

# INFLUÊNCIA DA ESCOLARIDADE E DA IDADE EM TESTES COGNITIVOS

## Influence of schooling and age on cognitive tests

Juliana Lima Quintas<sup>a</sup>, Einstein Francisco Camargos<sup>a</sup>,  
Cláudia Velloso Silva Melo<sup>b</sup>, Otávio Toledo Nóbrega<sup>a</sup>

### RESUMO

**OBJETIVOS:** Identificar fatores que interferem no desempenho de testes cognitivos frequentemente utilizados na prática clínica em idosos não dementes. **MÉTODO:** Amostra composta por 213 indivíduos, com média de idade de  $72,9 \pm 6,1$  anos. Foram aplicados os seguintes instrumentos de avaliação: Escala de Depressão Geriátrica; Miniexame do Estado Mental (MEEM); Teste de Pares Associados I e II da Escala Wechsler de Memória; Teste de Dígitos ordem direta e inversa da Escala de Inteligência Wechsler para Adultos (WAIS-III); Teste de Tempo de Reação Simples (TEVA); e Torre de Hanói. Utilizou-se um modelo de regressão linear múltiplo para verificar interação entre variáveis dependentes e independentes. **RESULTADOS:** Em sua maioria, os testes não sofreram influência significativa quando controlados para sexo, estado civil, sintomas depressivos ou uso de drogas psicotrópicas. Observou-se significativa interferência da escolaridade e da idade sobre o desempenho nos testes cognitivos aplicados. Observou-se alta correlação entre escores no MEEM e escolaridade, com aumento de 1 ponto no valor obtido no teste para cada 4 anos de escolaridade ( $p < 0,0001$ ). Resultados dos testes de memória de curto e longo prazos também sofreram significativa influência da escolaridade (respectivamente,  $p = 0,0001$ ;  $p = 0,02$ ). Baixa escolaridade influenciou negativamente o desempenho em atenção segundo o teste TEVA, aumentando significativamente o Tempo de Reação – TR ( $p = 0,002$ ), a percentagem de erro ( $p = 0,01$ ) e proporção de falsos alarmes ( $p = 0,01$ ). **CONCLUSÃO:** Nosso estudo observou significativa influência da idade e da escolaridade na performance de idosos não dementes em testes cognitivos que avaliam desempenho global, memória de curto e longo prazos, atenção, flexibilidade cognitiva e velocidade de processamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** cognição; memória; idosos; escolaridade; testes neuropsicológicos.

### ABSTRACT

**OBJECTIVES:** To identify factors that interfere with performance in cognitive tests frequently used for non-demented elderly in clinical practice. **METHOD:** Sample composed of 213 individuals, mean age  $72.9 \pm 6.1$  years. The following assessment instruments were applied: Geriatric Depression Scale; Mini-Mental State Examination (MMSE); Verbal Paired Associates tests I and II (VPA) from the Wechsler Memory Scale (WMS); Direct and Reverse Order Wechsler Adult Intelligence Scale-III (WAIS-III); Simple Reaction Time (SRT), and Tower of Hanoi. A multiple linear regression model was used to verify interaction between dependent and independent variables. **RESULTS:** For the most part, the tests were not significantly influenced when adjusted for gender, marital status, depressive symptoms or use of psychotropic drugs. Significant interference of schooling and age on performance in applied cognitive tests was pointed out. There was a high correlation between MMSE scores and schooling, with a 1-point increase in the value obtained in the test for every four years of schooling ( $p < 0.0001$ ). Results of short- and long-term memory tests were also significantly influenced by schooling ( $p = 0.0001$ ,  $p = 0.02$ , respectively). Low schooling had a negative influence on attention performance according to SRT, significantly increasing reaction time ( $p = 0.002$ ), error percentage ( $p = 0.01$ ) and proportion of false alarms ( $p = 0.01$ ). **CONCLUSION:** Our study found out a significant influence of age and schooling on performance of non-demented elderly in cognitive tests assessing overall performance, short- and long-term memory, attention, cognitive flexibility, and processing speed.

**KEYWORDS:** cognition; memory; aged; educational status; neuropsychological tests.

<sup>a</sup>Universidade de Brasília – Brasília (DF), Brasil.

<sup>b</sup>Vitallis Clínica de Geriatria e Gerontologia – Brasília (DF), Brasil.

#### Dados para correspondência

Juliana Lima Quintas – Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília – Asa Norte – CEP: 70910-900 – Brasília (DF), Brasil – E-mail: juquintas@uol.com.br

Recebido em: 20/09/2017. Aceito em: 25/09/2017

DOI: 10.5327/Z2447-211520171700068

## INTRODUÇÃO

Vários testes cognitivos utilizados apresentam limitações na prática clínica, sobretudo diante das diferentes faixas etárias e do nível de escolaridade. Entre eles, o Miniexame do Estado Mental – MEEM<sup>1</sup> tem sido o mais avaliado nesses aspectos. Bertolucci et al., em estudo com 530 indivíduos divididos em grupos com intervalos de 15 anos, observaram que a idade não interferiu nos escores alcançados. Ao contrário, o fator mais importante na determinação do desempenho no MEEM foi o nível educacional. Eles identificaram os seguintes pontos de corte para o diagnóstico de declínio cognitivo, em função do nível de escolaridade: 13 para analfabetos, 18 para indivíduos com escolaridade entre um e 8 anos e 26 para aqueles com mais de 8 anos de escolaridade.<sup>2</sup> Essa influência também foi confirmada por outros estudos.<sup>3</sup>

A literatura ainda é escassa quanto à avaliação da interferência da idade e da escolaridade em outros testes comumente utilizados. Estudo recente realizado por Zimmermann et al. identificou influência do componente escolaridade nos seguintes testes: *Modified Wisconsin Card Sorting Test* (MWCST), teste *Stroop* de cores e palavras e Teste de Dígitos.<sup>4</sup> Já o efeito da idade foi encontrado somente sobre a velocidade de nomeação de cores e de palavra-cor do teste *Stroop*.

Baradel et al. avaliaram os efeitos da escolaridade e da idade no *Kissing and Dancing Test* em 74 indivíduos cognitivamente intactos e observaram que seu desempenho foi significativamente influenciado por idade e escolaridade.<sup>5</sup>

Barea et al. (2007) também observaram, por meio de testes de fluência verbal, nomeação e classificação de figuras, influências significativas da escolaridade no conhecimento semântico de categorias inanimadas em 48 idosos normais.<sup>6</sup>

Nosso objetivo consistiu em identificar, em uma amostra de idosos saudáveis, fatores que interferiram no desempenho de testes cognitivos frequentemente utilizados na prática clínica, inclusive o MEEM.

## MÉTODOS

Este foi um estudo analítico transversal com uma amostra de conveniência formada por pacientes idosos (60 anos ou mais) provenientes de 2 centros médicos localizados em diferentes regiões do Distrito Federal: o Centro Multidisciplinar do Idoso (CMI), da Universidade de Brasília (UnB), e o Hospital da Universidade Católica de Brasília (HUCB). O CMI é um centro de atendimento geriátrico, integrante da estrutura organizativa do Hospital Universitário de Brasília (HUB/UnB), localizado região central da capital federal. O HUCB é um hospital universitário organizado em torno de determinadas especialidades clínicas, incluindo geriatria,

e situa-se na região administrativa de Taguatinga, Distrito Federal. Os dados foram coletados entre julho e dezembro de 2011. Foram critérios de exclusão:

1. Sinais ou sintomas de transtornos psiquiátricos (esquizofrenia, transtorno esquizoafetivo, transtornos delirantes ou de humor, delírio, ou intensa agitação), demência (Alzheimer, Parkinson, vascular, frontotemporal, corpos de Lewy, ou outras formas de demência) ou doenças cerebrais/acidentes (acidente vascular cerebral isquêmico, hematoma subdural, hemorragia, trauma ou outras), conforme recomendado pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-IV);<sup>7</sup>
2. Déficits sensoriais importantes (visual e/ou auditivo);
3. Distúrbio do sono não tratado;
4. Outras condições ativas que pudessem interferir no bom estado global de saúde do paciente (câncer, epilepsia, imobilidade, acidente vascular encefálico etc.).

Os pacientes foram convidados para entrevista estruturada que objetivou a obtenção da caracterização sociodemográfica e clínica de cada sujeito: sexo (masculino/feminino), idade (em anos), escolaridade (em anos completos), estado civil (casado, viúvo, divorciado, solteiro) e fármacos utilizados. Usuários de medicações que pudessem interferir na cognição também foram controlados no estudo; foram considerados “usuários” indivíduos que fizeram uso de fármacos depressores do sistema nervoso central (SNC) — antipsicóticos, antidepressivos tricíclicos, benzodiazepínicos, anticonvulsivantes e/ou indutores do sono — mediante posologia prescrita e estável por período mínimo de quatro semanas anteriores à entrevista inicial. O presente estudo obteve aprovação da Comissão de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da UnB (CEP-FM 016/2009) e todos os pacientes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

De uma amostra de 398 casos consecutivos atendidos, foram excluídos 5 em função de déficits auditivo e/ou visual importantes e 13 por doença ativa que comprometesse o bom estado geral de saúde do paciente (e.g.: câncer, epilepsia, imobilidade). Ademais, 13 faleceram após a entrevista inicial, enquanto 147 apresentaram recusa ou impossibilidade em continuar no estudo. Houve perda dos dados coletados de um paciente.

Após entrevista inicial, aplicou-se na sequência:

1. Escala de Depressão Geriátrica (EDG);<sup>8</sup>
2. MEEM;
3. Teste Pares Associados I (memória de curto prazo — MCP) e Teste Pares Associados II (memória de longo prazo — MLP) da Escala Wechsler de Memória;<sup>9</sup>

Teste de Dígitos ordem direta (DDireto) e inversa (DInverso) da Escala WAIS-III;<sup>10</sup>

4. Teste de Tempo de Reação Simples (TEVA: Testes de Variáveis de Atenção Visual; TR – tempo de reação; xpFA – proporção de falsos alarmes; % acertos);<sup>11</sup>
5. Torre de Hanói.<sup>12</sup>

Para o Teste de Dígitos, o somatório dos tempos de cada paciente obtidos em DDireto e DInverso também foi considerado como variável independente (DTotal). Para Torre de Hanói, trabalhou-se com dois discos para treino e três discos para teste,<sup>13</sup> avaliando-se o registro do tempo total de execução da tarefa em segundos (HanoiT), número de erros (HanoiE) e de movimentos corretos (HanoiM). Todos os testes neuropsicológicos foram aplicados pelo mesmo examinador.

Os valores obtidos com os testes cognitivos foram tratados como variáveis quantitativas. Considerou-se como variável dependente o valor das medidas nos testes cognitivos; as variáveis independentes foram as medidas sociodemográficas (sexo, idade, escolaridade e estado civil), os sintomas depressivos e o uso de drogas depressoras. Para as variáveis em que a distribuição dos erros gerados pelo modelo de análise de covariância (ANCOVA) não apresentava distribuição gaussiana com variância constante, uma transformação logarítmica neperiana foi empregada. Ajustamento de Tukey foi empregado para se ajustar três comparações múltiplas. Utilizou-se um modelo de regressão linear múltiplo para verificar o efeito de variáveis sociodemográficas, sintomas depressivos e uso de drogas depressoras sobre os testes cognitivos. Todos os dados foram analisados por meio do programa SAS 9.2 para Windows e considerou-se na análise nível de significância de 5%.

## RESULTADOS

A amostra final foi composta de 213 indivíduos, com média de idade de  $72,9 \pm 6,1$  anos, na sua maioria casados ( $n = 86$ ; 40,4%) ou viúvos ( $n = 82$ ; 38,5%), com tempo médio de estudo de  $5,7 \pm 4,6$  anos; houve maior frequência de mulheres ( $n = 187$ ; 81,2%) (Tabela 1).

Em sua maioria, os testes não sofreram influência estatisticamente significativa quando controlados para sexo, estado civil, sintomas depressivos ou uso de drogas depressoras do SNC (benzodiazepínicos, inclusive). No entanto, observou-se significativa interferência da escolaridade e da idade sobre o desempenho nos testes cognitivos aplicados (Tabela 2). Observou-se alta correlação entre escores no MEEM e escolaridade, com aumento de 1 ponto no valor obtido no teste para cada 4 anos de escolaridade ( $p < 0,0001$ ).

O desempenho do sujeito nos testes de MCP e de MLP também sofreu significativa influência da escolaridade (respectivamente,  $p = 0,0001$ ;  $p = 0,02$ ), no sentido de que, quanto maior a escolaridade, maiores são os valores obtidos no MCP e no MLP. Além disso, para cada aumento de 4 anos de estudo, o valor do escore no teste MCP cresce, em média, 1 ponto. Associação semelhante foi observada em testes de dígitos (DDireto e DInverso), relacionados à atenção e à flexibilidade cognitiva ( $p < 0,0001$ ). A baixa escolaridade

**Tabela 1** Características sociodemográficas e clínicas dos grupos na amostra, Brasília, Distrito Federal ( $n = 213$ ).

Características	Total n (%)	Valor p <sup>†</sup>
Sexo		
Feminino	187 (81,2)	0,1939
Estado civil		
Casado	86 (40,4)	0,8577
Viúvo	82 (38,5)	
Divorciado	23 (10,8)	
Solteiro	22 (10,3)	
EDG		
Ausente	156 (73,2)	0,8956
Leve	43 (20,2)	
Moderada/grave	14 (6,6)	
Uso de benzodiazepínicos		
Não	194 (91,0)	0,4822
Sim	19 (9,0)	
Uso de antipsicóticos		
Não	212 (99,6)	0,8431
Sim	01 (0,4)	
Uso de antidepressivos		
Não	181 (85,0)	0,2257
Sim	32 (15,0)	
Uso de ADT		
Não	204 (95,7)	0,7791
Sim	09 (4,3)	
Uso de anticonvulsivantes		
Não	209 (98,1)	0,7073
Sim	07 (1,9)	
Uso de outros fármacos		
Não	25 (11,7)	0,3693
Sim	188 (88,3)	

EDG: Escala de Depressão Geriátrica; ADT: antidepressivos tricíclicos; <sup>†</sup>Valor p foram calculados com o uso do teste do  $\chi^2$ .

influenciou negativamente o desempenho do examinando no teste de TEVA, aumentando significativamente o Tempo de Reação ( $p = 0,002$ ), a percentagem de erro ( $p = 0,01$ ) e as respostas incorretas (Xpfa;  $p = 0,01$ ). Esses escores estão relacionados à velocidade de processamento e às capacidades atencional e de tomada de decisão.

O poder do teste foi calculado, posteriormente, a partir do tamanho total da amostra ( $n = 213$ ). Calcularam-se o coeficiente de determinação e o tamanho do efeito. Essa última medida foi calculada a partir do modelo de regressão múltipla com 12 preditores (Tabela 3). O poder do nosso estudo mostrou-se superior a 85%, com um tamanho de efeito que variou entre 0,10 e 0,64.

## DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo corroboram os achados da literatura acerca da significativa influência da escolaridade e da idade em testes cognitivos realizados com pessoas idosas: tal influência foi observada nas avaliações de desempenho global, MCP e MLP, atenção, flexibilidade cognitiva e velocidade de processamento. De todos os testes estudados, apenas os escores em Torre de Hanói não foram influenciados por esses fatores.

A associação direta entre escolaridade e desempenho nos testes cognitivos de memória e atenção também foi observada

**Tabela 2** Influência da escolaridade e idade nos testes cognitivos, Brasília, Distrito Federal ( $n = 213$ ).

Testes	Idade		Escolaridade	
	Estimativa	Valor p	Estimativa	Valor p
MEEM	-0,09	0,005	0,27	< 0,0001
MCP	-0,03	0,517	0,24	0,0001
MLP	-0,05	0,018	0,06	0,0240
Dígitos diretos	-0,03	0,110	0,14	< 0,0001
Dígitos inversos	-0,06	0,005	0,15	< 0,0001
Dígitos totais	-0,09	0,007	0,29	< 0,0001
HanoiT*	0,02	0,073	-0,01	0,4430
HanoiM*	0,00	0,384	0,01	0,2510
HanoiE*	0,01	0,123	-0,01	0,2890
TR	3,25	0,002	-3,88	0,0020
% Acerto TEVA*	-0,61	< 0,000	0,45	0,0140
Xpfa*	0,02	0,138	-0,05	0,0150

MEEM: Minixame do Estado Mental; MCP: memória de curto prazo; MLP: memória de longo prazo; HanoiT – Torre de Hanói: tempo total de execução da tarefa em segundos; HanoiM – Torre de Hanói: movimentos corretos; HanoiE – Torre de Hanói: número de erros; \*transformação logarítmica foi empregada; TEVA: Teste de Tempo de Reação Simples; Xpfa: proporção de falsos alarmes.

por diversos autores.<sup>14</sup> Em estudo brasileiro, Ribeiro et al. observaram desempenho melhor em teste de memória de palavras e evocação tardia em grupo de idosos com maior escolaridade.<sup>15</sup> Souza et al. também observaram associação direta entre anos de estudo e desempenho em teste relacionado à tomada de decisão e à velocidade de processamento; de modo que, quanto menor é a escolaridade, menor a velocidade de processamento e maior a dificuldade em realizar duas ou mais ações paralelamente.<sup>16</sup>

No envelhecimento normal, observa-se desempenho prejudicado em funções como atenção, memória de trabalho e velocidade de processamento,<sup>17</sup> funções avaliadas por intermédio do teste de TEVA.<sup>11</sup> A associação observada entre o desempenho no teste de MLP e a idade pode ser justificada pela perda na capacidade de aprendizagem de novas informações, achado inerente ao envelhecimento normal.<sup>18</sup>

**Tabela 3** Cálculo do poder do teste.

Variável dependente	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )*	Tamanho do efeito <sup>†</sup>	Poder do teste <sup>‡</sup>
MEEM	0,39	0,64	1,0000
MCP	0,19	0,23	0,9994
MLP	0,16	0,19	0,9960
Ddireito	0,27	0,37	1,0000
Dinverso	0,29	0,41	1,0000
Total	0,34	0,51	1,0000
Log HanoiT	0,10	0,11	0,9100
Log HanoiM	0,09	0,10	0,8660
Log_HanoiE	0,10	0,11	0,9100
TR	0,19	0,23	0,9995
% Acerto TEVA	0,22	0,28	0,9999
Log XPFA	0,31	0,45	1,0000

<sup>†</sup>Tamanho de efeito calculado a partir do modelo de regressão múltipla com 12 preditores e tamanho da amostra igual a 213; MEEM: Minixame do Estado Mental; MCP: memória de curto prazo; MLP: memória de longo prazo; HanoiT – Torre de Hanói: tempo total de execução da tarefa em segundos; HanoiM – Torre de Hanói: movimentos corretos; HanoiE – Torre de Hanói: número de erros; TR: Tempo de Reação; \*transformação logarítmica foi empregada; TEVA: Teste de Tempo de Reação Simples; Xpfa: proporção de falsos alarmes; <sup>‡</sup>R<sup>2</sup> calculado por um modelo de regressão linear múltiplo com 12 variáveis preditoras (Apolipoproteína E, idade, escolaridade, Escala de Depressão Geriátrica - EDG, benzodiazepínicos - BZD, antipsicóticos - APS, antidepressivos - AD, antidepressivos tricíclicos - ADT, ANCOVA - ANCOV, outros, sexo e estado civil); Tamanho de efeito calculado a partir do modelo de regressão múltipla com 12 preditores e tamanho da amostra igual a 213; <sup>§</sup>poder do teste calculado para um tamanho de amostra igual a 213 e nível de significância de 5 %.

No que se refere à Torre de Hanói, a literatura é escassa quanto à avaliação do impacto da escolaridade. Um estudo de base populacional com 1.480 sujeitos acompanhou por 5 anos mudanças na performance de pacientes na Torre de Hanói (adultos entre 35 e 85 anos) e identificou uma redução do número de movimentos corretos e um aumento do número de erros com o envelhecimento.<sup>19</sup> Nossos achados se contrapõem a essa constatação.

No tocante à aplicabilidade dos testes selecionados para este estudo, eles são amplamente utilizados para avaliar funções cognitivas específicas e, portanto, diferem de baterias de testes de alcance mais amplo, que visam a avaliar o desempenho cognitivo geral e os mecanismos de compensação à custa do trabalho específico de cada função. Não obstante o controle das variáveis preditivas, a seleção desses instrumentos também considerou a capacidade dos participantes para compreender e executar as tarefas, independentemente da idade e do nível de escolaridade.

O envelhecimento cognitivo não é facilmente definido por um ponto de corte claro em testes ou exames clínicos, pois muitos fatores – incluindo cultura, ocupação, educação, contexto ambiental e variáveis de saúde (por exemplo, medicamentos e álcool) – podem influenciar significativamente o desempenho humano.<sup>20,21</sup>

Algumas limitações deste estudo devem ser consideradas. A inclusão de amplos intervalos de idade e educação podem ter provocado vieses. Apesar de o poder de nossas análises mostrar-se superior a 85%, o tamanho amostral pode ser considerado pequeno. Por fim, a seleção de pacientes a partir de centros de atendimento geriátrico pode ter resultado em um perfil de sujeitos diferente daquele observado na comunidade, limitando, portanto, a validade externa das conclusões.

## CONCLUSÃO

Nosso estudo observou significativa influência da idade e da escolaridade sobre a performance de idosos não dementes em testes cognitivos específicos que avaliam capacidades como desempenho global, MCP e MLP, atenção, flexibilidade cognitiva e velocidade de processamento. Esses achados reforçam a importância, tanto na prática clínica quanto na pesquisa, de se considerar variáveis como idade e escolaridade ao se discutir o desempenho neuropsicológico.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

- Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;12(3):189-198.
- Bertolucci PH, Brucki SM, Campacci SR, Juliano Y. [The Mini-Mental State Examination in a general population: impact of educational status]. *Arq Neuropsiquiatr.* 1994;52(1):1-7.
- Zimmermann IM, Campos Leal MC, Zimmermann RD, Marques APO, Gomes ECC. Factors associated with cognitive impairment in institutionalized elderly individuals: integrative review. *J Nursing UFPE.* 2015;9(12):1320-8.
- Zimmermann N, Cardoso CO, Trentini CM, Grassi-Oliveira R, Fonseca RP. Brazilian preliminary norms and investigation of age and education effects on the Modified Wisconsin Card Sorting Test, Stroop Color and Word test and Digit Span test in adults. *Dementia Neuropsychol.* 2015;9(2):120-7.
- Baradel RR, Silva HS, Estequi JG, Parente MAMP, Sato JR, Carthery-Goulart MT. Semantic memory for actions as assessed by the Kissing and Dancing Test: Education and age effects in cognitively healthy individuals. *Dementia Neuropsychol.* 2014;8:216-22.
- Barea KS, Mansur LL. Knowledge of semantic categories in normal aged: Influence of education. *Dementia Neuropsychol.* 2007;1:166-72.
- American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4ª ed. Washington, D.C.: American Psychiatric Association; 1994.
- Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O, Huang V, Adey M, et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *J Psychiatr Res.* 1982-1983;17(1):37-49.
- Wechsler D. WMS-III Administration and Scoring Manual. 3ª ed. San Antonio, Tex.: The Psychological Corporation; 1997.
- Wechsler D. WAIS-III Wechsler adult intelligence scale. 3ª ed. San Antonio, Tex.: Psychological Corporation; 1997.
- Córdova C. Programa Computadorizado para Registro e Processamento da Atenção Visual em Investigações com Retardados Mentais Leves. *Lecturas Educación Física Deportes.* 2005;10(82):1-5.
- Sullivan JR, Riccio CA, Castillo CL. Concurrent validity of the tower tasks as measures of executive function in adults: a meta-analysis. *Appl Neuropsychol.* 2009;16(1):62-75.
- Ahonniska J, Ahonen T, Aro T, Tolvanen A, Lyytinen H. Repeated assessment of the Tower of Hanoi test: reliability and age effects. *Assessment.* 2000;7(3):297-310.
- Beeri M, Schmeidler J, Sano M, Wang J, Lally R, Grossman H, et al. Age, gender, and education norms on the CERAD neuropsychological battery in the oldest old. *Neurology.* 2006;67(6):1006-10.
- Ribeiro PCC, Oliveira BHD, Cupertino APFB, Neri AL, Yassuda MS. Desempenho de idosos na bateria cognitiva CERAD: relações com variáveis sociodemográficas e saúde percebida. *Psicologia: Reflexão Crítica.* 2010;23(1).
- Souza RO, Ignácio FA, Cunha FCR, Oliveira DL, Moll J. Contribuição à neuropsicologia do comportamento executivo: Torre de Londres e teste de Wisconsin em indivíduos normais. *Arq Neuropsiquiatr.* 2001;59(3A):526-31.
- Rodríguez-Aranda C, Sundet K. The frontal hypothesis of cognitive aging: factor structure and age effects on four frontal tests among healthy individuals. *The J Genetic Psychol.* 2006;167(3):269-87.
- Lindenberger U. Human cognitive aging: corrigir la fortune? *Science.* 2014;346(6209):572-8.
- Rönnlund M, Lövdén M, Nilsson L-G. Cross-sectional versus longitudinal age gradients of Tower of Hanoi performance: The role of practice effects and cohort differences in education. *Aging, Neuropsychology, Cognition.* 2007;15(1):40-67.
- Blazer DG, Yaffe K, Karlawish J. Cognitive aging: a report from the Institute of Medicine. *JAMA.* 2015;313(21):2121-2.
- Sakai APFS, Medeiros FVF, Oliveira MM. Etanol e cognição em idosos. Etanol e cognição em idosos. *Geriatr Gerontol Aging.* 2014;8(4):238-45.