

Avaliação da cognição, atividade física e aptidão física de idosos: Uma revisão crítica

Ariane Brito Diniz

Professora de Educação Física

Elisa Renata Freitas de Menezes Guerra

Educadora Física

Ricardo de Medeiros Soares

Centro de Estudos Superiores de Maceió

João Vitor Braz Mariz

Educador físico

Maria Teresa Cattuzzo

Universidade de Pernambuco e Universidade Federal da Paraíba

Resumo

Atividade física e aptidão física aparentemente têm efeito sobre a cognição de idosos, no entanto, os resultados dos estudos podem ser influenciados pelas particularidades dos métodos. O objetivo desta revisão foi identificar estudos sobre cognição, atividade física e aptidão física de idosos e analisar seus métodos. Na maioria dos 35 estudos selecionados, a cognição foi avaliada mediante memória de trabalho e semântica, atenção e função executiva; os instrumentos de medida da atividade física diferem em grau de precisão/validade; as avaliações da aptidão física diferem em razão do componente considerado, sendo o cardiorrespiratório e a força os mais avaliados. Os dados evidenciam que os níveis de atividade física no trabalho, no transporte e nas atividades domésticas não têm sido devidamente avaliados. Uma vez que medidas da cognição sofrem efeito da escolaridade e de fatores sócio-culturais, essas variáveis precisam ser controladas, inclusive na escolha de testes psicológicos que minimizem a sua influência.

Palavras-chave: cognição; atividade física; aptidão física; idosos.

Abstract

Assessment of cognition, physical activity and physical fitness in elderly: A critical review. Physical activity and physical fitness apparently have a possible effect on cognition in elderly. However, study results may be influenced by the particular methods. The aim of this literature review was to examine studies of cognition, physical activity and physical fitness in elderly and analyze their methods. In most of the 35 selected studies, cognition was assessed by working memory and semantic, attention and executive function. The instruments for measuring physical activity differ in degree of accuracy/validity; assessments of physical fitness differ due to the particular component, being cardiorespiratory and strength the most valued. Present data shows that levels of physical activity at work, transportation and household activities have not been properly assessed. Since measures of cognition suffer effects of schooling and socio-cultural factors, these variables must be controlled, including the choice of psychological tests to minimize its influence

Keywords: cognition; physical activity; physical fitness; elderly.

Resumen

Evaluación de la cognición, la actividad física y la condición física en el anciano: Una revisión crítica. La actividad física y la condición física parece tener un efecto sobre la cognición en los ancianos, sin embargo, los resultados de los estudios pueden ser influenciados por los métodos. El objetivo de esta revisión fue identificar los estudios de la cognición, la actividad física y la condición física de los ancianos y analizar sus métodos. En la mayoría de los 35 estudios seleccionados, cognición se evaluó por medio de la memoria semántica y de trabajo, la atención y la función ejecutiva; los instrumentos para la medición de la actividad física diferían en grado de precisión/validez; las evaluaciones de aptitud física diferían porque el componente considerado, siendo el cardio y fuerza los más valorados. Los datos muestran que los niveles de actividad física en el trabajo, el transporte y las actividades domésticas no se han evaluado adecuadamente; dado que las medidas de la cognición sufren efecto de la educación y los factores socioculturales, estas variables deben ser controladas, incluyendo la elección de pruebas psicológicas que que reduzcan al mínimo su influencia.

Palabras clave: cognición, la actividad física, acondicionamiento físico, ancianos.

A dinâmica do envelhecimento populacional e suas projeções são amplamente discutidas tanto em âmbito mundial (WHO, 2002) quanto nacional (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2002, 2004, 2011) como um fenômeno que tem preocupado vários setores da sociedade, pois há demandas específicas a serem atendidas, principalmente por profissionais da área de saúde (Chaimowicz, 1997; Nascimento, 2008).

No que diz respeito à cognição, umas das ocorrências esperadas com o avanço da idade é o seu declínio (Charchat-Fichman, Caramelli, Sameshima, & Nitrini, 2005; Spirduso, 2005; Villardita, Cultrera, Cupone, & Mejia, 1985). Cognição é um termo global empregado para descrever as habilidades cognitivas ou o funcionamento mental, incluindo sentir, pensar, perceber, lembrar, raciocinar, formar estruturas complexas de pensamento e a capacidade para produzir respostas aos estímulos externos (Vieira, 1996). Déficits no desempenho cognitivo ocasionam dificuldades na rotina dos idosos, além de alterações na autoestima e na qualidade de vida (Argimon, Bicca, Timm, & Vivan, 2006).

Os processos e funções que fundamentam a cognição são afetados de maneiras distintas durante o processo de envelhecimento. Por exemplo, a memória de trabalho (aquela que é utilizada em ocasiões rápidas tais como para reter um número de telefone apenas por tempo suficiente para discá-lo) e a atenção dividida (monitorar duas tarefas concorrentemente) são negativamente afetadas. Mas o mesmo parece não ocorrer com a memória de nomes de lugares, descrições de acontecimentos do mundo, vocabulários e normas sintáticas, que é denominada memória semântica (Salthouse, Atkinson, & Berish, 2003).

A prática de atividade física e a manutenção de níveis adequados de aptidão física têm efeito em diversos domínios da vida do idoso como o social e o físico-funcional (Lang Llewellyn, Alexander, & Melzer, 2008; Lucini & Pagani, 2004; Matsudo, 2006; Matsudo, Matsudo, Barros Neto, & Araújo, 2003; Signoretti, 2007; Villareal, Banks, Sienerc, Sinacore, & Klein, 2004). Além disso, estudos têm evidenciado que tanto a atividade física (Angevaren et al., 2008) quanto a aptidão física (Barnes, Yaffe, Satariano, & Tager, 2003; Dustman et al., 1984) têm influência positiva no desempenho cognitivo de idosos. É necessário, entretanto, considerar que atividade física e aptidão física, apesar de compartilharem o movimento corporal como o meio de interferir no comportamento humano, não são o mesmo fenômeno. Define-se atividade física como qualquer movimento corporal que seja resultado de contração muscular voluntária que leve a um gasto energético acima do repouso - por exemplo, andar, dançar, correr, pedalar, subir escadas, jardinar ou nadar. A aptidão física, por sua vez, é definida como a capacidade física-fisiológica para realizar essas atividades físicas (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985; Nahas, 2006) e é dependente de prática sistematizada (exercício). Pode-se dizer que ambos os fenômenos estão intimamente relacionados, no entanto apresentam diferentes determinantes.

Resultados de pesquisas têm sido controversos em relação à melhoria das funções cognitivas como resultado da prática de atividade física ou aumento do nível de aptidão física (Antunes et al., 2006; Colcombe & Kramer 2003; Spirduso, 2005). De

acordo com Spirduso (2005), resultados conflitantes nos estudos podem estar associados a questões relativas ao método. A autora elenca cinco problemas que podem confundir os resultados: a) diferentes modelos de pesquisa; b) a medida da aptidão física; c) a medida da cognição; d) a falta do controle de co-variáveis como fatores educacionais e socioeconômicos; e e) a escolha das faixas etárias.

Assim, a presente revisão propõe-se a identificar estudos sobre atividade física, aptidão física e cognição de idosos, publicados entre os anos de 1998 e 2008, e analisar os métodos utilizados nessas investigações. Além disso, especificamente, esta revisão objetiva analisar os estudos que investigaram, conjuntamente, a influência tanto da atividade física quanto da aptidão física sobre a cognição de idosos.

Método

A presente revisão crítica da literatura realizou-se a partir da busca por estudos sobre atividade física, aptidão física e cognição de idosos publicados entre os anos de 1998 e 2008. As seguintes bases de dados eletrônicas foram sistematicamente pesquisadas: Bireme (Medline e Scielo), busca manual na lista de referências de artigos da biblioteca virtual da USP e da Unicamp, Universidade Católica de Brasília e UnATI (Universidade Aberta da Terceira Idade-UERJ/RJ), o Núcleo Brasileiro de Dissertações e Teses (NUTESSES), Web of Science e Scopus. Estratégias de busca incluíram a combinação das palavras-chave/termos: “Physical Fitness”, “Motor Activity”, “Activities of Daily Living”, “Physical Education and Training”, “Physical Exertion”, “Exercise Therapy”, “Exercise”, “Exercise Movement Techniques”, “Memory”, “Learning”, “Cognition”, “Human Development”, “Movement”, “Motor Skills Disorders”, “Learning Disorders”, “Psychomotor Performance”, “Mental Health”, “Aging”, “Destrezas Motoras”, “Aptidão Física”, “Atividade Motora”, “Atividade Locomotora”, “Atividades Cotidianas” e “Idosos”.

Para seleção dos estudos foram aplicados os seguintes critérios de inclusão: (a) estudos com seres humanos sem patologias mentais; (b) utilização de medida de atividade e/ou aptidão física; (c) utilização de medidas de cognição; e (d) texto disponível na íntegra até a data da revisão. Os critérios de exclusão foram: (a) artigo de revisão; e (b) se uma tese/dissertação tivesse sido publicada em forma de artigo, somente um deles seria considerado. Mediante estes procedimentos foram incluídos 159 artigos publicados em periódicos e 118 teses/dissertações potencialmente elegíveis. Após leitura dos resumos, quatro teses/dissertações e 28 artigos foram selecionados para a análise. Uma vez que três artigos trouxeram dois estudos cada um, ao final, 35 estudos foram usados nas análises. A inclusão dos estudos foi feita tendo por base a análise independente de dois avaliadores.

Resultados

Inicialmente, os estudos analisados foram classificados em relação ao ano de publicação, país de origem, tipo de estudo, amostra (número de sujeitos e gênero) e faixa etária (Figura 1).

A partir dessa organização foi possível observar a evolução das publicações sobre o tema dessa revisão: houve um aumento expressivo (400%), passando de duas publicações no ano de 2001 para dez no ano de 2008.

Dentre os estudos selecionados, 11 (31,42%) foram do tipo correlacional; três estudos foram descritivos (8,57%); seis estudos (17,14%) utilizaram o modelo de pré e pós-tratamento (estudos de intervenção com aptidão ou com atividade física). Foram também encontrados cinco estudos (14,28%) do tipo ensaio clínico randomizado, sete estudos (20%) do tipo longitudinal e três (8,57%) do tipo comparação entre grupos.

Quanto às características de gênero das amostras, com exceção de cinco estudos que só investigaram mulheres, a

maioria (85,71%) foi composta por ambos os gêneros. Relativo à faixa etária das amostras destaca-se que em quatro estudos (11,42%) além de idosos, foram incluídos sujeitos abaixo dos 60 anos; em 10 estudos (28, 57%) foram incluídos sujeitos acima de 80 anos e na maioria dos estudos ($n = 22$; 60%) a idade dos sujeitos estava entre os 60 e 80 anos.

As Figuras 2 e 3 sintetizam os testes e/ou instrumentos utilizados nas pesquisas para avaliar aptidão física, atividade física e os indicadores cognitivos. Doze estudos (34,28%) mediram aptidão física e cognição; treze (37,14%) estudos mediram atividade física e cognição. Destaca-se que apenas oito estudos (22,85%) mediram as três variáveis conjuntamente. Em dois estudos, Hatta et al. (2005) e Marinho (2003), foram

Autor(es)/Ano	Localidade	Tipo de estudo	Amostra (nº/ gênero)	Faixa etária (anos)
Benedetti et al. (2008)	Brasil	Descritivo transversal/epidemiológico	875 / ♂/♀	63 a 79
Busse et al. (2008)	Brasil	Comparação pré e pós-intervenção	31 / ♂/♀	62 a 86
Quadros Junior et al.(2008)	Brasil	Descritivo transversal	25 / ♂/♀	♀= 56 a 81/ ♂= 62 a 86
Auyeung et al.(2008)	China	Transversal/correlacional	4 000 / ♂/♀	65 anos ou mais
Brown et al. (2008)	Canadá	Transversal/correlacional	42 / ♀	54 -75
Gordon et al, (2008)	Estados Unidos	Transversal/correlacional	60 / ♂/♀	Adultos: 20-28/Idosos: 65-81
Lautenschlager et al. (2008).	Estados Unidos	Comparação pré e pós-intervenção	170 / ♂/♀	60-72
Moonen et al. (2008)	Holanda	Estudo 1 - transversal Estudo 2 - longitudinal	703 / ♂/♀	Adultos: 24-61/Idosos: 64-86
Smiley-Oyen et al. (2008)	Estados Unidos	Ensaio clínico randomizado	57 / ♂/♀	65-79
Takata et al. (2008)	Japão	Transversal/correlacional	207 / ♂/♀	85
Cassilhas et al. (2007)	Brasil	Comparação pré e pós-intervenção	62 / ♀	67,04±0,54
O'Dwyer et al. (2007)	Austrália	Ensaio clínico randomizado	99 / ♂/♀	65-75
Deary et al. (2007)	Escócia	Longitudinal (Coorte)	1.091 / ♂/♀	70
Colcombe et al. (2006)	Estados Unidos	Ensaio clínico randomizado	59 / ♂/♀	60-79
Deary et al. (2006)	Escócia	Transversal correlacional	460 / ♂/♀	79
Ribeiro (2006)	Brasil	Transversal correlacional	155 idosos / ♂/♀	60 a 103 anos
Hillman et al. (2006)	Estados Unidos	Comparação entre grupos	66 / ♂/♀	Adultos 19-20/Idosos: 63-66
Larson et al. (2006)	Estados Unidos	Longitudinal (Coorte)	1740 / ♂/♀	65 anos ou mais
Hatta et al. (2005)	Japão	Comparação entre grupos	40 / ♂/♀	65-70
Newson & Kemps (2005)	Austrália	Estudo 1 - Transversal correlacional Estudo 2 - longitudinal correlacional	755 ♂/♀	72-88
Özkaya et al. (2005)	Turquia	Ensaio clínico randomizado	36 / ♂/♀	60-85
Podewils et al. (2005)	Canadá	Longitudinal (Coorte)	3.375 / ♂/♀	65 anos ou mais
Colcombe et al. (2004)	Estados Unidos	Estudo 1 - Transversal correlacional Estudo 2 - Ensaio clínico randomizado	Estudo 1: 41/ ♂/♀ Estudo 2: 29 indivíduos / ♂/♀	58-74
Silva (2004)	Brasil	Comparação pré e pós-intervenção	65 idosos e 20 jovens / ♂/♀	Adultos =19 a 24/Idosos= 61 a 72
Hillman et al. (2004)	Estados Unidos	Comparação entre grupos	32 / ♂/♀	Adultos:18-22/Idosos: 57-73
Marinho (2003)	Brasil	Comparação pré e pós-intervenção	20 / ♀	60 a 70
Barnes et al (2003).	Estados Unidos	Longitudinal (Coorte)	349 / ♂/♀	65 anos ou mais
Colcombe et al. (2003)	Estados Unidos	Transversal descritivo	55 / ♂/♀	55-79
Mcdowell et al. (2003)	Estados Unidos	Transversal correlacional	73 / ♂/♀	Adultos: 19-26/Idosos: 64-71
Hillman et al. (2002)	Estados Unidos	Transversal correlacional	48 / ♂/♀	Adultos: 18-28/Idosos: 60-70
Antunes et al. (2001)	Brasil	Comparação pré e pós-intervenção	40 / ♀	61 a 67
Yaffe et al. (2001)	Estados Unidos	Longitudinal (Coorte)	5.925 / ♀	65 anos ou mais

Figura 1. Quadro com as características dos estudos sobre atividade física, aptidão física e cognição de idosos quanto ao ano de publicação, autoria, localidade, tipo de estudo e amostra, no período de 1998 à 2008 (♂= homens; ♀ = mulheres)

designados grupos mais e menos ativos de acordo com a participação ou não em grupos de treinamentos e, dessa forma, não apresentaram medidas de atividade ou aptidão física.

Com relação aos estudos que avaliaram a aptidão física ($n = 19$; ver Figura 2) 11 estudos (57,89%) mediram exclusivamente a aptidão cardiorrespiratória; cinco estudos (16,66%) incluíram medidas de força de membros superiores e inferiores. Apenas três estudos incluíram medidas de equilíbrio (8,57%); somente um estudo (2,85%) utilizou uma bateria completa para avaliação da aptidão física - *Senior Fitness Test* (Rikli & Jones, 2001), abrangendo as capacidades: cardiorrespiratória, força de membros inferiores e superiores, flexibilidade de membros superiores e inferiores e agilidade. Enfim, fica evidente que os estudiosos têm enfatizado a investigação da aptidão cardiorrespiratória como a variável que pode influenciar a cognição de idosos.

Com relação aos estudos que avaliaram a atividade física ($n = 19$; ver Figura 2), quatro deles (21,10%) utilizaram o questionário SF-36 - *Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey* (Ware, Kosinski, Dewey, & Gandek, 2000), que abrange dimensões relativas à capacidade funcional, aspectos físicos, estado geral de saúde e dor, aspectos sociais, emocionais e saúde mental, sendo considerado um instrumento genérico e multidimensional de mensuração de qualidade de vida; dois estudos (10,52%) utilizaram questionários que mediram as horas despendidas em atividades esportivas, atividades domésticas, trabalho e lazer; três estudos (15,78%) avaliaram a atividade física a partir do questionário do EAPY - Yale Pesquisa de Atividade Física para Idosos (Dipietro, Caspersen, Ostfeld, & Nadel, 1993), no qual são medidas as horas gastas com o lazer, exercícios e atividades domésticas. Em um estudo (5,26%) além das horas dedicadas às atividades domésticas e recreacionais, o questionário também mediu o tempo gasto com voluntariado. Em três estudos (15,78%) foram utilizados questionários que avaliaram as horas despendidas nas atividades domésticas, sociais e de lazer. Em outro estudo (5,26%) foi utilizado o questionário PASE - *Physical Activity Scale for the Elderly* (Washburn, Smith, Jette, & Janney, 1993) que mede o tempo gasto em atividades domésticas, de lazer e de trabalho. Um estudo (5,26%) usou o Questionário Internacional de Atividades Físicas - IPAq (Benedetti, Mazo, & Barros, 2004). Também foi usado em apenas um estudo (5,26%) o Índice de Katz (Cruz-Jentoft, 1991), que mede o desempenho funcional em atividades de vida diária, (5,26%) e o auto relato dos participantes foi usado em dois estudos (10,52%).

Em suma, pode-se notar que quase a totalidade dos estudos com medidas de atividade física (94,74%) utilizaram medidas indiretas mediante questionários ou auto-relatos, e somente o estudo de Lautenschlager et al. (2008) fez a medida direta da atividade física por meio de pedômetros. Os questionários abrangeram principalmente medidas nos domínios do lazer e atividades domésticas e alguns, adicionalmente, investigaram outros domínios da vida cotidiana, medindo o tempo despendido em atividades sociais, de voluntariado, de trabalho, esportivas e exercícios. Esta variação mostra que há pouca concordância sobre os mais importantes domínios da vida a serem questionados na medida de atividade física em idosos.

Relativo aos testes da função cognitiva pode-se notar que os estudos utilizaram muitas medidas combinadas. Nesta revisão, 23 estudos (65,71%) avaliaram a cognição por meio do desempenho em testes das memórias de trabalho e semântica, da atenção e da função executiva e, dentre estes, nove estudos (39,13%) utilizaram uma parte ou toda a Escala Wechsler de Inteligência III - *Wechsler Adult Intelligence Scale III* - WAIS III (Wechsler, 1997). O teste WAIS-III abrange a avaliação da inteligência dos 16 aos 89 anos e seu tempo da aplicação (cerca de 120 minutos) foi considerado longo por alguns estudiosos (Nascimento & Figueiredo, 2002; Silva, 2008). Outro dos testes mais encontrados entre os 35 estudos revisados foi o Mini Exame do Estado Mental - MEEM (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975) para a avaliação da competência cognitiva global; foi utilizado em oito estudos (22,85%), de maneira isolada ou em conjunto com outras medidas. Também se pode observar que em oito estudos (22,85%), os pesquisadores buscaram medir a cognição por meio de medidas diretas da função cerebral. Em suma, testes do tipo “caneta e papel” ainda são os mais utilizados principalmente para avaliar as memórias de trabalho e semântica, a atenção e a função executiva.

Por fim, relativo aos resultados dos estudos analisados na presente revisão, destaca-se que: (a) todos os estudos que estudaram aptidão física mostram que ela influenciou positivamente a cognição; e (b) a influência da atividade física, por sua vez, não foi verificada em quatro estudos (Brown et al., 2008; Deary, Starr, Batty, & Whalley 2006; O’Dwyer et al., 2007; Ribeiro, 2006).

Discussão

Avaliação da cognição

Essa revisão evidencia a utilização de diferentes testes uma vez que a cognição tem múltiplas expressões de seus processos e funções (Salthouse et al., 2003). Além disso, cada estudo apresenta uma especificidade teórica e metodológica, o qual requer instrumentos diferenciados, repercutindo, assim, nas evidências apresentadas na presente revisão.

De acordo com Schelini (2006) existe realmente uma tendência de que sejam utilizados diferentes testes ou instrumentos de diversas baterias para avaliar a cognição, ou seja, uma vez que sejam apresentados teoricamente os elementos da cognição e que instrumentos de medida sejam sensíveis para medir seu desempenho (válidos), seleciona-se os testes a serem utilizados.

Num estudo de revisão (Angevaren et al., 2008) sobre a relação atividade física e função cognitiva de idosos, os autores sugeriram que um acordo sobre uma bateria de testes cognitivos deveria ser feito com a intenção de tornar a investigação sobre cognição clinicamente relevante e transparente, além de aumentar a reprodutibilidade dos resultados para pesquisas futuras.

Em que pese o fato de que o presente estudo não teve por objetivo discutir o controle de variáveis intervenientes em estudos sobre a cognição, deve-se observar que, complementar ao cuidado com a validade interna, as medidas da cognição sofrem efeito da escolaridade e de fatores socioculturais,

Autor(es)/ Ano	Avaliação da aptidão física	Avaliação da atividade física
Benedetti et al. (2008)	-	Questionário Internacional de Atividades Físicas (IPAq) versão longa
Busse (2008)	Médias das cargas utilizadas na série de oito repetições nos seis exercícios de força da intervenção	
Quadros Junior et al. (2008)	-	Questionário Baecke Modificado para Idosos; Independência funcional: Escala de Independência Funcional Básica de Katz
Auyeung et al. (2008)	Dinamometria manual; força de membros inferiores: teste de sentar e levantar; caminhada de 6 min.	Physical Scale for the Elderly (PASE)
Brown et al. (2008)	Aptidão cardiorrespiratória: bicicleta ergométrica	Questionário de estilo de vida incluindo as horas dedicadas às atividades domésticas, recreacionais e de voluntariado
Gordon et al. (2008)	Teste ergométrico em esteira, com o protocolo de Balke modificado	-
Lautenschlager et al. (2008)	-	Questionário para idosos do programa de atividades saudáveis da comunidade (CHAMPS); Pedômetro
Moonen et al. (2008)	-	SF-36
Smiley-Oyen et al. (2008)	Teste ergométrico em esteira (protocolo de Bruce)	-
Takata et al. (2008)	Preensão manual; força isométrica de membros inferiores; teste de equilíbrio; resistência neuromuscular; teste de caminhada de 10 metros	-
Cassilhas et al. (2007)	-	SF-36
O'Dwyer et al. (2007)	Teste de 6 min.; VO ₂ max: cicloergômetro; força de membros inferiores e superiores da bateria Senior Fitness Test	SF-36
Deary et al. (2007)	Aptidão cardiorrespiratória: teste de 6 min.	Nível de atividade física: LBC 1936 Study Questionnaire
Colcombe et al. (2006)	Aptidão cardiorrespiratória: ergoespirometria em esteira	-
Deary et al. (2006)	Dinamometria manual; caminhada em 6 m.; volume de ar expirado 1s (VEF ₁)	-
Ribeiro (2006)	-	Índice de Katz para Atividades da Vida Diária
Hillman et al. (2006)	-	Yale Pesquisa de Atividade Física para Idosos (EAPY)
Larson et al. (2006)	Tempo de caminhada de dez pés (3.048 metros); tempo de levantar e sentar em uma cadeira 5 vezes; força de preensão na mão dominante; teste de equilíbrio	Auto relato de atividades do ano anterior
Newson & Kemps (2005)	-	Adelaide Activities Profil (AAP)
Özkaya et al. (2005)	Bateria Senior Fitness Test	-
Podewils et al. (2005)	-	Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire
Colcombe et al. (2004)	Aptidão cardiorrespiratória: teste de 1 milha, protocolo de Rockport	-
Silva (2004)	Teste de equilíbrio corporal: Teste do Alcance Funcional (FRT); Estimativa indireta do VO ₂ max	Questionário de atividade física Baecke modificado
Hillman et al. (2004)	-	Yale Pesquisa de Atividade Física para Idosos (EAPY)
Barnes et al. (2003)	Aptidão cardiorrespiratória: VO ₂ max/ teste ergoespirométrico em bicicleta	-
Colcombe et al. (2003)	Teste de caminhada	-
McDowell et al. (2003)	Teste submáximo em esteira (ergômetro) da aptidão cardiorrespiratória	Auto-relato de atividades do ano anterior
Hillman et al. (2002)	VO ₂ max: teste ergométrico	Yale Pesquisa de Atividade Física para Idosos (EAPY)
Antunes et al. (2001)	Eletrocardiograma em esteira ergométrica (protocolo de Bruce Modificado)	-
Yaffe et al. (2001)	-	Escala de Paffenbarger

Figura 2. Quadro com as características dos estudos quanto aos instrumentos utilizados para avaliação de atividade física e de aptidão física

Autor(es)/ Ano	Indicadores cognitivos
Benedetti et al. (2008)	Brazil Old Age Schedule (BOAS)
Busse (2008)	Orientação, linguagem, memória, praxia, atenção, pensamento abstrato, percepção e cálculo; Teste comportamental de memória de Rivermead; (RBMT); amplitude de dígitos diretos e indiretos (WAIS)
Quadros Junior et al. (2008)	MEEM; Memória Lógica; Funções executivas; Memória de curto prazo; Memória de curta duração
Auyeung et al. (2008)	Função cognitiva usando a versão chinesa da Community Screening Instrument of Dementia
Brown et al.(2008)	Fluxo sanguíneo cerebral; Conhecimento verbal; Raciocínio espacial; Memória; Velocidade de processamento; Atenção; Função executiva; Memória semântica
Gordon et al. (2008)	Memória de curto prazo; Habilidades verbais; Memória semântica; Flexibilidade e função do lobo frontal; Inteligência fluida; Memória de trabalho; Atenção; Velocidade motora; Velocidade de processamento
Lautenschlager et al.	Seção sobre cognição da Escala de Avaliação para Mal de Alzheimer; Bateria Cognitiva do Consórcio para Estabelecer um Registro para Alzheimer número total de palavras lembradas; teste dos Dígitos; fluência verbal medida conforme a Bateria Delis-Kaplin de Função Executiva
Moonen et al. (2008).	Memória e evocação tardia da memória de longo prazo; Memória semântica; Velocidade de processamento de informações
Smiley-Oyen et al. (2008)	Velocidade viso espacial; Funções executivas
Takata et al. (2008)	MEEM
Cassilhas et al. (2007)	Memória de trabalho; Memória de curto prazo; Memória de curta duração viso-espacial; Atenção; Memória episódica;
O'Dwyer et al. (2007)	Memória; Funções executivas; Velocidade de processamento; Memória Lógica; Memória de trabalho.
Deary et al. (2007)	Raciocínio, Memória semântica; MEEM; Função executiva; Memória Lógica; Velocidade do processamento da informação; Memória de trabalho; Memória Lógica; Aprendizagem; Memória espacial; Velocidade do processamento da informação; Raciocínio não verbal; Velocidade de processamento visual
Colcombe et al. (2006)	Durante a tarefa de atenção, participantes foram escaneados com um eco planar imaging (Ressonância magnética)
Deary et al. (2006)	Raciocínio; Memória semântica
Ribeiro (2006)	Memória semântica; memória e praxia construtiva
Hillman et al. (2006)	Eletroencefalograma (EEG) durante o desempenho de uma tarefa que exigia funções de controle executivo
Larson et al. (2006)	Atenção; Memória de curto prazo e de longo prazo; Capacidade de linguagem; Funções executivas
Hatta et al. (2005)	Tempo de reação e potenciais cerebrais relacionados a eventos - componente P3
Newson & Kemps (2005)	Velocidade do processamento; Memória semântica; Memória incidental
Özkaya et al. (2005)	Tempo de reação e potenciais cerebrais relacionados a eventos - componente P3
Podewils et al. (2005)	MEEM
Colcombe et al.(2004)	Durante a tarefa de atenção, participantes foram escaneados com um eco planar imaging (Ressonância magnética)
Silva (2004)	Destreza manual; coincidência temporal; tempo de reação simples e de escolha; velocidade e acurácia de movimento
Hillman et al.(2004)	Tempo de reação de escolha
Barnes et al. (2003)	MEEM; Função executiva; Memória verbal; Medida de inteligência
Colcombe et al. (2003)	Durante a tarefa de atenção, participantes foram escaneados com um eco planar imaging (Ressonância magnética)
Mcdowell et al. (2003)	Registros eletroencefalográficos e eletro-oculográfico durante a tarefa de atenção
Hillman et al. (2002)	Tempo de reação e potenciais cerebrais relacionados a eventos - componente P3
Marinho (2003)	Memória de trabalho, Memória-imediata, Memória recente; fluência verbal categoria animais e frutas
Antunes et al. (2001)	Memória remota; memória imediata; memória de trabalho; memória semântica; raciocínio; atenção; orientação espaço-temporal; função motora; memória visual imediata; memória visual remota; velocidade de reação; MEEM; Memória declarativa; memória de curto e longo prazo
Yaffe et al. (2001)	MEEM

Figura 3. Quadro com as características dos estudos quanto aos testes/instrumentos utilizados como indicadores do desempenho cognitivo

conforme já foi destacado por Spirduso (2005). Esta questão foi investigada no estudo de Gordon et al. (2008) que testou o efeito tanto da escolaridade quanto da aptidão no desempenho cognitivo e concluiu que ambos preservaram a função cognitiva,

mas atuando em áreas cerebrais distintas. Na presente revisão ficou evidente que os pesquisadores tomaram providências para evitar possíveis vieses causados pela escolaridade. Alguns pesquisadores utilizaram instrumentos validados em diferentes

situações culturais e educacionais (Auyeung et al., 2008), mas outra forma de controlar a influência dessas variáveis foi a utilização de amostras homogêneas (Barnes et al., 2003) ou grupos que não diferiam entre si nesta característica (por exemplo: Colcombe et al., 2003, 2004, 2006; Deary et al., 2006; Hillman, Weiss, Hagberg, & Hatfield, 2002; Larson et al., 2006). Como destaque pode-se citar o estudo de Barnes et al. (2003), no qual 77% dos participantes foram classificados como bem educados (mais de 12 anos de estudo) e com status sócio-econômico de moderado para alto. Outra estratégia metodológica foi utilizar, entre outros fatores, os anos de escolaridade como co-variável (por exemplo: Brown et al., 2008; Lautenschlager et al., 2008; Moonen, Van Boxtel, De Groot, & Jolles, 2008).

O uso do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) com pontos de corte relativo aos anos de estudo, propostos por Brucki, Nitrini, Carmelli, Bertolucci e Okamoto (2003), também pode ser usado no controle da variável escolaridade, servindo como um critério de inclusão. Brucki et al. (2003) avaliaram 433 indivíduos saudáveis sem queixas de memória mediante o MEEM e identificaram que a escolaridade foi o principal fator que influenciou o desempenho dos indivíduos. De acordo com a proposição de Brucki et al. (2003), os pontos de corte seriam: 21 pontos (sem escolarização), 25 pontos (de quatro a oito anos de escolarização) e 28 pontos (acima de nove anos de escolarização). As mudanças no instrumento revelaram boa aplicabilidade para ambientes hospitalar, ambulatorial e para estudos populacionais.

Avaliação da aptidão física e da atividade física

Os estudos desta revisão que investigaram a aptidão física, muitas vezes avaliaram somente um dos componentes da aptidão, sendo a aptidão cardiorrespiratória o componente mais estudado; também foram utilizados diferentes protocolos e instrumentos. Por exemplo, o estudo de Brown et al. (2008) mediu a aptidão cardiorrespiratória com um cicloergômetro, e utilizou como critério para interromper o teste as orientações do *Canadian Society for Exercise Physiology*. Por outro lado, McDowell, Kerick, Santa Maria e Hatfield (2003), usou um teste em esteira com protocolo submáximo, e estimou a potência aeróbia máxima com base na relação linear entre frequência cardíaca e absorção de oxigênio.

De acordo com Spirduso (2005) a medida da aptidão cardiorrespiratória caracterizada pelo VO_{2max} , usado como um critério único para classificar o nível de aptidão física do idoso, pode ser considerada inadequada, em virtude da sua modulação ocasionada por fatores genéticos. A autora recomenda a utilização de medidas combinadas das variáveis da aptidão física (por exemplo: força, flexibilidade, equilíbrio), para melhor avaliar a aptidão física. No entanto, como visto nesta revisão, essa recomendação nem sempre foi atendida pelos pesquisadores.

Quanto à atividade física foram utilizadas medidas que podem ser consideradas menos precisas. Por exemplo, na investigação de McDowell et al. (2003), os indivíduos foram caracterizados pela participação em atividade física ao longo dos cinco anos anteriores ao estudo. Essa estratégia indireta e recordatória pode conduzir inevitavelmente a um substancial erro da participação em atividades físicas (Blair, Cheng, & Holder,

2001). Ainda relativo a problemas na medida da atividade física, destaca-se que os questionários nem sempre medem a atividade física os mesmos domínios da vida cotidiana dos idosos. Por exemplo, no estudo de Larson et al. (2006) não foram incluídas informações sobre atividades no trabalho e lazer, o que pode ser considerada uma avaliação incompleta da atividade física rotineira. Utilizando uma medida de atividade física que pode ser considerada mais precisa e completa, Brown et al. (2008) usou um questionário adaptado, que verificava a participação em atividades de lazer, voluntariado e domésticas, que eram somadas e convertidas em equivalentes metabólicos, e Auyeung et al. (2008) verificou a participação em atividades de lazer, trabalho e atividades domésticas, por meio de um questionário validado para a população idosa. O que se quer enfatizar é que os autores consideraram vários domínios da atividade física, conforme tem sido enfatizado nas orientações para avaliar o nível de atividade física da população idosa (Benedetti, Antunes, Rodriguez-Añez, Mazo, & Petroski, 2007; Benedetti, Mazo, & Barros, 2004; Rabacow, Gomes, Marques, & Benedetti, 2006), mas não há um acordo sobre quais domínios da vida cotidiana devem ser incluídos num questionário que se proponha a medir o nível de atividade física de idosos.

Em suma, na presente revisão, pode-se verificar que existe certa variedade nos instrumentos e testes da atividade física e/ou aptidão física. Segundo Kramer et al. (2004), a interpretação de dados muitas vezes é dificultada pela diversidade de métodos utilizados para a avaliação da aptidão física e/ou atividade física e dos testes utilizados para indicar as melhorias das funções cognitivas.

A interrelação da atividade física, aptidão física e desempenho cognitivo

Mesmo considerando que os objetivos específicos das pesquisas que estudam as três variáveis - atividade física, aptidão física e desempenho cognitivo - conjuntamente fossem diversos, destaca-se que os instrumentos de medida da atividade física diferem em grau de precisão e os de aptidão física diferem em razão do componente avaliado.

Considerando aqueles estudos que avaliaram a atividade física e a aptidão física conjuntamente, cabe destacar que esses fenômenos têm determinantes singulares, os quais devem ser ponderados ao investigar sua influência no processo de envelhecimento saudável. Na presente revisão, os resultados parecem indicar a associação da melhoria do desempenho cognitivo à função cardiorrespiratória, resultante de adaptações positivas da vascularização cerebral. No entanto, estes estudos têm muitas particularidades metodológicas, tais como a variedade nos instrumentos e testes, limitando a generalização dos achados e, além disso, a hipótese da influência da atividade física nem sempre foi confirmada (Brown et al., 2008; Deary et al., 2006; O'Dwyer et al., 2007; Ribeiro, 2006; Smiley-Oyen et al., 2008).

Os resultados apresentados nos estudos aqui revisados sugerem que a aptidão física, em especial, exerce influência positiva no desempenho cognitivo de idosos. Quanto à atividade física, nem todos os estudos confirmaram tal hipótese, e o uso de questionários (medida indireta) e a falta de concordância

sobre em quais domínios da vida devem ser feitas as medidas de atividade física talvez possam ter influenciado os resultados.

Conclusões

Em que pese o fato de apresentar diferentes delineamentos de pesquisa, amostras e instrumentos de avaliação, os resultados apresentados nos estudos sugerem que especialmente a aptidão física pode exercer influências positivas no desempenho cognitivo de idosos.

Foi possível observar que muitos dos achados sobre cognição, atividade física e aptidão física podem estar relacionados às particularidades de seus métodos. Nesta revisão identificou-se que os estudos têm se preocupado em avaliar a cognição abrangendo suas principais expressões: memórias de trabalho e semântica, atenção e função executiva. Assim, qualquer estudo que se proponha a investigar a cognição, necessariamente, deveria ocupar-se em avaliar esses diversos elementos que, juntos, fundamentam a cognição. Além disso, uma vez que as medidas da cognição sofrem efeito da escolaridade e de fatores sócio-culturais, essas variáveis precisam ser controladas, inclusive na escolha de testes psicológicos que minimizem a sua influência.

As avaliações da aptidão física diferem em razão do componente avaliado, sendo a aptidão cardiorrespiratória o mais utilizado. Os instrumentos de medida da atividade física diferem entre si, e não está claro em que medida os níveis de atividade física nos domínios da vida cotidiana, como o trabalho, transporte, lazer e tarefas domésticas podem influenciar na cognição de idosos.

Mediante esta revisão, parece estar bem estabelecido que o impacto do envelhecimento sobre a cognição é complexo, sendo influenciado por ambos os fatores biológicos e ambientais. São necessários mais estudos identificando esses mecanismos e sua parcela de contribuição, de forma que desempenho cognitivo do idoso possa ser melhor compreendido.

Referências

- Angevaren, M., Aufdemkampe, G., Verhaar, H., Aleman, A., & Vanhees, L. (2008). Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3(Art.CD005381). doi: 10.1002/14651858.CD005381.pub3.
- Antunes, H. K. M., Santos, R. F., Cassilhas, R., Santos, R. V. T., Bueno, O. F. A., & Mello, M. T. (2006). Exercício físico e função cognitiva: Uma revisão. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 12(2), 108-114.
- Argimon, I. I. L., Bicca, M., Timm, L. A., & Vivan, A. (2006). Funções executivas e a avaliação de flexibilidade de pensamento em idosos. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, 35-42.
- Auyeung, T. W., Kwok, T., Lee, J., Leung, P. C., Leung, J., & Woo, J. (2008). Functional decline in cognitive impairment: the relationship between physical and cognitive function. *Neuroepidemiology*, 31, 167-173.
- Barnes, D. E., Yaffe, K., Satariano, W. A., & Tager, I. B. (2003). A longitudinal study of cardiorespiratory fitness and cognitive function in healthy older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(4), 459-465.
- Benedetti, T. R. B., Antunes, P. C., Rodriguez-Añez, C. R., Mazo, G. Z., & Petroski, E. L. (2007). Reprodutibilidade e validade do questionário internacional de atividade física (IPAQ) em homens idosos. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*, 13(1), 11-16.
- Benedetti, T. R. B., Mazo, G. Z., & Barros, M. V. (2004). Aplicação do Questionário Internacional de Atividade Física para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: Validade concorrente e reprodutibilidade teste/reteste. *Revista Brasileira de Ciências e Movimento*, 12(1), 25-33.
- Blair, S. N., Cheng, Y., & Holder, S. (2001). Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Medicine Science Sports Exercise*, 33(6), 379-399.
- Brown, A. D., McMorris, C. A., Longman, R. S., Leigh, R., Hill, M. D., Friedenreich, C. M., & Poulin, M. J. (2008). Effects of cardiorespiratory fitness and cerebral blood flow on cognitive outcomes in older women. *Neurobiology of Aging*, 31(12), 2047-2057. doi:10.1016/j.neurobiolaging.2008.11.002
- Brucki, S. M. D., Nitrini, R., Carmelli, P., Bertolucci, P. H. F., & Okamoto, I. H. (2003). Suggestions for the utilization of the mini-mental state examination in Brazil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 61(3), 777-781. doi:10.1590/S0004-282X2003000500014
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Revista de Saúde*, 100, 126-31.
- Chaimowicz, F. A. (1997). Saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: Problemas, projeções e alternativas. *Revista Saúde Pública*, 31(2), 184-200.
- Charchat-Fichman, H., Caramelli, P., Sameshima, K., & Nitrini, R. (2005). Declínio da capacidade cognitiva durante o envelhecimento. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 27(12), 79-82.
- Colcombe, S. J., & Kramer, A. F. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: A meta-analytic study. *Psychological Sciences*, 14(2), 125-130.
- Colcombe, S. J., Erickson, K. I., Raz, N., Webb, A. G., Cohen, N. J., McAuley, E., & Kramer, A. F. (2003). Aerobic fitness reduces brain tissue loss in aging humans. *Journal of Gerontology: Medicine Sciences*, 58(2), 176-180.
- Colcombe, S. J., Erickson, K. I., Scalf, P. E., Kim, J. S., Prakash, R., McAuley, ... Kramer, A. F. (2006). Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *Journal of Gerontology: Medicine Sciences*, 61(11), 1166-1170.
- Colcombe, S. J., Erickson, K. I., Webb, A., McAuley, E., Cohen, N. J., Webb, A. G., ... Elavsky, S. (2004). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(3), 316-321. doi:10.1073/pnas.0400266101
- Cruz-Jentoft, A. J. (1991). El índice de Katz. *Revista Española de Geriatria e Gerontologia*, 26(5), 338-348.
- Deary, I. J., Whalley, L. J., Batty, G. D., & Starr, J. M. (2006). Physical fitness and lifetime cognitive change. *Neurology*, 67, 1195-1200.
- Dipietro, L., Caspersen, C. J., Ostfeld, A. M., & Nadel, E. R. (1993). A survey for assessing physical activity among older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25(5), 628-642.
- Dustman, R. E., Ruhling, R. O., Russell, E. M., Shea-Rer, D. E., Bonekat, H. W., Shigeoka, ... Bradford, D. C. (1984). Aerobic exercise training and improved neuropsychological function of older individuals. *Neurobiology of Aging*, 5(1), 35-42. Recuperado de [http://dx.doi.org/10.1016/0197-4580\(84\)90083-6](http://dx.doi.org/10.1016/0197-4580(84)90083-6)
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh P. R. (1975). *Mini-Mental State: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician*. Londres: Pergamon Press.
- Gordon, B. A., Rykhlevskaia, E. I., Brumback, C. R., Lee, Y., Elavsky, S., Konopack, J. F., ... Fabiani, M. (2008). Neuroanatomical correlates of aging, cardiopulmonary fitness level, and education. *Psychophysiology*, 45, 825-838. doi: 10.1111/j.1469-8986.2008.00676.x
- Hatta, A., Nishihira, Y., Kim, S., Kida, T., Kamijo, K., Sasahara, M., & Haga, S. (2005). Effects of habitual moderate exercise on response processing and cognitive processing in older adults. *Japanese Journal of Physiology*, 55, 29-36.
- Hillman, C. H., Weiss, E. P., Hagberg, J. M., & Hatfield, B. (2002). The

- relationship of age and cardiovascular fitness to cognitive and motor processes. *Psychophysiology*, 39, 303-312.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002). Estimativas de População do Brasil, Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios. *Série Estudos e Pesquisas*, (Vol. 22 pp. 1-24). Rio de Janeiro: Autor.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2004). Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 1980-2050 – Revisão. Metodologia e Resultados. Estimativas anuais e mensais da população do Brasil e das unidades da federação: 1980 – 2020. Recuperado de http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/metodologia.pdf
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011). Primeiros resultados definitivos do Censo 2010. Recuperado de http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1866&id_pagina=1
- Kramer, A. F., Bherer, L., Colcombe, S. J., Dong, W., & Greenough, W. T. (2004). Environmental influences on cognitive and brain plasticity during aging. *Journal of Gerontology: Biological Sciences*, 59(9), 940-957.
- Lang, I. A., Llewellyn, D. J., Alexander, K., & Melzer, D. (2008). Obesity, physical function, and mortality in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(8), 1474-1478.
- Larson, E. B., Wang, L., Bowen, J. D., McCormick, W. C., Teri, L., Crane, P., & Kukull, W. (2006). Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age and older. *Annals of Internal Medicine*, 144, 73-81.
- Lautenschlager, N. T., Cox, K. L., Flicker, L., Foster, J. K., van Bockxmeer, F. M., Xiao, ... Almeida, O. P. (2008). Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: A randomized trial. *Journal of the American Medical Association*, 300, 1027-1037. doi: 10.1001/jama.300.9.1027
- Lucini, D., Cerchiello, M., & Pagani, M. (2004). Selective reductions of cardiac autonomic responses to light bicycle exercise with aging in healthy humans. *Autonomic Neuroscience*, 110(1), 55-63.
- Marinho, H. V. R. (2003). *Efeitos da hidroginástica na memória de idosos* (Dissertação de Mestrado). Universidade Católica de Brasília, Brasília. Recuperado de http://www.nuteses.temp.ufu.br/tde_busca/processaPesquisa.php?pesqExecutada=2&id=1076&listaDetalhes%5B%5D=1076&processar=Processar
- Matsudo, S. M. (2006). Atividade física na promoção da saúde e qualidade de vida no envelhecimento. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 20(5), 135-137.
- Matsudo, S. M., Matsudo, V. K. R., Barros Neto, T. L., & Araújo, T. L. (2003). Evolução do perfil neuromotor e capacidade funcional de mulheres fisicamente ativas de acordo com a idade cronológica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9(6), 365-376.
- Mcdowell, K., Kerick, S. E., Santa Maria, D. L., & Hatfield, B. D. (2003). Aging, physical activity, and cognitive processing: An examination of P300. *Neurobiology of Aging*, 24, 597-606.
- Moonen, H. M. R., Van Boxtel, M. P. J., De Groot, R. H. M., & Jolles, J. (2008). Improvement in physical functioning protects against cognitive decline: A 6-year follow-up in the Maastricht Aging Study. *Mental Health and Physical Activity*, 1, 62-68.
- Nahas, M. V. (2006). *Atividade física, saúde e qualidade de vida: Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo*. Londrina: Midiograf.
- Nascimento, N. M. R. (2008). *Estudo comparativo sobre a prevalência de declínio cognitivo entre dois grupos de idosos*. (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Nascimento, E., & Figueiredo, V. L. M. (2002). Wisc-III e Wais-III: Alterações nas Versões Originais Americanas Decorrentes das Adaptações para Uso no Brasil. *Psicologia: Reflexão e Críticas*, 15(3), 603-612.
- O'Dwyer, S. T., Burton, N. W., Pachana, N. A., & Brown, W. J. (2007). Protocol for fit bodies, fine minds: A randomized controlled trial on the affect of exercise and cognitive training on cognitive functioning in older adults. *BMC Geriatrics*, 7-23.
- Rabacow, M. F., Gomes, M. A., Marques, P., & Benedetti, T. R. B. (2006). Questionário de medidas de atividade física em idosos. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 8(4), 99-106.
- Ribeiro, P. C. C. (2006). *Estilo de vida ativo e sua relação com o desempenho cognitivo: um estudo com idosos residentes na comunidade*. (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). *Senior fitness test manual* (Vol. 1). Human Kinetics Publishers
- Salthouse, T. A., Atkinson, T. M., & Berish, D. E. (2003). Executive functioning as a potential mediator of age-related cognitive decline in normal adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132(4), 566-94.
- Schelini, P. W. (2006). Teoria das inteligências fluida e cristalizada: Início e evolução. *Estudos de Psicologia*, 11(3), 323-332.
- Signoretti, D. C. O. M. (2007). *Capacidade funcional, condições de saúde, sintomas depressivos e bem-estar subjetivo dos idosos atendidos no ambulatório de Geriatria do Hospital das Clínicas da UNICAMP-SP*. (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Silva, M. A. (2008). Development of the WAIS-III: A brief overview, history, and description. *Graduate Journal of Counseling Psychology*, 1(1), 1-20.
- Smiley-Oyen, A. L., Lowry, K. A., Francois, S. J., Kohut, M. L., & Ekkekakis, P. (2008). Exercise, fitness, and neurocognitive function in older adults: the "selective improvement" and "cardiovascular fitness" hypotheses. *Annals of Internal Medicine*, 36, 280-291. doi:10.1007/s12160-008-9064-5.
- Spirduso, W. W. (2005). *Dimensões físicas do envelhecimento*. São Paulo: Manole.
- Vieira, E. B. (1996). *Manual de gerontologia: Um guia prático para profissionais, cuidadores e familiares*. Rio de Janeiro: Revinter.
- Villardita, C., Cultrera, S., Cupone, V., & Mejia, R. (1985). Neuropsychological test performances and normal aging. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 4(4), 311-319.
- Villareal, D., Banks, M., Sienerc, C., Sinacore, D., & Klein, S. (2004). Physical frailty and body composition in obese elderly men and women. *Obesity Research*, 12, 912-919.
- Ware, J. E., Kosinski, M., Dewey, J. E., & Gandek, B. (2000). *SF-36 health survey: manual and interpretation guide*. Sacramento: Quality Metric Inc.
- Washburn, R. A., Smith, K. W., Jette, A. M., & Janney, C. A. (1993). The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): Development and evaluation. *Journal of Clinical Epidemiology*, 46(2), 153-162.
- Wechsler, D. (1997). *WAIS-III: Administration and scoring manual*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- World Health Organization (WHO) (2002). *Active aging: a policy framework. A contribution of the WHO to the second United Nations World Assembly on Ageing*. Recuperado de <<http://www.who.int/hpr/ageing/ActiveAgeingPolicyFrame.pdf>>

Ariane Brito Diniz, Pós-Graduação Lato Sensu em Bases Nutricionais da Atividade Física: Nutrição Esportiva – UGF, é professora de educação física no ensino básico. Endereço para correspondência: Rua 78, nº 186 IV Etapa Rio-Doce, Olinda-PE, CEP: 53090-530. Telefones: (81) 3491.4287/9833.4782. E-mail: arianebdiniz@gmail.com

Elisa Renata Freitas de Menezes Guerra, Mestre em Educação Física - Programa Associado de Pós-graduação em Educação Física UPE/ UFPB. E-mail: elisarenata@gmail.com

Ricardo de Medeiros Soares, Mestre em Educação Física - Programa Associado de Pós-graduação em Educação Física UPE/ UFPB, é professor no Centro de Estudos Superiores de Maceió (CESMAC). E-mail: ricardosoares33@yahoo.com.br

João Victor Braz Mariz, Graduado em Educação Física ESEF-UPE. E-mail: jvbmupe@hotmail.com

Maria Teresa Cattuzzo, Doutorado em Educação Física (Biodinâmica: Aprendizagem e Controle Motor – EFE/USP), é professora Adjunta na ESEF-UPE e docente no Programa Associado de Pós-graduação em Educação Física UPE/ UFPB. E-mail: mtcattuzzo@hotmail.com