

EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO E TREINAMENTO MENTAL SOBRE O NÍVEL DE ATENÇÃO E CONCENTRAÇÃO EM IDOSOS POÇOSCALDENSES

**Autran José da Silva Junior¹,
Arthur Paiva Neto¹,
Tiago Marques de Resende¹**

RESUMO

Com a elevação da longevidade na maioria dos países mundiais, o interesse e a necessidade de conhecer o processo de envelhecimento e suas relações com o exercício físico passou a ser importante. Assim o objetivo do presente estudo foi comparar a atenção concentrada entre idosos que realizaram treinamento físico, cognitivo e misto. 40 voluntários foram divididos em 4 grupos: grupo aeróbio (GA: realizou treinamento aeróbio), grupo cognitivo (GCg: realizou atividades cognitivas), grupo cognitivo e aeróbio (GCA: realizou treinamento misto) e grupo controle (GC), a atenção através da bateria CEPA de Toulouse – Piéron. O resultados para GA, GCg, GCA e GC pré e pós 6 semanas de estudo foram: 106 para 156 pontos (aumento de 50 pontos ou 47%), 89 para 112 pontos (aumento de 23 pontos ou 25%), 132,5 para 162,5 (aumento de 30 pontos ou 23%) e 63 para 63 (aumento 0 e 0%). Pode-se concluir que mesmo em idade avançada, a participação em um programa de treinamento aeróbio juntamente com atividades cognitivas pode adiar o declínio cognitivo característico desta idade. E que os profissionais da área de saúde deveriam incentivar tais práticas objetivando não somente a saúde do corpo, mas principalmente a saúde da capacidade cognitiva e demais funções cerebrais.

Palavras-chave: Idosos, Memória, Exercício Físico

1 - Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé

ABSTRACT

Effect of the physical exercise and mental training on the attention level and concentration in aged Poçoscaldenses

With the increase in longevity in most countries worldwide, the interest and need to know the aging process and its relationship to physical exercise has become important. So the goal of this study was to compare the attention concentrated among older adults who underwent physical training, cognitive and mixed. 40 volunteers were divided into 4 groups: aerobic (GA: accomplished aerobic training), cognitive group (GCG: cognitive activities performed), group cognitive and aerobic (GCA: held joint training) and control group (CG), attention by battery CEPA Toulouse - Piéron. The results for GA, GCG, GCA and GC before and after 6 weeks of study were 106 to 156 points (up 50 points or 47%), 89 to 112 points (up 23 points or 25%), 132.5 to 162.5 (an increase of 30 points or 23%) and 63 to 63 (increase 0 and 0%). Can be concluded that even in old age, participation in a program of aerobic with cognitive activities can delay cognitive decline characteristic of this age. And that professional health care should encourage such practices aiming not only the health of the body, but especially the health of the cognitive and other brain functions.

Key Words: Aged, Memory, Physical Exercise.

Endereço para correspondência:
autranjsilvajr@gmail.com
profarthurpaiva@gmail.com
tiagomresende@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos e da medicina ocorridos nas últimas décadas aumentaram a prevenção e cura de muitas doenças e como consequência reduziu a mortalidade e elevou a expectativa de vida e a longevidade em países desenvolvidos da Ásia (Japão e Coréia), Europa (Inglaterra, Espanha, Itália e França) e América do Norte (Estados Unidos e Canadá) (Kalache e colaboradores, 1987; Garrido e Menezes, 2002; Souza e colaboradores, 2005, Silva e colaboradores, 2007).

Porém este fenômeno também tem estado presente em países em desenvolvimento, como o Brasil. Segundo as estimativas do IBGE (2008), nosso país poderá chegar em 2050 com uma população de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos de cerca de 30 milhões ou 13%, números significativamente superiores aos encontrados atualmente, 15 milhões que representam 8,5% da população total do país.

O processo de envelhecimento induz em alterações fisiológicas no aparelho locomotor (compressão de vértebras e achatamento dos discos intervertebrais acarretando alteração postural e redução na estatura, Matsudo, Matsudo e Barros Neto, 2000; Kauffman, 2001); no sistema muscular (redução do tônus e força muscular e sarcopenia, Bean, 1999; Matsudo, Matsudo e Barros Neto, 2000; Carvalho e colaboradores, 2004); na composição corporal (elevação do tecido adiposo e redução do tecido muscular, reduzindo o peso corporal nos idosos, Matsudo, Matsudo e Barros Neto, 2000; Corazza, 2001; Papaléo e Carvalho, 2006); no sistema cardiovascular (hipertensão, aterosclerose e arterosclerose, Lorda, 1990; Frontera, 2001; Cavalini e colaboradores, 2003); no sistema imunológico (redução da imunidade pela atrofia do timo, Colcombe, 2004) e no sistema nervoso (redução neuronal e alterações de metabolismo celular e fluxo sanguíneo, Brody, 2001; Matsudo, Matsudo e Barros Neto, 2000), entre outras alterações.

Estas alterações fisiológicas induzidas pelo processo de envelhecimento acarretam maiores problemas de saúde, segundo Garrido e Menezes (2002), em 1999 73,2% dos 86,5 milhões de pessoas que declararam ter consultado um médico nos últimos 12 meses eram maiores de 65 anos. Além disto,

apresentavam também maiores incidências de internação inclusive por doenças crônicas. Vasconcelos (2004), observa que as doenças crônicas representam as maiores causas da mortalidade em idosos acima de 60 anos e dentre elas tem-se doenças do aparelho cardiovascular, neoplasias e do aparelho respiratório. Mas as patologias relacionadas às síndromes depressivas e demências apresentam significativas incidências em idosos (Almeida, 1999).

Ramos e colaboradores (1993), entrevistaram 1.602 idosos (acima de 60 anos) residentes no Distrito de São Paulo através de um inquérito domiciliar com questionário de avaliação funcional multidimensional e encontraram que 27% apresentavam distúrbios psiquiátricos.

Já Almeida (1999), observa que a depressão é um transtorno mental com alta incidência entre idosos, com taxas de prevalência variando entre 5% e 35% de acordo com o nível de gravidade da depressão e a demência afeta aproximadamente 5% dos idosos com cerca de 65 anos e 20% com 80 anos ou mais. E que esses distúrbios psiquiátricos interferem de forma negativa na vida daqueles envolvidos com seus cuidados e representam um grande custo para a área da saúde.

Para Souza e colaboradores (2005), a redução do processo cognitivo e a conseqüente perda da memória são as principais patologias envolvidas com o envelhecimento. Os autores sugerem que ao se aposentarem os idosos reduzem sua participação no ambiente social, tornam-se sedentários e menos reflexivos e tendo redução em sua capacidade cognitiva e física. Tal atitude gera um *feedback* positivo, onde a redução da capacidade cognitiva causa sedentarismo e diminuição da atividade cognitiva e estes dois fatores aceleram o próprio envelhecimento.

Para Cavalini e colaboradores (2003), o processo cognitivo é bastante importante, pois a disfunção cognitiva tem conseqüências diretas sobre a qualidade de vida dos idosos.

Para Papalia e Olds (2000), a diminuição cognitiva e da memória podem estar relacionadas com as alterações anofisiológicas induzidas pelo envelhecimento e também com o sedentarismo e sugere que a prática de

atividades cognitivas seja importante para a sua redução.

Blumenthal e colaboradores (1999), Laurin e colaboradores (2001), Silva e colaboradores (2007), e Kramer e colaboradores (2006), observam que a prática de atividade física regular pode representar um fator importante e poderosa proteção para o declínio cognitivo e demência em idosos.

Assim o objetivo do presente estudo foi comparar a atenção concentrada entre idosos que realizaram treinamento físico, cognitivo e misto.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Para o desenvolvimento deste estudo 40 voluntários de ambos os sexos, idade 63±5 anos residentes na cidade de Poços de Caldas, que não faziam na época uso de qualquer medicação para memória ou atenção e foram divididos em 4 grupos de 10 participantes. 30 deles participavam de atividades físicas ou recreativas promovidas pela Secretaria de Esporte, Lazer e Turismo, 10 voluntários que praticam atividade física formaram o Grupo Aeróbio (GA), outros 10 que realizavam apenas atividades cognitivas formaram o Grupo Cognitivo (GC) os restantes formaram o Grupo Cognitivo e Aeróbio. Para o Grupo Controle (GC) foram convidados idosos na mesma faixa etária que não participavam a mais de 1 ano de nenhum grupo ou realizavam nenhuma atividade física e recreativa ministrada nos demais grupos.

O estudo foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé e após isto foi realizada uma explanação a todos do procedimento do estudo e todos concordaram em assinar um termo de consentimento livre e esclarecido. Em um segundo momento, responderam a um recordatório sobre suas atividades diárias, histórico de saúde e de atividade física, aferida a pressão arterial e frequência cardíaca em repouso. A formação dos grupos segue:

Grupo Aeróbio (GA): participou de um programa de treinamento físico elaborado por um Educador Físico;

Grupo Cognitivo (GCg): participou de um programa de atividades cognitivas;

Grupo Cognitivo e Aeróbio (GCA): participou de um programa de treinamento físico e de atividades cognitivas e

Grupo Controle (GC): constituído de voluntários que não participavam de qualquer programa de treinamento físico e atividades cognitivas.

Avaliações

Avaliação da atenção através da bateria CEPA de Toulouse – Piéron, aplicado e avaliado por um psicólogo. O teste teve objetivo avaliar a atenção, foi utilizado o fator P-rapidez de percepção que é um fator característico para discriminar e localizar, rapidamente parte de um todo, perceber e distinguir semelhanças e diferenças pequenas em dois objetos aparentemente iguais ou dissimilares.

Avaliação da Pressão Arterial (PA) e Frequência Cardíaca (FC)

Os parâmetros cardiovasculares avaliados foram pressão arterial e frequência cardíaca, antes, durante e ao final do programa de treinamento. Para aferir a PA foi utilizados o aparelho esfigmomanômetro e estetoscópio e a FC utilizado frequencímetro da marca Polar T31. Ambos os parâmetros foram aferidos para serem usados como indicadores de desempenho físico e elaboração do treinamento físico durante no experimento.

Treinamento Mental

O treinamento mental foi elaborado pelo psicólogo que orientou os educadores físicos na sua aplicação. Foi realizado pelos grupos GCg e GC e constou de atividades cognitivas utilizando jogos de carta, jogos de memória, jogo da velha, cruzadinhas e dominó. Os participantes executavam essas atividades com uma frequência semanal de 2 vezes, com duração diária de 30 minutos por um período de 6 semanas.

Treinamento Físico

O treinamento físico foi realizado pelos grupos GA e GCA que constou de um programa de exercícios físicos com predomínio do metabolismo aeróbio através de

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

caminhadas, com frequência semanal de 2 vezes, 60 minutos de duração, intensidade de 60 a 75% frequência cardíaca de reserva por um período de 6 semanas.

RESULTADOS

Para a análise dos dados utilizou o programa *Instat Graph Pad Prisma*, onde foi aceito para o nível de significância valor menor que 0,05 e os resultados foram apresentados com média e desvio padrão da média (DP).

A tabela 01 apresenta os resultados individuais e suas respectivas médias±DP para os grupos em relação à atenção prolongada de Toulouse – Piéron. Podemos

observar que em relação aos valores iniciais, os grupos que realizaram atividades propostas de cognição e física obtiveram valores maiores que aqueles observados pelo GC. Quando comparamos com os resultados após o experimento observamos também que todos os grupos apresentaram evolução nos resultados, exceto o GC. O grupo que apresentou maiores aumentos foi o GA de 106 para 156 pontos representando um aumento de 50 pontos ou 47%, enquanto que o GCg apresentou melhoras de 23 pontos ou 25% e o grupo GCA 30 pontos ou 23%. O GC apresentou os menores valores iniciais e não tendo evolução dos mesmos.

Voluntários	GA		GCg		GCA		GC	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
1	100	155	80	110	120	165	70	70
2	100	160	90	120	130	155	70	70
3	110	160	80	110	145	165	70	70
4	110	160	100	120	120	165	50	60
5	100	150	80	110	130	170	60	50
6	120	160	90	120	140	155	60	60
7	100	150	90	110	140	165	60	60
8	110	155	100	100	130	155	70	60
9	100	150	90	120	140	165	70	70
10	110	160	90	100	130	165	50	50
Média	106	156*[§]‡	89	112*[§]£	132,5	162,5*	63	63[§]
DP	7,0	4,6	7,4	7,9	8,6	5,4	8,2	7,9

Tabela 01 - Resultados de atenção concentrada Toulouse – Piéron. * Diferença significativa entre pré x pós ($P < 0,0001$); § Diferença significativa entre GCA e demais grupos ($P < 0,0001$); ‡ Diferença significativa entre GA x GC ($P < 0,0001$) e £ Diferença significativa entre GCg x GC ($P < 0,0001$).

Um aspecto interessante é que o GCg apresentou na sua primeira semana de experimento uma redução dos valores (89 pra 77 pontos), na seguintes uma grande evolução (77 para 113) e nas demais estabilização dos resultados. Nos demais grupos que participaram de alguma atividade este comportamento não foi característico, o GA e GCA apresentaram evolução no decorrer do estudo e valores significativamente maiores.

A figura 01 mostra a evolução dos valores médios dos grupos estudados durante as 6 semanas de experimento. Inicialmente observamos que o GC apresenta como descrito anteriormente os menores valores e evolução, o GCA apresenta valores iniciais e finais maiores, o grupo GCg valores iniciais e

finais maiores que GC porém menores que os demais grupos.

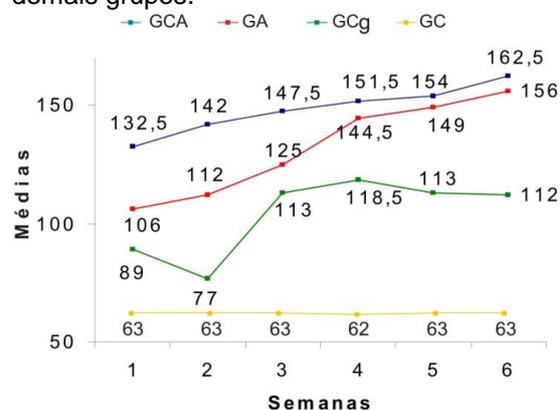


Figura 1 - Evolução dos resultados nas 6 semanas de experimento

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O estudo teve como objetivo comparar a atenção concentrada entre idosos que realizaram treinamento físico, cognitivo e misto com um grupo controle. Onde a hipótese seria que estes grupos que apresentariam evolução nos resultados de atenção. Após análise dos resultados podemos observar que a realização de um programa de treinamento físico ou cognitivo ou ambos é capaz de induzir melhorias na atenção em idosos quando comparados com grupo controle.

A análise estatística permitiu observar que somente o GC não apresentou diferença significativa antes e após o período do estudo, porém os demais GA, GCg e GCA apresentaram, respectivamente: 106 para 156 pontos, 89 para 112 pontos e 132,5 para 162,5 pontos ($P < 0,0001$). Todos estes grupos já apresentavam valores superiores aos observados pelo GC antes mesmos da realização do estudo, visto que estas pessoas participavam de atividades promovidas pela Secretaria de Esporte, Lazer e Turismo Municipal. Entre os grupos ativos também encontramos diferenças significativas, o GCA apresentou inicialmente o maior resultado, mas foi o GA que apresentou maiores avanços durante o estudo.

Yaffe e colaboradores (2001), aferiu a prática de atividade física e capacidade cognitiva de 5925 mulheres com idade superior a 65 anos com um intervalo de 6 a 8 anos. Os resultados mostraram que as mulheres com maior nível de atividade física no início do estudo apresentaram menores probabilidades de sofrerem declínio cognitivo durante os 6 a 8 anos subsequentes, respectivamente 17% para os melhores níveis e 24% para os menores. Isto talvez explique o motivo pelo qual os voluntários do grupo GA que previamente já praticavam atividade física apresentarem resultados significativamente superiores ao GC e CGg e também a maior evolução durante o treinamento.

Os resultados encontrados no presente estudo estão em conformidade com o estudo de Barnes e colaboradores (2003) que relacionaram a aptidão cardiorrespiratória com a função cognitiva de 349 voluntários com idade média de 5 anos. Foi avaliada a aptidão cardiorrespiratória através das variáveis de consumo de oxigênio pico de VO_{2pico} , a duração do exercício em esteira, pista e

eficiência de absorção de oxigênio e função cognitiva através de Exame do Estado Mental. Os autores concluíram que os voluntários com pior aptidão cardiorrespiratória também apresentam pior desempenho em todos os testes cognitivos realizados 6 anos mais tarde. Os resultados foram semelhantes para as análises com base em VO_2 máximo e a duração do exercício em esteira. No presente estudo não foi estudado a relação entre a aptidão cardiorrespiratória com a função cognitiva, mas observamos que os grupos (GA e GCA) que participaram de um programa de atividade física apresentaram melhorias significativas na atenção concentrada quando comparado com o grupo GC, respectivamente 156, 162,5 e 63 ($P < 0,0001$).

Um estudo bastante interessante foi realizado por Hassemen e colaboradores (1997), os autores compararam a prática do exercício físico com a realização de tarefas mentais em idosos com idade média de 66 anos que foram divididos em grupo exercício (que realizaram caminhadas por 3 vezes por semana durante 12 semanas) e grupo controle (realizaram tarefas mentais com a mesma regularidade). Os autores concluíram que tanto a prática regular de exercício físico como a realização de tarefas mentais são importantes para a manutenção da atividade cognitiva para esta idade. Tais resultados são concordantes com os observados no presente estudo, os grupos que participaram de um programa de atividade física ou cognitiva e a combinação delas apresentaram melhores resultados na atenção concentrada que o grupo controle que não realizou qualquer tarefa. As melhorias na atenção concentrada foram 47% para o GA, 25% para GCg e 23% para GCA, denotando o efeito benéfico destas atividades para a capacidade cognitiva.

O efeito benéfico do exercício aeróbio sobre a capacidade cognitiva foi estudado por Kara e colaboradores (2005). Os autores estudaram o efeito de um programa de exercício submáximo em mulheres saudáveis com idade entre 60 a 80 anos que realizaram um programa de exercícios por 16 semanas, 3 sessões semanais de 40 a 50 minutos. Os resultados revelaram melhorias significativas na capacidade aeróbia, as funções pulmonares, e algumas das funções cognitivas após a realização dos exercícios. Encontramos forte relação entre as capacidades aeróbia e funcionamento cognitivo.

Van Boxtel e colaboradores (1997), estudou o comprometimento da aptidão cognitiva pela idade cronológica através da aptidão aeróbia e VO₂máx. em 132 indivíduos saudáveis com idade entre 24 a 76 anos. Os resultados mostraram que os mais aptos apresentavam menores comprometimentos da aptidão cognitiva e concluíram que eram devido às adaptações fisiológicas induzidas pelo exercício sobre o sistema nervoso central diretamente (melhora na circulação cerebral, alteração na síntese e degradação de neurotransmissores) e indiretamente (diminuição da pressão arterial, diminuição nas concentrações de LDL no plasma, diminuição das concentrações de triglicerídeos e inibição da agregação plaquetária).

Um estudo bastante importante pelo seu elevado número de voluntários foi realizado por Etgen e colaboradores (2010), que estudaram 3903 voluntários por 2 anos que faziam parte de um estudo realizado no Sul da Bavária – Alemanha, com idade superior a 55 anos. Realizaram atividade física moderada (menos que 3 sessões semanais e intensa (mais que 3 sessões semanais) e foram avaliados por teste cognitivo. Os autores concluíram que atividade física moderada ou elevada está associada com uma redução da incidência de disfunção cognitiva após 2 anos de treinamento.

Para tentar explicar o efeito benéfico do exercício aeróbio sobre a capacidade cognitiva, Van Praag e colaboradores (2005), estudou a capacidade de aprendizagem de ratos sedentários de diferentes idades. Segundo os autores o envelhecimento provoca alterações no hipocampo causando declínio na capacidade cognitiva em idosos, mas a prática de exercício eleva a taxa de neurogênese acarretando melhoria na aprendizagem. Os ratos eram treinados e após um mês realizam *Morris water maze* e para a identificação de proliferação celular usaram bromodeoxiuridina. Os resultados mostraram que os animais que realizaram atividade física apresentaram melhores resultados no *Morris water maze* e reversão do declínio na neurogênese em 50% quando comparados com o grupo controle.

Aberg e colaboradores (2008), observaram neurogênese em ratos que realizaram exercício físico no núcleo dentado do hipocampo.

Estudos têm reforçado a hipótese de que a neurogênese tenha um papel importante sobre a melhoria da aprendizagem em ratos submetidos a exercício físico. Farmer e colaboradores (2004) relatou elevação na expressão de RNAm para a subunidade dos receptores NR2B e de BDNF (*brain-derived neurotrophic factor*) no núcleo dentado dos ratos exercitados e que tais adaptações estejam relacionadas com elevação da aprendizagem.

Para Carro e colaboradores (2001), Trejo e colaboradores (2001), e Erickson e Kramer (2009), relatam que a prática do exercício físico eleva as concentrações e captções de IGF-1 pelo sistema nervoso central elevando a atividade de BDNF e indiretamente elevando a neurogênese.

Há outros estudos que relacionam o exercício resistido e capacidade cognitiva, dentre eles Liu-Ambrose e colaboradores (2009), em uma importante revisão, observa que o treinamento resistido pode prevenir o declínio cognitivo entre os idosos através de mecanismos envolvendo IGF-1 e redução da morbidade entre os idosos através da redução da sarcopenia.

Assim podemos concluir que mesmo em idade avançada, a participação em um programa de treinamento aeróbio de médio juntamente com atividades cognitivas pode adiar o declínio cognitivo característico desta idade. E que os profissionais da área de saúde deveriam incentivar tais práticas objetivando não somente a saúde do corpo, mas principalmente a saúde da capacidade cognitiva e demais funções cerebrais.

REFERÊNCIAS

- 1- Aberg, E.; Perlmann, T.; Olson, L.; Brené, S. Running increases neurogenesis without retinoic acid receptor activation in the adult mouse dentate gyrus. *Hippocampus*. Vol. 18. Num. 8. 2008. p. 785-792.
- 2- Almeida, O.P. Idosos atendidos em serviço de emergência de saúde mental: características demográficas e clínicas. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. Vol. 21. Num. 1. 1999. p. 12-18.
- 3- Barnes, D.E.; Yaffe, K.; Satariano, W.A.; Tager, I.B. A longitudinal study of cardiorespiratory fitness and cognitive function

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

in healthy older adults. *Journal American of Geriatry Society*. Vol. 51. Num. 4. 2003. p. 459-465.

4- Bean, A. *O Guia Completo de Treinamento de Força*. São Paulo: Editora Manole, 1999.

5- Blumenthal, J.A.; Emery, C.F.; Madden, D.J.; Schniebolk, S.; Walsh-Riddle, M.; George, L.K.; Mckee, D.C.; Higginbotham, M.B.; Cobb, F.R.; Coleman, R.E. Long-term Effects of Exercise on Psychological Functioning in Older Men and Women. *Journal of Gerontology*. Vol. 46. Num. 6. 1991. p. 352-361.

6- Carro, E.; Trejo, J. L.; Busiguina, S.; Torres-Aleman, I. Circulating Insulin-Like Growth Factor I Mediates the Protective Effects of Physical Exercise against Brain Insults of Different Etiology and Anatomy. *The Journal of Neuroscience*. 2001; Vol. 21. Num. 15. 2001. p. 5678–5684.

7- Carvalho, J.; Soares, J.M.C. Envelhecimento e força muscular - breve revisão. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. Vol. 4. Num. 3. 2004. p. 79–93.

8- Cavalini, L.T.; Chor, D. Inquérito sobre hipertensão arterial e déficit cognitivo em idosos de um serviço de geriatria. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. Vol. 6. Num. 1. 2003. p. 1-7.

9- Corazza, M.A. *Terceira Idade & Atividade Física*. São Paulo: Editora Phorte, 2001.

10- Erickson, K.I.; Kramer, A.F. Aerobic exercise effects on cognitive and neural plasticity in older adults. *British Journal Sports of Medicine* 2009; 43: 22-24.

11- Etgen, T.; Sander, D.; Huntgeburth, U.; Poppert, H.; Förstl, H.; Bickel, H. Physical Activity and Incident Cognitive Impairment in Elderly Persons The INVADE Study. *Arch International of Medicine*. Vol. 170. Num. 2. 2010. p. 186-193.

12- Farmer, J.; Zhao, X.; Van Praag, H.; Wodtke, K.; Gage, F. H.; Christie, B.R. Effects of voluntary exercise on synaptic plasticity and gene expression in the dentate gyrus of adult male Sprague-Dawley rats in vivo.

Neuroscience. Vol. 124. Num. 1. 2004. p. 71-79.

13- Frontera, M.R.; Dawson, D.M.; Slovick, D.M. *Exercício Físico e Reabilitação*. Porto Alegre: Editora Artmed, 2001.

14- Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios [online]. São Paulo; 2002. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/perfilidoso/default.shtm> > acessado em: 22-02-2010.

15- Garrido, R.; Menezes, P.R. O Brasil está envelhecendo: boas e más notícias por uma perspectiva epidemiológica. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. Vol. 24(Supl 1). 2002. p. 3-6.

16- HASSMEN, P.; KOIVULA, N. Mood, physical capacity and cognitive performance in the elderly as related to physical activity. *Aging*. Num. 9. 1997. p. 136-142.

17- Kalache, A.; Veras, R.P.; Ramos, L.R. O envelhecimento da população mundial. Um desafio novo. *Revista de Saúde Pública*. 1987; 21: 200-10.

18- Kara, B.; Pinar, L.; Ugur, F.; Oguz, M. Correlations between aerobic capacity, pulmonary and cognitive functioning in the older women. *International Journal Sports of Medicine*. Num. 26. 2005. p. 220-224.

19- Kauffman, T.L. *Manual de Reabilitação Geriátrica*. Rio de Janeiro: Editora. Guanabara Koogan, 2001.

20- Kramer, A.F.; Erickson, K.I.; Colcombe, S.J. Exercise, cognition, and the aging brain. *Journal of Applied Physiology*. Num. 101. 2006. p. 1237–1242.

21- Laurin, D.; Verreault, R.; Lindsay, J.; Macpherson, K.; Rockwood, K. Physical Activity and Risk of Cognitive Impairment and Dementia in Elderly Persons. *Archives of Neurology*. Num. 58. 2001. p. 498-504.

22- Liu-Ambrose, T.; Donaldson, M.G. Exercise and cognition in older adults: is there a role for resistance training programmes? *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 43. 2009. p. 25-27.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

23- Lorda, C.R. Educação Física e Recreação para a Terceira Idade. Porto Alegre: Editora Sua, 1990.

24- Matsudo, S.M.; Matsudo, V.K.R.; Barros Neto, T.L. The impact of aging on anthropometric, neuromotor, and metabolic variables of physical fitness. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 8. Num. 4. 2000. p. 21-32.

25- Nunes, A. Aspectos sobre a morbidade dos idosos no Brasil. In: *Como vai?* Brasília: IPEA; 1999.

26- Papaléo, M.N.; Carvalho E.T. Geriatria: fundamentos, clínica e terapêutica. 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2006.

27- Papalia, D.E.; Olds, S.W. Desenvolvimento Humano. 7 ed. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul, 2000.

28- Ramos, L.R.; Rosa, T.E.C.; Oliveira, Z.M.; Medina, M.C.G.; Santos, F.R.G. Perfil do idoso em área metropolitana na região sudeste do Brasil: resultados de inquérito domiciliar. *Revista de Saúde Pública*. Vol. 27. Num. 2. 1993. p. 87-94.

29- Silva, M.H.A.F.; Navarro, F.; Campos, T.F. Efeito do exercício aeróbio e do exercício de força na memória em idosos. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo. Vol. 1. Num. 2. 2007. p. 46-58.

30- Souza, J.N.; Chaves, E.C. O efeito do exercício de estimulação da memória em idosos saudáveis. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*. 2005; 39(1): 13-9.

31- Trejo, J.L.; Carro, E.; Torres-Aleman, I. Circulating Insulin-Like Growth Factor I Mediates Exercise-Induced Increases in the Number of New Neurons in the Adult Hippocampus. *The Journal of Neuroscience*. Vol. 21. Num. 5. 2001. p. 1628–1634

32- 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 study. *Medicine Science and*

Sports Exercises. Vol. 29. Num. 10. 1997. p. 1357-1365.

33- Van Praag, H.; Shubert, T.; Zhao, C.; Gage, F.H. Exercise enhances learning and hippocampal neurogenesis in aged mice. *Journal of Neuroscience*. Num. 25. 2005. p. 8680–8685.

34- Vasconcelos, A.M.N. Causas de morte em idosos no Brasil. Trabalho apresentado no XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambu- MG – Brasil, 2004.

35- Yaffe, K.; Barnes, D.; Nevitt, M.; Lui, L.; Covinsky, K. A Prospective Study of Physical Activity and Cognitive Decline in Elderly Women Who Walk. *Archives of International Medicine*. Num. 161. 2001. p. 1703-1708.

Recebido para publicação em 05/06/2010
Aceito em 13/10/2010