

## Interação entre a idade, escolaridade, tempo de institucionalização e exercício físico na função cognitiva e depressão em idosos

### Interaction between age, education, time of institutionalization and physical exercise in the cognitive function and depression in the elderly

Ana Isabel Pinto de Matos<sup>1\*</sup>, Isabel Mourão<sup>2</sup>, Eduarda Coelho<sup>1,2</sup>

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

#### RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar o efeito e interação entre a idade, escolaridade, institucionalização e exercício físico na função cognitiva e depressão em Idosos. Foi utilizada uma amostra constituída por 39 idosos institucionalizados (33 mulheres e 6 homens), com idades compreendidas entre os 64-96 anos ( $82.13 \pm 6.66$ ). Os instrumentos de avaliação utilizados foram: *Mini Mental State Examination*, Escala de Depressão Geriátrica, Matrizes Progressivas Coloridas de Raven e um questionário sociodemográfico. Para verificar o efeito e a interação entre variáveis, foi aplicado o modelo geral linear, introduzindo como covariável o tempo de institucionalização, e como variáveis fator a idade (<85 anos;  $\geq 85$  anos), a escolaridade (analfabetos; 1º ciclo) e a prática de exercício. Os resultados demonstraram um efeito significativo do tempo de institucionalização ( $p = 0.003$ ) na depressão; e da escolaridade na função cognitiva ( $p = 0.030$ ). Os resultados da interação escolaridade x idade foram significativos na função cognitiva ( $p = 0.010$ ) e na capacidade intelectual ( $p = 0.032$ ). Os indivíduos mais velhos e com nível de escolaridade superior apresentaram resultados mais elevados na função cognitiva e na capacidade intelectual. Podemos concluir que em idosos mais velhos, a escolaridade é a variável mais determinante da função cognitiva, enquanto a depressão depende do tempo de institucionalização.

*Palavras-chaves:* idosos, função cognitiva, depressão, escolaridade, institucionalização, exercício físico

#### ABSTRACT

The purpose of this study was verifying the effect and interaction between age, schooling, institutionalisation and physical exercise in the cognitive function and depression in the elderly. The study comprised 39 institutionalized senior citizens (33 females and 6 males) aged between 64 and 96 ( $82.13 \pm 6.66$ ). We used as evaluation tools: Mini Mental State Examination, Geriatric Depression Scale, Raven's Coloured Progressive Matrices and a socio-demographic questionnaire. In order to understand the effect and interaction between variables we used the General Linear Model, introducing the time of institutionalization as a co-variable, and age (<85 years;  $\geq 85$  years), schooling (illiterate; 1st cycle of basic education) and physical exercise as variables. The results revealed a statistically significant difference regarding the time of institutionalization when dealing with depression ( $p = 0.003$ ); and regarding schooling in the cognitive function ( $p = 0.030$ ). Also, results concerning schooling versus age were significantly different in the cognitive function ( $p = 0.010$ ) and intellectual ability ( $p = 0.032$ ). Older individuals with higher levels of education presented superior results regarding the cognitive function and intellectual ability. We can thus infer that when it comes to older seniors schooling is the most decisive variable of the cognitive function, while depression depends on the time of institutionalization.

*Keywords:* elderly, cognitive function, depression, schooling, institutionalisation and physical exercise

Artigo recebido a 21.04.2015; Aceite a 13.01.2016

<sup>1</sup> Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde da Universidade de Trás-os-Montes and Alto Douro, Vila Real, Portugal

<sup>2</sup> Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, CIDESD, Portugal

\* Autor correspondente: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Complexo Desportivo da UTAD, DCDES-ECVA, Quinta de Prados, 5000-000 Vila Real, Portugal. E-mail: [anatrompete@gmail.com](mailto:anatrompete@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

Na área da saúde mental, as doenças neuropsiquiátricas, como as demências e a depressão assumem um papel de grande destaque, com o avançar da idade (Pláteník et al., 2014; Pocinho, 2007; Williams & Kemper, 2010), ameaçando a independência e a qualidade de vida dos idosos (Colasanti, Marianetti, Micacchi, Amabile, & Mina, 2010; Williams & Kemper, 2010).

As mudanças ocorridas na função cognitiva (processamento de informação, percepção, aprendizagem, memória, atenção, vigilância, raciocínio e solução de problemas) (Chodzko-Zajko & Moore, 1994), na terceira idade, conduzem a um comprometimento cognitivo (Paúl, Ribeiro, & Santos, 2010), como consequência das alterações quer a nível estrutural quer funcional do cérebro, em particular da memória (Vidal, Martinez, Pereira, & Martínez-Patiño, 2011). Estudos realizados neste âmbito comprovaram que o hipocampo, o cerebelo e o córtex pré-frontal são as zonas cerebrais que apresentam um maior decréscimo (Raz et al., 2005).

Com o decorrer da idade, não se registam apenas alterações a nível cognitivo, mas também, transformações no funcionamento psicomotor, com implicações no tempo de reação, tempo de movimento e velocidade de desempenho (Chodzko-Zajko & Moore, 1994).

Apesar da grande heterogeneidade deste fenómeno entre os idosos, a reserva cognitiva é um dos fatores que contribui para acentuar as diferenças individuais, apresentando uma proteção parcial contra os efeitos do envelhecimento (Bastin et al., 2012). Neste contexto, é consensual na literatura, o papel fulcral da educação (Kramer, Bherer, Colcombe, Dong, & Greenough, 2004; Sattler, Toro, Schönknecht, & Schröder, 2012), e sua influência no funcionamento cognitivo (O'Bryant et al., 2007). Os idosos com nível de escolaridade superior apresentam maior volume de massa branca e cinzenta, principalmente nos lobos temporoparietal e orbitofrontal, compensando os sinais de declínio cognitivo que se verificam 15 anos antes. Contudo, os de nível de escolaridade inferior apenas são evidentes 7 anos antes

(Amieva et al., 2014). Segundo os mesmos autores, a reserva cognitiva funciona como um mecanismo compensatório dos idosos com nível de escolaridade superior, protegendo-os de um declínio cognitivo mais severo.

O quadro de depressão é de igual modo um problema grave de saúde mental e pública (Dillon et al., 2011; Luppá et al., 2012; Pocinho, Farate, Dias, Lee, & Yesavage, 2009), tendo sido associado com o comprometimento cognitivo e funcional (Dillon et al., 2011; Reppermund et al., 2011), destacando-se principalmente os domínios da velocidade de processamento de informação, memória episódica e funções executivas (Story, Potter, Attix, Welsh-Bohmer, & Steffens, 2008). Os baixos níveis de alfabetização (Teixeira, Vasconcelos-Raposo, Fernandes, & Brustad, 2013), a progressiva perda do papel do idoso na sociedade, o luto, o sentimento de isolamento social, assim como a institucionalização são considerados como fatores adjuvantes ao desenvolvimento de sintomatologia depressiva (Carmen, 2013; Runcan, 2012), apresentando um maior declínio cognitivo (Akdag, Telci, & Cavlak, 2013; Harmand et al., 2014), com implicações negativas ao nível da saúde (Ford, 2014), especialmente em idades mais avançadas (Gustafson et al., 2013).

O exercício físico é hoje considerado uma necessidade absoluta para o homem (Antunes et al., 2006), e uma estratégia eficaz para a promoção da saúde em geral (Hötting & Röder, 2013; Lautenschlager, Cox, & Cyarto, 2012; Vidoni et al., 2012). A prática de atividade física regular tem sido associada a uma série de efeitos benéficos na saúde física e mental, e a inatividade física considerada como o quarto fator de risco para a mortalidade global (WHO, 2010). Atua como um fator neuroprotetor, proporcionando melhorias significativas na função cognitiva global em indivíduos que apresentam declínios cognitivos leves ou demência (Heyn et al., 2004). Várias investigações salientam a sua ação benéfica sobre a cognição (Colcombe & Kramer, 2003; Hötting & Röder, 2013; WHO, 2010), sendo de destacar, em particular, o contributo do exercício aeróbio, o qual produz benefícios ao nível do funcionamento cognitivo, especialmente

na função executiva em pessoas idosas (Colcombe & Kramer, 2003), assim como, na modulação da depressão (Deslandes, 2013; Underwood et al., 2013).

Neste contexto, e de acordo com os resultados dos estudos realizados, temos como objetivo verificar o efeito e interação entre a idade, escolaridade, institucionalização e exercício físico na função cognitiva e depressão em idosos.

## MÉTODO

### Amostra

Foi utilizada uma amostra de conveniência constituída por 39 idosos institucionalizados (33 mulheres e 6 homens), com idades compreendidas entre os 64-96 anos ( $82.13 \pm 6.66$ ), do distrito de Vila Real.

Definiu-se como critério de inclusão ter idade igual ou superior a 60 anos, e como de exclusão apresentarem qualquer tipo de défice que impossibilitasse de responder aos questionários. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e seguiu os padrões éticos da declaração de Helsínquia, recentemente publicado por Harris e Atkinson (2009).

### Instrumentos

#### Função cognitiva

A avaliação da função cognitiva foi realizada através do teste *Mini Mental State Examination* (MMSE), desenvolvido por Folstein, Folstein, e McHugh (1975), e adaptado à população portuguesa por Guerreiro et al. (1994). É um instrumento conhecido e amplamente utilizado em rastreios de deterioração cognitiva e de quadros demenciais, sendo a sua aplicação bastante rápida (sensivelmente 15 min) e fácil (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975). O MMSE abrange a avaliação de diferentes domínios cognitivos, nomeadamente: a orientação, atenção, memória, linguagem e a habilidade visuoespacial. A sua pontuação máxima é de 30 pontos, sendo que valores mais elevados indicam um melhor desempenho cognitivo. Foram estabelecidos os seguintes valores de corte, tendo por base que existe défice cognitivo em: Analfabetos  $\leq 15$ ; 1 a 11 anos de escolaridade  $\leq 22$ ; Escolaridade superior a 11 anos  $\leq 27$ ) (Morgado, Rocha, Maruta, Guerreiro,

& Martins, 2009). O coeficiente de consistência interna foi calculado utilizando o valor do *Alpha de Cronbach*, tendo sido obtido o valor de 0.873, o que revela uma elevada consistência interna (Tabachnick & Fidell, 1996).

#### Depressão

A Escala de Depressão Geriátrica (GDS-27) foi desenvolvida por Yesavage et al. (1983), e validada para a população portuguesa por Pocinho e colaboradores (2009), sendo utilizada no rastreio da depressão e criada especificamente para a população idosa (Pocinho et al., 2009; Yesavage et al., 1983). A GDS-27 é composta por 27 itens de respostas dicotómicas (sim ou não) e avalia o modo como o idoso se tem sentido ultimamente, em especial ao longo da última semana. A identificação de 11 ou mais sintomas nesta versão é utilizada como ponto de corte entre ausência e presença de depressão (Pocinho et al., 2009). Foi calculada a consistência interna do teste através do *Alpha de Cronbach*, tendo sido obtido o valor de 0.857, o que revela uma elevada consistência interna (Tabachnick & Fidell, 1996).

#### Capacidade intelectual

As Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (MPCR) foram desenvolvidas por John Raven em 1947 e avaliam a capacidade intelectual, na componente não-verbal (Raven, 1956; Simões, 2000). Foram validadas para português por Simões (2000, 2012), sendo compostas por 36 itens, divididos em 3 séries de 12 problemas, dispostos segundo uma ordem de dificuldade crescente (A, Ab e B). O teste consiste na apresentação de uma imagem incompleta, à qual o indivíduo tem de escolher uma das seis alternativas possíveis de modo a completar o desenho, através da capacidade de raciocínio, por analogia. Cada item respondido corretamente é cotado com 1, e 0 pontos quando incorretamente, variando a cotação final entre 0-36, fornecendo três resultados: o bruto, o percentil e a classificação qualitativa (Raven, 1956). Foi calculada a consistência interna da escala através do *Alpha de Cronbach*, tendo sido obtido o valor de 0.531, o que revela uma consistência interna baixa (Tabachnick & Fidell, 1996).

### Questionário Sociodemográfico

Para avaliação das variáveis sociodemográficas (idade, gênero, estado civil, escolaridade, tempo de institucionalização, prática de exercício físico, frequência e tempo semanal, histórico clínico básico) foi aplicado um questionário.

### Procedimentos

Inicialmente foi contactado o presidente da instituição com o intuito de o informar acerca do estudo a efetuar, solicitando autorização para a realização do mesmo. Após informados os participantes dos objetivos do estudo, foi obtido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por escrito, sendo-lhes garantido o princípio de confidencialidade (podendo estes interromper a sua participação a qualquer momento). Os testes/questionário foram aplicados individualmente a cada idoso, em contexto de mesa, e preenchidos pelo investigador responsável, devido à elevada iliteracia por parte da amostra. Todas as avaliações foram realizadas por uma psicomotricista treinada e acompanhada pelo psicólogo da instituição.

### Análise estatística

Para o tratamento estatístico dos dados foi utilizado o programa SPSS 19.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*). Para testar a normalidade das distribuições recorremos ao teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Foi aplicado o

modelo geral linear (GLM), de forma a verificar a interação entre variáveis, introduzindo como covariável o tempo de institucionalização, e como variáveis fator a idade (< 85 anos; ≥ 85 anos), a escolaridade (analfabetos; 1º ciclo) e exercício físico (praticantes e não praticantes). O nível de significância foi de 5% ( $p \leq 0.05$ ).

### RESULTADOS

Relativamente ao estado civil dos idosos que integraram a amostra, 66.7% eram viúvos, 20.5% solteiros e os restantes 12.8% casados. Quanto ao nível de escolaridade, 48.7% dos participantes eram analfabetos e 51.3% detentor do ensino primário. O tempo de institucionalização variou entre 1 e 108 meses ( $32.21 \pm 32.48$ ). No que diz respeito à prática de exercício, apenas 51.3% eram praticantes regulares com uma frequência bissemanal, 120 min/semana.

A Tabela 1 apresenta a análise descritiva das variáveis dependentes deste estudo. Na amostra total ( $N = 39$ ), a maioria dos idosos apresentou défice cognitivo (82.1%). No respeitante à capacidade intelectual, apenas 5.1% apresentaram um desempenho cognitivo “intelectualmente médio”, os restantes situaram-se entre “abaixo da média” (66.7%) e “intelectualmente deficiente” (28.2%). Os resultados da GDS indicaram evidências da presença de depressão em 69.2% dos idosos.

Tabela 1

#### Análise Descritiva dos dados do MMSE, GDS e MPCR

	Min.	Máx.	Média	DP	Freq.	%
Função Cognitiva (MMSE)	2	28	13.49	5.74		
Défice cognitivo	--	--	--	--	32	82.1
Sem défice cognitivo	--	--	--	--	7	17.9
Depressão (GDS)	4	25	14.82	5.97		
Com depressão	--	--	--	--	27	69.2
Ausência depressão	--	--	--	--	12	30.8
Capacidade Intelectual (MPCR)						
Resultado bruto	6	17	11.90	2.94		
Percentil	5	50	15.64	11.65	--	--
Classificação						
- Intelectualmente médio	--	--	--	--	2	5.1
- Abaixo da média	--	--	--	--	26	66.7
- Intelectualmente deficiente	--	--	--	--	11	28.2

Tabela 2

*Média e Desvio Padrão das variáveis significativas resultantes da análise descritiva*

	MMSE	MPCR	GDS
	M ± DP	M ± DP	M ± DP
Prática de Exercício			
Sim (n= 20)	13.15 ± 5.07	12.30 ± 2.00	16.15 ± 6.22
Não (n= 19)	13.84 ± 6.48	11.47 ± 3.70	13.42 ± 5.51
Idade			
< 85 anos (n=27)	12.96 ± 4.74	11.41 ± 2.79	14.33 ± 6.16
≥ 85 anos (n=12)	14.67 ± 7.63	13.00 ± 3.07	15.92 ± 5.60
Nível Escolaridade			
Analfabetos (n= 19)	11.79 ± 4.70	11.63 ± 2.93	15.63 ± 5.50
1º Ciclo (n= 20)	15.10 ± 6.27	12.15 ± 3.00	14.05 ± 6.43

A Tabela 3 apresenta os efeitos principais e as interações obtidos pela GLM. Tal como se pode constatar, os resultados demonstraram um efeito significativo da escolaridade na função cognitiva ( $p= 0.030$ ); e do tempo de institucionalização ( $p= 0.003$ ) na depressão. Relativamente aos resultados da interação escolaridade x idade, estes foram significativos na função cognitiva

( $p= 0.010$ ), e na capacidade intelectual ( $p= 0.032$ ).

Verificou-se ainda que os indivíduos mais velhos ( $\geq 85$  anos) e com nível de escolaridade superior (1º ciclo) revelaram desempenhos superiores na função cognitiva e na capacidade intelectual geral (ver Tabela 2; Tabela 4).

Tabela 3

*Efeitos principais e interações das variáveis independentes no MMSE, MPCR e GDS*

	Função Cognitiva	Capacidade Intelectual	Depressão
Efeitos Principais			
-Idade	0.709	0.094	0.412
-Escolaridade	0.030*	0.194	0.290
-Tempo de institucionalização (meses)	0.652	0.572	0.003*
-Exercício Físico	0.528	0.069	0.272
Interações 2 níveis			
- Escolaridade × Idade	0.010*	0.032*	0.612
- Escolaridade x Exercício	0.771	0.382	0.909
- Idade x Exercício	0.949	0.671	0.729

\* $p \leq 0.05$ 

Tabela 4

*Interação idade × escolaridade*

Idade	Nível de Escolaridade	Função Cognitiva M ± DP	Capacidade Intelectual M ± DP	F	p
< 85 anos	Analfabetos	12.17	11.25	3.052	0.045
	1º ciclo	12.85	11.08		
≥ 85 anos	Analfabetos	11.14	12.29		
	1º ciclo	19.29	14.14		

## DISCUSSÃO

O presente estudo revelou que a maioria dos idosos institucionalizados apresentou comprometimento das habilidades cognitivas, assim como uma elevada incidência de sintomatologia depressiva, resultados merecedores de atenção face ao atual panorama de envelhecimento da população, em Portugal

(Instituto Nacional de Estatística [INE], 2012). O nosso estudo evidenciou um efeito significativo do tempo de institucionalização na depressão, o que corrobora resultados de outras investigações as quais ressaltam que este é um problema comum que acomete indivíduos que vivem permanentemente numa unidade institucional (Pimentel, Afonso, & Pereira, 2012;

Runcan, 2012). Sabemos que idosos institucionalizados são mais suscetíveis a doenças psiquiátricas, e vulneráveis à depressão (Runcan, 2012), apresentando de igual modo um maior declínio cognitivo comparativamente aos que permanecem na comunidade (Akdag, Telci, & Cavlak, 2013; Harmand et al., 2014). Estas condições são comuns e ocorrem frequentemente em conjunto (Korostiy & Dubenko, 2012), sendo notório o impacto negativo sobre a saúde (Ford, 2014). Os nossos resultados, confirmam esta realidade, à semelhança de um estudo levado a cabo por Oliveira e colaboradores, e demonstram que a grande maioria das instituições apresenta um ambiente empobrecido (Oliveira et al., 2014), responsável pelo agravamento do declínio cognitivo e da depressão, devido ao número reduzido de atividades cognitivas, físicas e sociais, e ao predomínio de hábitos sedentários (Fiske, Wetherell, & Gatz, 2009; Rolland, Kan, & Vellas, 2008).

Apesar de a nossa amostra apresentar uma escolaridade baixa, da análise dos resultados obtidos podemos referir um efeito do nível de escolaridade na pontuação do MMSE, confirmando a tendência de estudos anteriores (Huang & Zhou, 2013; Meng & D'Arcy, 2012). É de notar o seu papel como um dos agentes responsáveis no desempenho da função cognitiva, sendo esperado que, quanto mais elevado, melhor a pontuação em tal teste neuropsicológico (Yao, Zeng, & Sun, 2009). Nesta linha de ação e pensamento, alguns autores sublinham que é um fator a ter em conta pelas múltiplas experiências que proporciona, afirmando ainda que determinadas experiências de vida (i.e. educação, ocupação e lazer) se encontram associadas com um menor declínio cognitivo (taxas mais lentas de declínio da memória), e a uma redução do risco de demência (Deary et al., 2009; Stern, 2009, 2012). Existem evidências robustas de que uma educação de alto nível no início de vida está relacionada com uma redução significativa na prevalência e incidência de demência (Meng & D'Arcy, 2012), sendo de salientar que a conclusão do 1º ciclo aumenta significativamente os valores de cognição (Huang & Zhou, 2013).

Paúl e colaboradores (2010) afirmaram que com o avançar da idade é quase universal um certo grau de comprometimento cognitivo, sendo este notório, maioritariamente, em idosos-velhos. A capacidade intelectual, designada também por inteligência geral ou fator *g*, apresenta menores desempenhos em idade avançada (Van der Elst et al., 2013), vista esta, como o mais importante fator de risco (Robertson, Savva, & Kenny, 2013).

Constatámos uma interação idade x escolaridade, retratando que os indivíduos mais velhos e com nível de escolaridade superior, apresentaram resultados mais elevados nas habilidades cognitivas, avaliadas pelos MMSE e MPCR, respetivamente. Tal ponto, poderá ser justificado devido ao impacto do papel da educação de acordo com a hipótese de reserva cognitiva. Baseado nesta conceção, uma variedade de autores tem suportado que a educação mostra efeitos protetores sobre a reserva cognitiva (Huang & Zhou, 2013; Meng & D'Arcy, 2012), sendo esta eficaz na vitalidade cognitiva na idade adulta tardia (Kramer et al., 2004). É assim expectável, que níveis educacionais mais elevados se reflitam numa maior eficiência e capacidade neural (Scarmeas, Albert, Manly, & Stern, 2006; Tucker & Stern, 2011), sendo de salientar que indivíduos cognitivamente ativos, desenvolvem formas mais eficientes relativamente à execução de tarefas mentais (Fjell, McEvoy, Holland, Dale, & Walhovd, 2014).

Pesquisas recentes comprovam que a prática de exercício físico está claramente associada à preservação da cognição durante o processo de envelhecimento, assim como a um decréscimo dos sintomas depressivos (Miller, Taler, Davidson, & Messier, 2012; Teixeira et al., 2013). Os nossos resultados parecem entrar em discordância com a literatura existente, podendo ressaltar-se ainda que apesar da maioria destes idosos (51.3%) apresentarem uma prática bissemanal (120 min/semana), estes resultados não cumprem os requisitos das *guidelines* do *American College of Sports Medicine* e da *American Heart Association*, preconizando tais diretrizes um mínimo de 30 minutos de intensidade moderada de exercício aeróbio, 5

dias por semana (Nelson et al., 2007; WHO, 2010). Estes não cumprem as recomendações, sendo considerados segundo Ciucurel e Iconaru (2012), como a faixa etária com hábitos de vida mais sedentários comparativamente à restante população.

Sugerimos, de acordo com a atual realidade, a realização de mais estudos no âmbito desta temática, dada a inconsistência de alguns dos resultados alcançados comparativamente às investigações existentes. É ainda de salientar que não podemos generalizar os nossos resultados dada a limitação da amostra, enfatizando ainda o reduzido número de sujeitos do género masculino.

Perante os atuais resultados, consideramos de suma importância a urgência de novas pesquisas, devendo as mesmas concentrar esforços que sirvam de base ao desenvolvimento de futuros programas de intervenção que visem prevenir ou retardar o declínio cognitivo e os níveis de depressão.

### CONCLUSÕES

Como síntese geral, estes resultados permitem-nos concluir que, a escolaridade é a variável mais determinante da função cognitiva, em idosos mais velhos, enquanto o tempo de institucionalização foi a única variável que diferenciou os níveis de depressão. Face ao aumento da esperança média de vida, e de forma a prevenir a demência, será importante dotar os indivíduos de uma reserva cognitiva, através de um nível de escolaridade superior. Os lares, não são, certamente, o melhor local para os idosos viverem, na medida em que potenciam os níveis de depressão.

---

#### Agradecimentos:

Nada a declarar

---



---

#### Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

---



---

#### Financiamento:

Nada a declarar

---

### REFERÊNCIAS

- Akdag, B., Telci, E. A., & Cavlak, U. (2013). Factors Affecting Cognitive Function in Older Adults: A Turkish Sample. *International Journal of Gerontology*, 7(3), 137-141. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijge.2013.01.002>
- Amieva, H., Mokri, H., Le Goff, M., Meillon, C., Jacqmin-Gadda, H., Foubert-Samier, A., Orgogozo, J. Stern, Y. & Dartigues, J. (2014). *Brain*, 137, 1167-1175.
- 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. *Rev Bras Med Esporte*, 12(2), 108-114.
- Bastin, C., Yakushev, I., Bahri, M. A., Fellgiebel, A., Eustache, F., Landeau, B., . . . Salmon, E. (2012). Cognitive reserve impacts on inter-individual variability in resting-state cerebral metabolism in normal aging. *NeuroImage*, 63(2), 713-722. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.06.074>
- Carmen, S. M. (2013). Importance of Counselling for Elderly Before Institutionalization. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 84(0), 1630-1633. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.07.004>
- Chodzko-Zajko, W. J., & Moore, K. A. (1994). Physical Fitness and Cognitive Functioning in Aging. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 22(1), 195-220.
- Ciucurel, C., & Iconaru, E. I. (2012). The importance of sedentarism in the development of depression in elderly people. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 33(0), 722-726. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.01.216>
- Colasanti, V., Marianetti, M., Micacchi, F., Amabile, G. A., & Mina, C. (2010). Tests for the evaluation of depression in the elderly: A systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 50(2), 227-230. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2009.04.001>
- Colcombe, S., & Kramer, A. F. (2003). Fitness Effects on the Cognitive Function of Older Adults: A Meta-Analytic Study. *Psychological Science*, 14(2), 125-130 doi: 10.1111/1467-9280.t01-1-01430
- Deary, I. J., Corley, J., Gow, A. J., Harris, S. E., Houlihan, L. M., Marioni, R. E., . . . Starr, J. M. (2009). Age-associated cognitive decline. *British Medical Bulletin*, 92(1), 135-152. doi: 10.1093/bmb/ldp033
- Deslandes, A. (2013). The biological clock keeps ticking, but exercise may turn it back. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 71, 113-118. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2013000200011>
- Dillon, C., Machnicki, G., Serrano, C. M., Rojas, G., Vazquez, G., & Allegri, R. F. (2011). Clinical manifestations of geriatric depression in a memory clinic: Toward a proposed subtyping of geriatric depression. *Journal of Affective*

- Disorders*, 134(1-3), 177-187. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jad.2011.05.036>
- Fiske, A., Wetherell, J. L., & Gatz, M. (2009). Depression in Older Adults. *Annual Review of Clinical Psychology*, 5(1), 363-389. doi:10.1146/annurev.clinpsy.032408.153621
- Fjell, A. M., McEvoy, L., Holland, D., Dale, A. M., & Walhovd, K. B. (2014). What is normal in normal aging? Effects of aging, amyloid and Alzheimer's disease on the cerebral cortex and the hippocampus. *Progress in Neurobiology*, 117(0), 20-40. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pneurobio.2014.02.004>
- 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. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-f6](http://dx.doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-f6)
- Ford, A. H. (2014). Neuropsychiatric aspects of dementia. *Maturitas*, 79(2), 209-215. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2014.04.005>
- Guerreiro, M., Silva, A. P., Botelho, M. A., Leitão, O., Castro-Caldas, A., & Garcia, C. (1994). Adaptação à população portuguesa da tradução do "Mini Mental State Examination" (MMSE). *Revista Portuguesa de Neurologia*, 1, 9-10.
- Gustafson, Y., Nogueira, V., O'Dwyer, S., Roller, R. E., Egger, T., Firmino, H., . . . Cruz-Jentoft, A. J. (2013). Depression in old age in Austria, Ireland, Portugal and Sweden. *European Geriatric Medicine*, 4(3), 202-208. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eurger.2013.04.011>
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380(9838), 247-257. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60646-1
- Harmand, M. G. C., Meillon, C., Rullier, L., Avila-Funes, J. A., Bergua, V., Dartigues, J. F., & Amieva, H. (2014). Cognitive Decline After Entering a Nursing Home: A 22-Year Follow-Up Study of Institutionalized and Noninstitutionalized Elderly People. *Journal of the American Medical Directors Association*, 15(7), 504-508. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2014.02.006>
- Harris, D., & Atkinson, G. (2009). International Journal of Sports Medicine - Ethical Standards in Sport and Exercise Science Research. *International Journal of Sports Medicine*, 30(10), 701-702.
- Heyn, P., Abreu, B. C., & Ottenbacher, K. J. (2004). The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: A meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85(10), 1694-1704. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2004.03.019>
- Hötting, K., & Röder, B. (2013). Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37(9, Part B), 2243-2257. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.04.005>
- Huang, W., & Zhou, Y. (2013). Effects of education on cognition at older ages: Evidence from China's Great Famine. *Social Science & Medicine*, 98, 54-62. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.08.021>
- INE. (2012). *Censos 2011 Resultados Definitivos - Portugal*. Lisboa: INE.
- Korostiy, V. I., & Dubenko, A. E. (2012). P-452 - Comorbidity of dementia and depression. *European Psychiatry*, 27, (Suppl. 1), 1. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0924-9338\(12\)74619-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0924-9338(12)74619-9)
- Kramer, A. F., Bherer, L., Colcombe, S. J., Dong, W., & Greenough, W. T. (2004). Environmental Influences on Cognitive and Brain Plasticity During Aging. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 59(9), M940-M957. doi: 10.1093/gerona/59.9.M940
- Lautenschlager, N. T., Cox, K., & Cyarto, E. V. (2012). The influence of exercise on brain aging and dementia. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Basis of Disease*, 1822(3), 474-481. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbadis.2011.07.010>
- Lima, M. G., Barros, M. B. A., César, C. L. G., Goldbaum, M., Carandina, L., & Alves, M. C. G. P. (2011). Health-related behavior and quality of life among the elderly: a population-based study. *Revista de Saúde Pública*, 45(5), 485-493. doi: 10.1590/S0034-89102011000300006
- Luppa, M., Sikorski, C., Luck, T., Ehreke, L., Konnopka, A., Wiese, B., . . . Riedel-Heller, S. G. (2012). Age- and gender-specific prevalence of depression in latest-life - Systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 136(3), 212-221. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jad.2010.11.033>
- Meng, X., & D'Arcy, C. (2012). Education and Dementia in the Context of the Cognitive Reserve Hypothesis: A Systematic Review with Meta-Analyses and Qualitative Analyses. *PLoS ONE*, 7(6), e38268. doi: 10.1371/journal.pone.0038268
- Miller, D. I., Taler, V., Davidson, P. S. R., & Messier, C. (2012). Measuring the impact of exercise on cognitive aging: methodological issues. *Neurobiology of Aging*, 33(3), 622.e629-622.e643. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2011.02.020>
- Morgado, J., Rocha, C. S., Maruta, C., Guerreiro, M., & Martins, I. P. (2009). Novos Valores Normativos do Mini-Mental State Examination. *Sinapse: Sociedade Portuguesa de Neurologia*, 9(2), 164.
- Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., . . . Castaneda-



- Sceppa, C. . (2007). Physical Activity and Public Health in Older Adults. Recommendation From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *American College of Sports Medicine and the American Heart Association*, 116, 1094-1105. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185650
- O'Bryant, S. E., Lucas, J. A., Willis, F. B., Smith, G. E., Graff-Radford, N. R., & Ivnik, R. J. (2007). Discrepancies between self-reported years of education and estimated reading level among elderly community-dwelling African-Americans: Analysis of the MOAANS data. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22(3), 327-332. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acn.2007.01.007>
- Oliveira, T. C. G. , Soares, F. C. , Macedo, L. D. D. , Diniz, D. L. W. P. , Bento-Torres, N. V. O. , & Picanço-Diniz, C. W. . (2014). Beneficial effects of multisensory and cognitive stimulation on age-related cognitive decline in long-term-care institutions. *Clin Interv Aging*, 9, 309-321. doi: 10.2147/CIA.S54383
- Paúl, C. , Ribeiro, O. , & Santos, P. . (2010). Cognitive impairment in old people living in the community. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 51(2), 121-124. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2009.09.037>
- Pimentel, A. F. , Afonso, R. M., & Pereira, H. (2012). Depression and Social Support in Old Age. *Psicologia, Saúde & Doenças*, 13(22), 311- 327.
- Pláteník, J., Fišar, Z., Buchal, R., Jiráček, R., Kitzlerová, E., Zvěřová, M., & Raboch, J. (2014). GSK3β, CREB, and BDNF in peripheral blood of patients with Alzheimer's disease and depression. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 50, 83-93. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pnpbp.2013.12.001>
- Pocinho, M. T. S. (2007). Factores Socioculturais, Depressão e Suicídio no Idoso Alentejano. *Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Universidade do Porto*.
- Pocinho, M. T. S., Farate, C., Dias, C. A., Lee, T. T., & Yesavage, J. A. (2009). Clinical and Psychometric Validation of the Geriatric Depression Scale (GDS) for Portuguese Elders. *Clinical Gerontologist*, 32(2), 223-236. doi: 10.1080/07317110802678680
- Raven, J. (1956). *Progressive Matrices:Manuel EAP*. Issy-les-Moulineaux: Editions Scientifiques et Psychologiques.
- Raz, N., Lindenberger, U., Rodrigue, K. M., Kennedy, K. M., Head, D., Williamson, A., . . . Acker, J. D. (2005). Regional Brain Changes in Aging Healthy Adults: General Trends, Individual Differences and Modifiers. *Cerebral Cortex*, 15(11), 1676-1689. doi: 10.1093/cercor/bhi044
- Reppermund, S., Brodaty, H., Crawford, J. D., Kochan, N. A., Slavin, M. J., Trollor, J. N., . . . Sachdev, P. S. (2011). The relationship of current depressive symptoms and past depression with cognitive impairment and instrumental activities of daily living in an elderly population: The Sydney Memory and Ageing Study. *Journal of Psychiatric Research*, 45(12), 1600-1607. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpsychires.2011.08.001>
- Robertson, D. A., Savva, G. M., & Kenny, R. A. (2013). Frailty and cognitive impairment - A review of the evidence and causal mechanisms. *Ageing Research Reviews*, 12(4), 840-851. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2013.06.004>
- Rolland, Y., Kan, G. A. v. , & Vellas, B. (2008). Physical Activity and Alzheimer's Disease: From Prevention to Therapeutic Perspectives. *Journal of the American Medical Directors Association*, 9(6), 390-405. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2008.02.007>
- Runcan, P. L. (2012). Elderly institutionalization and depression. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 33, 109-113. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.01.093>
- Sattler, C., Toro, P., Schönknecht, P., & Schröder, J. (2012). Cognitive activity, education and socioeconomic status as preventive factors for mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Psychiatry Research*, 196(1), 90-95. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychres.2011.11.012>
- Scarmeas, N., Albert, S. M., Manly, J. J., & Stern, Y. (2006). Education and rates of cognitive decline in incident Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 77(3), 308-316. doi: 10.1136/jnnp.2005.072306
- Simões, M. M. R. . (2000). *Investigações no Âmbito da Aferição Nacional do Teste das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (M.P.C.R.)*. Tese de Doutoramento, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.
- Simões, M. R. . (2012). Instrumentos de avaliação psicológica de pessoas idosas: investigação e estudos de validação em Portugal. *RIDEP*, 1(34), 9-33.
- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia*, 47(10), 2015-2028. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004>
- Stern, Y. (2012). Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. *The Lancet Neurology*, 11(11), 1006-1012. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(12\)70191-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70191-6)
- Story, T. J., Potter, G. G., Attix, D. K., Welsh-Bohmer, K. A., & Steffens, D. C. (2008). Neurocognitive Correlates of Response to Treatment in Late-Life Depression. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 16(9), 752-759. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/JGP.0b013e31817e739a>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (1996). *Using Multivariate Statistics* (3<sup>a</sup> ed.). Northridge: Harper Collins College Publishers.
- Teixeira, C. M., Vasconcelos-Raposo, J., Fernandes, H. M., & Brustad, R. J. (2013). Physical Activity,

- Depression and Anxiety Among the Elderly. *Social Indicators Research*, 113(1), 307-318. doi: 10.1007/s11205-012-0094-9
- Tucker, A. M. , & Stern, Y. (2011). Cognitive reserve in aging. *Current Alzheimer Research*, 8(4), 354-360.
- Underwood, M., Lamb, S. E., Eldridge, S., Sheehan, B., Slowther, A. M., Spencer, A., . . . Taylor, S. J. C. (2013). Exercise for depression in elderly residents of care homes: a cluster-randomised controlled trial. *The Lancet*, 382(9886), 41-49. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60649-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60649-2)
- Van der Elst, W., Ouwehand, C., van Rijn, P., Lee, N., Van Boxtel, M., & Jolles, J. (2013). The Shortened Raven Standard Progressive Matrices: Item Response Theory-Based Psychometric Analyses and Normative Data. *Assessment*, 20(1), 48-59. doi: 10.1177/1073191111415999
- Vidal, A. M., Martinez, A. P., Pereira, M. D. P. D., & Martínez-Patiño, M. J. M. (2011). Effect of a combined program of physical activity and intellectual activity in the cognitive functioning of the elderly. *Journal of Human Sport and Exercise*, 6(2), 462-473. doi: 10.4100/jhse.2011.62.27
- Vidoni, E. D., Sciver, A. Van, Johnson, D. K., He, J., Honea, R., Haines, B., . . . Burns, J. M. (2012). A community-based approach to trials of aerobic exercise in aging and Alzheimer's disease. *Contemporary Clinical Trials*, 33(6), 1105-1116. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cct.2012.08.002>
- Williams, K. , & Kemper, S. . (2010). Exploring Interventions to Reduce Cognitive Decline in Aging. *J Psychosoc Nurs Ment Health Serv.*, 48(5), 42-51. doi: 10.3928/02793695-20100331-03
- WHO. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: World Health Organization.
- Yao, S., Zeng, H., & Sun, S. (2009). Investigation on status and influential factors of cognitive function of the community-dwelling elderly in Changsha City. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 49(3), 329-334. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2008.11.007>
- Yesavage, J. A., Brink, T. L., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., & Leirer, V. O. (1983). Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *J. psychial. Rex*, 17(1), 37-49.

