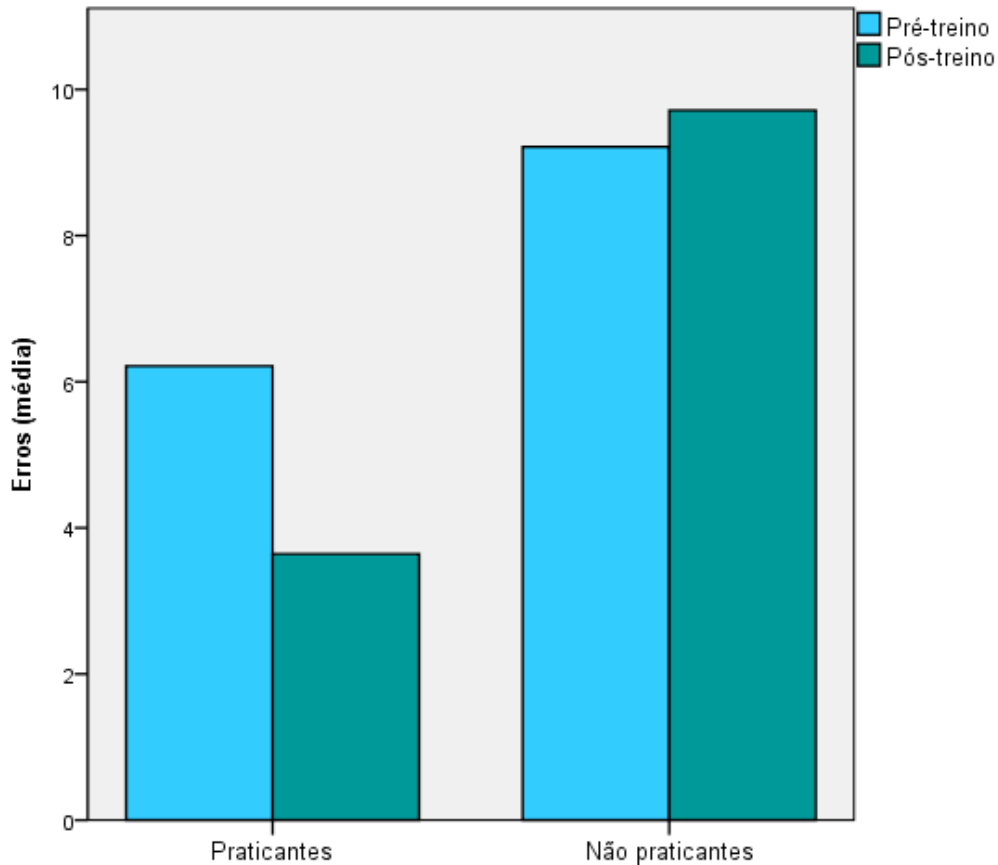


Figura 3 - Média dos erros cometidos no teste de memória visuomotora nos diferentes grupos.

Comparando os diferentes momentos em cada grupo, como ilustrado na figura 3, os sujeitos praticantes obtiveram melhorias estatisticamente significativas do pré-treino ao pós-treino nos erros cometidos no teste de memória visuomotora (de $6,21 \pm 5,89$ para $3,64 \pm 3,57$; $p = 0,015$). Os sujeitos não praticantes, ou grupo de controlo, não obtiveram diferenças significativas nos erros cometidos (de $9,21 \pm 7,45$ para $9,71 \pm 6,23$; $p = 0,813$).

O grupo experimental e o grupo de controlo foram comparados no primeiro momento de avaliação, no pré-treino, onde não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas na performance no teste de memória visuomotora. No pós-treino, comparando os dois grupos, apesar de existirem melhorias no tempo despendido na realização do teste após o programa de exercício físico, estas diferenças não são estatisticamente significativas ($p = 0,094$). Contudo, observamos melhorias significativas no número de erros cometidos no teste de Thinus-Blanc et al. (1996) dos sujeitos idosos praticantes em relação aos não praticantes ($p = 0,003$).

3.4. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O propósito deste estudo foi avaliar os efeitos de um programa de exercício físico multimodal na capacidade de memória visuomotora.

O grupo experimental (praticantes) melhorou a sua performance (tempo e erros) no teste de memória visuomotora do pré ao pós-treino de prática regular de exercício físico. Quando comparados os grupos, experimental e controlo (não praticantes) observaram-se diferenças significativas nos erros cometidos no teste de memória visuomotora no pós-treino.

Deste modo, os resultados obtidos neste estudo sugerem que um programa de exercício físico é capaz de melhorar a performance no teste de memória visuomotora, em termos de tempo e erros, em sujeitos idosos. Estes resultados vão ao encontro de alguns estudos que confirmaram as melhorias no desempenho da memória visuomotora em participantes idosos (Fechine, 2007; Silva, 2013). O segundo autor defende que a melhoria se deve em específico ao treino multimodal.

As melhorias após o programa de exercício entre grupo de praticantes e não praticantes foram também observadas por Azevedo (2005) e Barroso (2008). Segundo estes autores, as melhorias foram obtidas independente da idade dos praticantes idosos. De referir que o nosso grupo experimental, ao contrário do grupo de controlo, apenas foi constituído por idosos do sexo feminino. Ainda assim, os resultados são positivos na comparação dos grupos. Fechine (2007) defende também que um grupo de idosos não praticantes de exercício físico regular, tem resultados e comportamentos semelhantes no teste de memória visuomotora, independente do seu sexo.

Alguns autores afirmam que um programa de exercício bem aplicado melhora a componente física e de memória (Antunes et al., 2001; Clarkson-Smith & Hartley, 1990; Williams & Lord, 1997). Em todos estes estudos previamente efectuados foram utilizados programas de treino com duração mínima de seis meses. É então importante destacar que com um treino multimodal como foi aplicado, obtemos semelhantes resultados com apenas três meses de duração.

Após analisarmos os resultados e verificarmos que existem melhorias no desempenho do teste de memória visuomotora, descartamos que os sujeitos participantes tenham sido afectados negativamente no seu desempenho devido à ansiedade e stress (Mark et al., 2002) provocado pela falta de informação sobre a realização do teste de memória visuomotora.

Segundo Dancause et al. (2002) os défices da memória visuomotora estão directamente relacionados com o mau funcionamento motor dos sujeitos. Capacidades que são usadas diariamente pelos sujeitos idosos, como distinguir a direcção direita e esquerda, obter pontos de referência num local desconhecido ou até encontrar o seu próprio carro num parque de estacionamento, podem tornar-se tarefas cada vez mais complicadas de efectuar. O exercício físico torna-se então essencial para combater esta diminuição de capacidades que se torna cada vez mais evidente com o passar dos anos, pois melhora o funcionamento das actividades cerebrais do praticante, nomeadamente a memória (Van Boxtel et al., 1997).

Barroso (2008) faz também referência no final do seu programa de exercício à memória utilizada nas rotinas diárias e à transferência das habilidades que o idoso pode

adquirir através do exercício físico, que podem levar à diminuição dos efeitos de envelhecimento sobre a memória.

Algumas limitações foram encontradas ao longo do estudo, como o grupo de controlo não ser da mesma exata região do grupo experimental, assim como a amostra não ser tão grande como pretendida. Em investigações futuras seria interessante perceber melhor se os resultados seriam idênticos com uma amostra mais equilibrada e ampla, assim como avaliar os sujeitos após três meses de terem parado o plano de exercício físico para verificar se os efeitos permanecem.

3.5. Referências Bibliográficas

ACSM. (1998). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine Science Sports Exercise*, 30, 992-1008.

Antunes, H., Santos, R., Heredia, R., Bueno, O., & Mello, M. T. (2001). Alterações cognitivas em idosos decorrentes do exercício físico sistematizado. *Revista da Sobama*, 6, 27-33.

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *The psychology of learning and motivation*, 2, 89-195.

Azevedo, A. C. T. (2005). *A memória visual e a capacidade de reacção no idoso*. Porto: Ana Azevedo.

Barroso, G. (2008). *Avaliação da memória visuo-motora em idosos institucionalizados, praticantes e não praticantes de actividade desportiva*. Porto: Gabriel Barroso.

Casas, A., & Izquierdo, M. (2012). Ejercicio físico como intervención eficaz en el anciano frágil. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 35(1), 69-85.

Clarkson-Smith, L., & Hartley, A. A. (1990). The game of bridge as an exercise in working memory and reasoning. *Journals of Gerontology*, 45, 233-238.

Dancause, N., Ptito, A., & Levin, M. F. (2002). Error correction strategies for motor behavior after unilateral brain damage: short-term motor learning processes. *Neuropsychologia*.

Fechine, B. R. A. (2007). *Avaliação da memória visuo-motora em idosos praticantes e não praticantes de actividade física*. Porto: Basílio Fechine.

Magill, R. A. (2001). *Motor learning: Concepts and applications* (6ª ed.). New York: Mc Graw Hill.

Mark, A., Michele, S., & Selene, Y. (2002). Age-proof your reflexes.

Müller, N. G., & Knight, R. T. (2002). Age-related changes in fronto-parietal networks during spatial memory: an ERP study. *Cognite Brain Research*.

Silva, J. M. C. d. (2013). *Effects of a multimodal exercise program in motor fitness, functional motor asymmetry and intermanual transfer of learning study with portuguese older adults of different contexts*. Porto: João Silva.

Spirduso, W. W. (1995). Physical dimensions of aging. *Human Kinetics*.

Thinus-Blanc, C., Gaunet, F., & Péruch, P. (1996). La mémoire de l'espace. *Sci Vie*, 195, 18-27.

Tulving, E. (1985). How many memory systems are there? *American psychologist*, 40(4), 385.

Van Boxtel, M. P., Paas, F. G., Houx, P. J., Adam, J. J., Teeken, J. C., & Jolles, J. (1997). Aerobic capacity and cognitive performance in a cross-sectional aging study. *Medicine and science in sports and exercise*, 29(10), 1357-1365.

Veríssimo, M. T. (1999). Exercício Físico nos Idosos. *O Idosos - Problemas e Realidades*.

Weiss, R. L., Maantay, J. A., & Fahs, M. (2010). Promoting Active Urban Aging: A Measurement Approach to Neighborhood Walkability for Older Adults. *Cities Environment*, 3(1), 12.

Williams, P., & Lord, S. R. (1997). Effects of group exercise on cognitive functioning and mood in older women. *Australian and New Zealand journal of public health*, 21(1), 45-52.

CAPÍTULO IV

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Com base nos resultados apresentados neste estudo, podemos concluir segundo os objectivos propostos que:

- Os idosos que foram submetidos a um programa de exercício multimodal apresentaram melhores resultados do pré ao pós-treino no teste de memória visuomotora.

- Os idosos que foram submetidos a um programa de exercício multimodal apresentaram melhores resultados na componente de erros cometidos no teste de memória visuomotora em relação ao grupo de controlo.

- Apesar dos resultados do teste de memória visuomotora serem melhores na componente de tempo/segundos do grupo de participantes em relação ao grupo de controlo, após a aplicação do programa de exercício multimodal, as diferenças não foram estatisticamente significativas.

Em suma, este estudo vem ao encontro da literatura disponível, onde a prática de exercício físico regular contribui para um melhor desempenho na memória do sujeito.

Ao longo do presente estudo foram encontradas algumas dificuldades e limitações, e desse modo, sugerimos para futuras linhas de investigação:

Limitação:

- Reduzido espaço temporal do programa.

Sugestão:

- Voltar a avaliar os sujeitos após 3 meses de terem parado a actividade física para verificar se os efeitos permanecem.

- Ampliar a amostra para que a mesma se torne mais equilibrada.

- Estudos adicionais com relação entre intensidade e volume de actividade física.

CAPÍTULO V

ANEXOS

5. Anexos

ANEXO I- Consentimento Informado.

Eu, _____,
fui convidada a participar num estudo visando averiguar o efeito de um programa de atividade física na melhoria da capacidade física, mental e social, e visando analisar a melhoria da capacidade visuomotora e da assimetria motora funcional. Os investigadores envolvidos neste estudo são: Mónica Isabel Coelho da Silva Matos e Afonso Ferreira Fernandes (Faculdade de Desporto da Universidade do Porto).

O objetivo e os procedimentos deste estudo foram-me explicados e a minha participação é voluntária, não auferindo de qualquer tipo de remuneração. Ser-me-á ainda permitido o acesso a todo e qualquer tipo de informação que me diga respeito, relativa a esta investigação.

Fui também informado que durante o estudo serão respeitadas as recomendações constantes da Declaração de Helsínquia (com as emendas de Tóquio 1975, Veneza 1983, Hong-Kong 1989, Sommerset West 1996, Edimburgo 2000, Washington 2002, Tóquio 2004 e Seoul 2008) e da Organização Mundial de Saúde, no que se refere à experimentação que envolve seres humanos.

Face aos fatos enunciados, manifesto o meu livre consentimento em participar neste estudo.

Oliveira de Azeméis, _____ de _____
de 2015.

**ANEXO II - Declaração de Helsínquia modificada em Edimburgo
(Outubro 2000).**



CONSELHO NACIONAL DE ÉTICA PARA AS CIÊNCIAS DA VIDA

RELATÓRIO E PARECER

34/CNECV/2001

sobre a

DECLARAÇÃO DE HELSÍNQUIA

Modificada em Edimburgo (Outubro 2000)

A Declaração de Helsínquia, adotada em 1964 pela Associação Médica Mundial e sucessivamente alterada em Tóquio (1975), Veneza (1983), HongKong (1989) e Sommerset West (1996), é um documento oficial da organização internacional representativa dos médicos e constitui, desde a sua adoção, a magna carta da experimentação levada a cabo em seres humanos. Embora não tenha estatuto legal, é tratada e reconhecida como código de conduta à escala global da investigação médica, tendo sido nomeadamente aceite pela CIOMS (organização de pesquisa médica estreitamente ligada à OMS) e sendo referida praticamente em todos os protocolos de pesquisa ou de ensaios clínicos apresentados a comissões de ética institucionais.

Recentemente, a Associação Médica Mundial, na sua assembleia geral, realizada em Outubro de 2000 em Edimburgo, procedeu à revisão da Declaração e introduziu-

lhe substanciais modificações, algumas causadoras de polémica, mas todas tendentes a garantir e aumentar a proteção dos seres humanos, sujeitos de investigação. Esta quinta emenda resultou da análise realizada durante os últimos anos, de estudos conduzidos dentro e fora da Associação e da consulta a peritos, associações profissionais, cientistas, associações de doentes e participantes em reuniões científicas.

O Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida, que desta importantíssima matéria se ocupou várias vezes (pareceres 4/CNECV/93, 9/CNECV/94 e 13/CNECV/95, comentário ao decreto-lei 97/94 (1994), não podia ficar indiferente a esta inovadora redação da Declaração de Helsínquia.

Regista com satisfação o cuidado posto na clarificação de objetivos da investigação, a reafirmação da superioridade do bem-estar do sujeito em relação aos interesses da ciência e da sociedade, a imposição de transparência no que concerne aos incentivos económicos dos projetos de investigação e a exigência de que, uma vez terminada a investigação, os sujeitos nela participantes não sejam privados do tratamento (ou dos meios de profilaxia ou diagnóstico) que o estudo tenha identificado como sendo os melhores.

São do maior alcance as medidas recomendadas: na prática vêm limitar o uso de placebos apenas às situações em que não existam meios eficazes e exigem a continuação do uso ("compassivo") do tratamento que se tenha revelado mais eficaz e mais seguro em todos os sujeitos do ensaio. Na sua forma actual, a Declaração propõe a publicação de todos os resultados de uma investigação ou ensaio (ou pelo menos que sejam postos à disposição do público), independentemente da sua natureza "positiva" ou "negativa".

Embora se reconheça de algumas destas disposições levantarão problemas consideráveis e trarão adicionais dificuldades à execução de investigações em seres humanos, nomeadamente quando revestem a forma de ensaios clínicos, parece justo realçar os indiscutíveis benefícios que resultarão da adopção dos princípios enunciados, sobretudo para a preservação da dignidade, saúde e bem-estar dos sujeitos da investigação, mas também para a qualidade e significado dos resultados obtidos pelos investigadores.

O Relator,

Prof. Doutor

Walter Osswald

ANEXO III - Parecer do Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida.



CONSELHO NACIONAL DE ÉTICA PARA AS CIÊNCIAS DA VIDA

PARECER

Tendo em conta o relatório anexo, os seus anteriores pareceres sobre ensaios clínicos e sua avaliação (4/CNECV/93, 9/CNECV/94, 13/CNECV/95) e os princípios orientadores das disposições normativas introduzidas na Declaração de Helsínquia pela Associação Médica Mundial, o Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida:

- regozija-se com a recente revisão da Declaração de Helsínquia (Edimburgo 2000), por ver nela consignados e reforçados o respeito pela dignidade e pelos direitos do ser humano sujeito de investigação, com o consequente aumento da protecção que lhe é garantida;
- recomenda às comissões de ética em saúde que tenham presentes as recomendações desta versão revista da Declaração de Helsínquia, ao procederem à avaliação dos protocolos de investigação que lhes sejam apresentados;
- recomenda que os estabelecimentos de saúde tenham na devida conta, nos seus programas curriculares, esta revisão da Declaração de Helsínquia;
- espera que a presente versão da Declaração de Helsínquia seja tomada em consideração, aquando da revisão dos decretos-leis 97/94 e 97/95, que se espera seja brevemente efectuada.

Lisboa 13 de Fevereiro de 2001

Prof. Doutor

Luís Archer

Presidente do Conselho Nacional de Ética para as Ciências
da Vida

ANEXO IV - Teste de Memória Visuomotora

N.º	Nome	Sexo	Idade	Teste Visuomotor	
				Tempo	Erros
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					