

# Propriedades psicométricas de um protocolo neuropsicológico breve para uso em populações geriátricas

Psychometric properties of a brief neuropsychological protocol for use in geriatric populations

JONAS JARDIM DE PAULA<sup>1</sup>, CARLOS GUILHERME SCHLOTTFELDT<sup>2</sup>, LAFAIETE MOREIRA<sup>2</sup>, MARIANA COTTA<sup>2</sup>, MARIA APARECIDA BICALHO<sup>3</sup>, MARCO AURÉLIO ROMANO-SILVA<sup>4</sup>, HUMBERTO CORRÊA<sup>4</sup>, EDGAR NUNES MORAES<sup>3</sup>, LEANDRO FERNANDES MALLOY-DINIZ<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Neurociências do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

<sup>2</sup> Núcleo de Geriatria e Gerontologia do Hospital de Clínicas (HC) da UFMG.

<sup>3</sup> Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da UFMG, Núcleo de Geriatria e Gerontologia do HC-UFMG.

<sup>4</sup> Departamento de Saúde Mental da Faculdade de Medicina da UFMG, Laboratório de Neurociências da Faculdade de Medicina da UFMG.

<sup>5</sup> Departamento de Psicologia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da UFMG, Programa de Pós-Graduação em Neurociências do ICB-UFMG.

Recebido: 15/3/2010 – Aceito: 25/6/2010

## Resumo

**Contexto:** O aumento na expectativa de vida e na proporção de idosos na população tem acarretado elevação nas taxas de prevalência de demências. O diagnóstico correto da demência é muito importante para o tratamento clínico e para um melhor prognóstico. Por isso, é necessário adaptar e desenvolver instrumentos para o diagnóstico diferencial entre os processos de envelhecimento normal e patológico. **Objetivo:** Avaliar as propriedades psicométricas e a estrutura fatorial de um protocolo neuropsicológico usado para avaliação geriátrica. **Método:** Pacientes (n = 69) com queixas cognitivas heterogêneas foram avaliados no Núcleo de Geriatria e Gerontologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, a partir de um protocolo composto pelo Miniexame do Estado Mental, Desenho do Relógio, Cubos de Corsi, Fluência Verbal, Span de Dígitos e *Token Test*. A análise estatística incluiu análise fatorial dos resultados dos testes, correlação de Pearson entre o fator obtido e a idade, escolaridade, anos de educação formal e a Classificação Clínica das Demências (CDR) e a área sob a curva ROC. **Resultados:** A análise fatorial dos escores do teste mostrou um fator geral representativo que teve associação moderada e significativa com o CDR ( $r = -0,672$ ;  $p < 0,001$ ) e anos de educação formal ( $r = 0,455$ ;  $p < 0,001$ ). Esse fator teve fraca, mas significativa, correlação com a idade ( $r = -0,282$ ;  $p < 0,05$ ). **Conclusão:** Esses resultados apontam para uma boa validade de construto e de critério do protocolo na avaliação do declínio cognitivo de idosos. Estudos futuros sobre aplicabilidade e normas populacionais são necessários para aprimorar o uso clínico desse protocolo de avaliação.

Paula JJ, et al. / *Rev Psiq Clín.* 2010;37(6):246-50

**Palavras-chave:** Avaliação neuropsicológica, saúde geriátrica, demência, cognição.

## Abstract

**Background:** The increase in life expectancy and proportion of elderly in the population is causing an increase in dementia prevalence rates. The correct, early diagnosis of dementia is very important to clinical treatment and to improved prognosis. Therefore, it is necessary to adapt and develop assessment tools for the differential diagnosis between pathological and normal aging processes. **Objective:** Assess the psychometric properties and the factorial structure of a neuropsychological protocol used in geriatric assessment. **Method:** Subjects (n = 69) with heterogeneous cognitive complaints were assessed at the Geriatric and Gerontologic Clinic at the Clinical Hospital of the Federal University of Minas Gerais using a protocol composed of the Mini-Mental State Examination, Clock Drawing, Corsi Blocks, Verbal Fluency, Digit Span and Token Test. Statistical analyses included factorial analyses of test results, Pearson's correlation between obtained factor, age, years of formal education and Clinical Dementia Rating (CDR) and area under the ROC curve. **Results:** The factorial analyses of test scores showed a general representative factor that had moderate and significant association with CDR ( $r = -0.672$ ;  $p < 0.001$ ) and years of formal education ( $r = 0.455$ ;  $p < 0.001$ ), respectively. This factor had weaker and less significant correlation with age ( $r = -0.282$ ;  $p < 0.05$ ). **Discussion:** These results point to the protocol's good construct and criteria validity in assessing cognitive decline in the elderly. Future works concerning applicability and populational norms are needed to improve the clinical use of this assessment protocol.

Paula JJ, et al. / *Rev Psiq Clín.* 2010;37(6):246-50

**Keywords:** Neuropsychological assessment, geriatric health, dementia, cognition.

## Introdução

Segundo a Síntese dos Indicadores Sociais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>1</sup>, o Brasil tem cerca de 19 milhões de pessoas com 60 anos ou mais. Tal população está concentrada na região Sudeste do país, incluindo os estados de São Paulo (4,4 milhões), Minas Gerais (2,1 milhões) e Rio de Janeiro (2,1 milhões), que, juntos, representam 45% da população idosa do país. Lima-Costa e Veras<sup>2</sup> relatam que a população idosa brasileira deve superar

a marca de 32 milhões em 2020. A proporção crescente de idosos na população é um resultado direto do aumento da expectativa de vida ao nascimento: no Brasil, a expectativa de vida ao nascer era de 55,7 anos em 1960 e hoje é de 72,33<sup>3</sup>. Como observado por Lopes e Bottino<sup>4</sup>, uma das consequências da maior expectativa de vida e do aumento da proporção de idosos na população é a elevada prevalência de demências, já que o envelhecimento é um dos fatores de risco mais importantes para o desenvolvimento de tais quadros. Após os 65 anos de idade, a prevalência da doença dobra a cada cinco anos<sup>5</sup>.

Instituição onde o trabalho foi elaborado: Núcleo de Geriatria e Gerontologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

Endereço para correspondência: Leandro Fernandes Malloy-Diniz, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Psicologia, Gabinete 4010, Avenida Antônio Carlos, 6627, Pampulha – 31270-901 – Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: malloy.diniz@gmail.com

Os resultados de Herrera *et al.*<sup>6</sup> demonstram a relação entre o envelhecimento e o estabelecimento de quadro demencial. Eles relataram que a prevalência de demência na população idosa brasileira variou de 1,3% (60-69 anos) até 36,9% (85+ anos).

A síndrome demencial neurodegenerativa mais comumente diagnosticada é a doença de Alzheimer, responsável por 50%-70% dos casos, enquanto a demência frontotemporal corresponde a aproximadamente 5% dos casos e as doenças não degenerativas causadas por problemas vasculares constituem cerca de 20%<sup>7</sup>. Essas doenças afetam significativamente a qualidade de vida dos pacientes, além de serem fortemente relacionadas com a mortalidade em pacientes idosos<sup>8</sup>. Normal ou patológico, o declínio cognitivo associado ao envelhecimento está intimamente relacionado com a independência em atividades de vida diária<sup>9</sup>. Por exemplo, o comprometimento das funções executivas é um dos principais fatores preditivos quando se quer avaliar a adaptação de um idoso às questões do dia a dia<sup>10</sup>. Um sistema de memória comprometido, além de causar sérias dificuldades nas tarefas do dia a dia, está associado com depressão e piora significativa da qualidade de vida nessa população<sup>11</sup>. Em um estudo brasileiro, Pereira *et al.*<sup>12</sup> investigaram a relação entre o desempenho de idosos em um protocolo de testes neuropsicológicos e funcionalidade, demonstrando que um bom desempenho nas atividades da vida diária está correlacionado com um bom funcionamento cognitivo.

Uma vez que a piora do desempenho cognitivo ocorre com o envelhecimento normal, especialmente em relação à memória episódica e às funções executivas como memória de trabalho e velocidade de processamento<sup>13</sup>, faz-se necessário desenvolver instrumentos que ajudem a identificar e distinguir as causas patológicas de declínio cognitivo daquelas relacionadas ao processo de envelhecimento normal. A avaliação neuropsicológica no contexto do estudo da cognição em idosos tem sido importante para a caracterização clínica do desempenho cognitivo e tem contribuído para o diagnóstico diferencial entre o declínio cognitivo normal e o patológico, bem como as diferentes demências<sup>14</sup>.

Vasconcelos *et al.*<sup>15</sup> apontaram para a existência de poucos instrumentos neuropsicológicos padronizados e adaptados para avaliação cognitiva dos idosos. Além disso, existem poucos estudos sobre validade normativa para os instrumentos usados nessa população. No entanto, nos últimos anos, vários estudos foram realizados no contexto brasileiro visando à obtenção de normas e à avaliação da validade das baterias, incluindo *Dementia Rating Scale*<sup>16</sup>, *ADAS-Cog*<sup>17</sup>, *CAMCOG*<sup>18</sup> e testes neuropsicológicos, como o *Rey Auditory-Verbal Learning Test*<sup>19</sup> e a tarefa de Fluência Verbal Fonêmica<sup>20</sup>. Estudos adicionais sobre a utilização de testes neuropsicológicos que avaliam diferentes domínios cognitivos em baterias informais seriam úteis para as atividades clínicas e de pesquisa envolvendo neuropsicologia, especialmente quando um diagnóstico diferencial é requisitado<sup>21</sup>. Além disso, baterias breves, de fácil aplicação e de domínio público, voltadas para a população idosa, facilitariam o exame neuropsicológico diagnóstico e o tratamento longitudinal em pacientes idosos com queixas cognitivas. Em vista de tais dificuldades, o presente estudo visa avaliar as propriedades psicométricas de um protocolo de avaliação neuropsicológica para pacientes idosos. Serão avaliados aspectos relacionados com a consistência interna, o poder de diagnóstico, construção e validade de critério de tal protocolo.

Seis testes neuropsicológicos foram escolhidos para compor o protocolo: Miniexame do Estado Mental (MEEM), Desenho do Relógio, Cubos de Corsi, Fluência Verbal Semântica, Span de Dígitos e *Token Test*. Todos os elementos do protocolo são de fácil administração, rápidos, de baixo custo e amplamente reconhecidos na literatura neuropsicológica. Além de se avaliarem as propriedades psicométricas do protocolo, as seguintes hipóteses foram investigadas com base na literatura científica sobre exame neuropsicológico<sup>22,23</sup>: 1) o desempenho dos pacientes no protocolo apresentará correlação de forte a moderada com o seu desempenho na Classificação Clínica das Demências (CDR)<sup>24</sup>, 2) uma maior escolarização formal e uma menor idade serão preditores de um bom desempenho cognitivo e 3) os instrumentos serão capazes de gerar um fator que represente o protocolo como um todo.

## Metodologia

### Amostra

O protocolo foi aplicado a um grupo de 69 pacientes com queixas cognitivas heterogêneas que se submeteram à avaliação neuropsicológica, durante um evento aberto sobre memória e demência realizado no Núcleo de Geriatria e Gerontologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Para participar do projeto, os participantes do estudo deveriam expressar, ao menos, subjetivamente, uma queixa cognitiva em qualquer área funcional. Nenhum paciente havia recebido um diagnóstico antes do processo de avaliação. Todos os pacientes também foram classificados de acordo com o CDR.

### Instrumentos

- a. MEEM<sup>25</sup>: é um instrumento de rastreio que permite a avaliação global do estado mental do paciente, usando 11 tarefas simples. Avalia orientação temporal, orientação espacial, atenção, linguagem e praxia. O presente estudo empregou uma versão brasileira adaptada por Bertolucci *et al.*<sup>26</sup>. A pontuação varia de 0 a 30, e o ponto de corte mais utilizado é 22.
- b. Desenho do Relógio<sup>27</sup>: um teste comumente usado em várias baterias de exame neuropsicológico e encontrado em diferentes versões. Na versão utilizada no presente estudo, o sujeito deveria desenhar um relógio de ponteiros com todos os números marcando 11h10. O teste avalia habilidades visoespaciais, praxia e outras funções cognitivas, incluindo funções executivas<sup>28</sup>. A versão desenvolvida por Shulman *et al.*<sup>26</sup>, com pontuação variando de 0 (pior) a 5 (melhor), foi utilizada em nosso protocolo.
- c. Span de Dígitos<sup>29</sup>: uma das principais tarefas utilizadas na avaliação da memória de curto prazo, em que o examinador pede ao paciente que repita uma série de números (por exemplo: 2-5, 3-6-7). A primeira sequência começa com dois dígitos. Após cada resposta correta, o examinador acrescenta um dígito na sequência seguinte. O teste é composto de duas partes, na ordem direta e inversa, mas apenas a ordem direta foi utilizada no presente estudo. A tarefa avalia a capacidade de armazenamento na memória de curto prazo e seu componente executivo, especialmente ao recitar os dígitos em ordem inversa. Foi utilizada a versão adaptada da Escala Weschler de Inteligência, mas com os critérios de pontuação do teste dos Cubos de Corsi<sup>30</sup>.
- d. Cubos de Corsi<sup>30</sup>: um instrumento análogo ao teste de Span de Dígitos que avalia o alcance da memória de curto prazo utilizando a alça visoespacial. Os primeiros estudos encontraram um padrão de dissociação dupla entre o desempenho na tarefa de dígitos e nos Cubos de Corsi em pacientes com lesão cerebral à esquerda e à direita, respectivamente<sup>31</sup>. O teste consiste de uma base quadrada com nove blocos idênticos. O probando é instruído a repetir uma sequência de movimentos realizada pelo examinador, tocando os cubos. O score total é calculado multiplicando o número de acertos obtidos pelo valor máximo da sequência atingida.
- e. Fluência Verbal Semântica<sup>32</sup>: uma tarefa em que o participante deve dizer o maior número de frutas que conseguir lembrar em 60 segundos, sem repetir nenhuma delas. Tal tarefa refere-se ao componente de fluência das funções executivas que está relacionado à atividade do córtex pré-frontal dorsolateral e do córtex temporal do hemisfério esquerdo<sup>33</sup>.
- f. *Token Test* – Versão Resumida<sup>34</sup>: este instrumento avalia a compreensão da linguagem verbal. A tarefa contém 36 comandos, divididos em seis partes, em que se aumenta a quantidade de informações presentes em cada comando, aumentando gradativamente a complexidade do teste. O *Token Test* é bastante sensível a disfunções e lesões de hemisfério

esquerdo, aos efeitos do desenvolvimento do sistema nervoso em crianças e demências<sup>35</sup>.

- g. CDR<sup>24</sup>: uma escala que classifica em diversos graus as demências e identifica casos em que há dúvida no diagnóstico (por exemplo, aqueles que não são considerados normais, mas não configuram claramente como demências). Classifica também casos de comprometimento cognitivo leve e descreve dificuldades cognitivas oriundas do envelhecimento normal.

## Procedimentos

A avaliação médica e neuropsicológica foi realizada no Serviço de Gerontologia do Hospital das Clínicas da UFMG. Os pacientes foram examinados inicialmente por médicos geriatras e residentes de geriatria, para depois serem encaminhados para avaliação neuropsicológica. No momento da avaliação, os neuropsicólogos eram cegos ao resultado da avaliação geriátrica. As salas de exame possuíam ventilação natural, eram silenciosas e foram devidamente equipadas para realizar os testes e implementar os protocolos para a avaliação neuropsicológica. Todos os procedimentos foram aplicados da mesma forma e ordem por pesquisadores treinados. O projeto do estudo foi submetido e autorizado pelo Comitê de Ética da UFMG (COEP-334/06).

## A análise dos dados

Uma análise de estatística descritiva foi realizada para caracterizar a amostra em termos de variáveis sociodemográficas e os escores obtidos pelos participantes em cada teste. O resultado de cada subteste foi padronizado para adquirir a pontuação total para a bateria. Para garantir uma distribuição normal, os resultados foram reduzidos, produzindo uma distribuição com uma média de 10 e desvio-padrão (SD) de 3. Depois de somar seis pontos, a pontuação foi calculada, resultando em uma transformação linear gerando um único valor, denominado escore total, com uma média de 50 e SD 10. Além disso, para investigar a sensibilidade e a especificidade do diagnóstico da bateria, todos os sete pontos (seis subtestes, a pontuação total) foram analisados por meio de Curvas de Características de Operação do Receptor (ROC), considerando a classificação CDR (ausência de comprometimento cognitivo quando igual ou menor que 0 e presente quando maior que 0).

Os escores brutos obtidos foram submetidos a uma análise fatorial exploratória pelo método Fatoração do Eixo Principal. Usando uma matriz de correlações entre as variáveis (escores brutos),

esse método fornece um conjunto comum de dimensões latentes chamadas fatores<sup>36</sup>. No entanto, dois testes de adequação devem ser realizados antes da análise: o Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de Bartlett. O teste KMO investiga se as correlações parciais entre as variáveis são fracas, enquanto o teste de Bartlett verifica se a matriz de correlação gerada pelo cruzamento de variáveis é suficientemente significativa para a extração de fatores<sup>37</sup>. Após esse procedimento, uma única dimensão foi transformada mediante um processo de regressão em uma nova variável denominada cognição geral (GC), que foi usada para estimar a associação entre as variáveis múltiplas. A correlação de Pearson foi calculada para os valores de GC, escolaridade, idade e CDR.

## Resultados

Um total de 69 indivíduos foi avaliado, sendo 62,9% dos participantes do sexo feminino. A idade média do grupo foi de 71,7 anos (DP = 6,54 anos) e a escolaridade média, de 4,7 anos (DP = 4,0 anos). Do total, 45,7% não apresentavam quadro de demência, 24,3% apresentavam comprometimento cognitivo leve e 30% apresentavam comprometimento patológico (CDR  $\geq$  1). A tabela 1 apresenta os resultados de média e desvio-padrão dos testes que compõem o protocolo.

Considerando outras propriedades psicométricas da bateria, verificou-se que, na pontuação total, MEEM, Fluência Verbal, Desenho do Relógio, Blocos de Corsi e *Token Test* tiveram uma área sob a curva ROC (AUC) entre 0,7 e 0,9 (Tabela 2), o que significa um poder de discriminação moderado para comprometimento cognitivo. A tarefa de Span de Dígitos gerou uma ROC AUC entre 0,5 e 0,7, sendo esse resultado considerado fraco. Tomados em conjunto, os subtestes produziram um alfa de Cronbach de 0,857, apontando uma consistência interna de moderada a alta para o protocolo.

Quanto à análise fatorial do protocolo, um valor de teste KMO de 0,863 e do teste de Bartlett ( $p < 0,001$ ) indicou que os dados foram adequados para a extração de fatores. Tal análise revelou um único fator, GC, que teve um *eigenvalue* de 3,512, que representou 58,5% da variância. Todos os itens que compõem esse fator foram pesados acima de 0,6: 0,820 MEEM; Fluência Verbal (frutas), 0,683; Desenho do Relógio, 0,681; Cubos de Corsi, 0,667; Span de Dígitos, 0,601; *Token Test*, 0,777.

As correlações revelaram associações moderadas e significativas ( $p < 0,001$ ) entre GC e CDR ( $r = -0,672$ ,  $p < 0,001$ ), bem como entre GC e escolaridade ( $r = 0,455$ ,  $p < 0,001$ ). No entanto, a relação entre GC e idade foi mais fraca e menos significativa ( $r = -0,282$ ,  $p < 0,05$ ).

**Tabela 1.** Performance dos sujeitos de acordo com o CDR

	Sem comprometimento CDR = 0		Possível comprometimento cognitivo CDR = 0,5		Comprometimento cognitivo inicial CDR = 1		Comprometimento cognitivo estabelecido CDR = 2	
	Média (desvio-padrão)	N	Média (desvio-padrão)	N	Média (desvio-padrão)	N	Média (desvio-padrão)	N
Idade	70 (5)	32	71 (6)	17	73 (6)	13	77 (4)	7
Gênero	Mulher	23		11		7		3
	Homem	9		6		6		4
Escolaridade	5 (4)		4 (4)		4 (4)		3(2)	
Miniexame do Estado Mental	26,06 (3,62)		21,88 (4,11)		20,54 (2,57)		13,57 (1,13)	
Fluência Verbal Semântica (Frutas)	12,66 (4,51)		8,24 (2,77)		6,92 (3,17)		6,00 (2,00)	
Teste do Desenho do Relógio	3,66 (1,64)		2,94 (1,48)		1,85 (1,34)		1,43 (0,98)	
Span de Dígitos	7 (2)		6 (2)		6 (2)		4 (2)	
Blocos de Corsi	28 (14)		20 (11)		20 (14)		8 (5)	
Token Test	30 (4)		27 (3)		27 (4)		21 (3)	
Escore total	56 (8)		48 (6)		45 (6)		36 (6)	

**Tabela 2.** Análise ROC dos testes e o escore total do protocolo

		Sensibilidade	Especificidade	AUC*	Intervalo de confiança
MEEM	21	,816	,750	0,865**	0,782 - 0,952
Fluência Verbal	9	,796	,650	0,819**	0,720 - 0,918
Teste do Desenho do Relógio	3	,694	,700	0,794**	0,690 - 0,898
Blocos de Corsi	18	,714	,700	0,715**	0,570 - 0,860
Digit Span	6	,653	,600	0,663***	0,508 - 0,819
Token Test	27	,776	,700	0,755**	0,620 - 0,890
Escore total	48	,857	,800	0,846**	0,749 - 0,943

\* De acordo com Swets<sup>49</sup>, AUC  $\leq$  0,5 significa falta de significância estatística; AUC de 0,5 a 0,7 significa baixa acurácia; AUC de 0,7 a 0,9 significa acurácia moderada; AUC  $\geq$  0,9 significa elevada acurácia.

\*\* Estatisticamente significante com  $p < 0,01$ .

\*\*\* Estatisticamente significante com  $p < 0,05$ .

## Discussão

Considerando a hipótese principal, os instrumentos apresentados na bateria neuropsicológica foram capazes de gerar um fator geral como representante do protocolo como um todo. O protocolo testado foi capaz de gerar um fator geral, que explica 58% da variância ponderada e teve cargas fatoriais superiores a 0,6. Tais resultados indicam que o fator emergente está envolvido, de forma consistente, em todos os instrumentos que o compõem e seus resultados estão homogeneamente distribuídos. Em suma, os resultados apontam para a construção de uma boa validade<sup>38</sup>. A correlação de moderada a alta entre CDR e GC indica que ambos os testes medem constructos próximos, mas não exatamente os mesmos. Tal resultado é consistente com a hipótese de que o protocolo apresenta uma alta correlação com o CDR, já que o protocolo avalia a cognição e o CDR avalia as consequências do declínio da cognição. Uma correlação significativa e negativa foi encontrada entre GC e idade, enquanto uma correlação significativa e positiva foi encontrada entre GC e escolaridade. Era esperado que um teste de avaliação cognitiva de idosos apresentasse uma relação com idade e escolaridade; dessa forma, o protocolo é consistente com o processo de desenvolvimento humano, já bem estabelecido na literatura<sup>6</sup>, fornecendo uma evidência adicional de validade de constructo<sup>38</sup>. Tomados em conjunto, os resultados da relação entre GC, CDR, idade e escolaridade sugerem forte evidência de validade externa da bateria de avaliação.

Considerando a AUC, a maior parte dos testes da bateria produziu um bom poder de discriminação, exceto o subteste de Span de Dígitos. Mas convém sublinhar que esse resultado não pode ser considerado de forma independente, uma vez que a bateria inclui subtestes, como o Span de Dígitos, que não são projetados especificamente para avaliar as fases iniciais de demência. No entanto, a pontuação total obtida com a soma dos subtestes produziu uma AUC alta, indicando boa capacidade diagnóstica. A alta consistência interna da bateria e a acurácia de moderada a alta reforçam suas boas propriedades psicométricas.

O método e as técnicas utilizadas para avaliar o protocolo e a subsequente convergência das diferentes medidas cognitivas em um único fator geral sugerem relação com um consolidado constructo em estudos da psicologia das diferenças individuais, o fator geral da inteligência. Em uma metanálise, Carrol<sup>39</sup> combinou dados de testes cognitivos de mais de 130 mil indivíduos e confirmou a existência de um fator geral que permeia todas as outras habilidades investigadas. Tendo em conta a propriedade inerente de um instrumento que avalia os aspectos de cognição, o fator de GC pode ser visto, em certa medida, como uma expressão do fator geral. O fator encontrado em nossa análise também pode ser interpretado com base no conceito de reserva cognitiva, que sustenta que as diferenças individuais em processos cognitivos e suas redes neurais subjacentes permitem que algumas pessoas lidem com lesões cerebrais, resultantes tanto de estressores quanto de doenças neurodegenerativas, de maneira melhor que outras<sup>40</sup>. Variações na reserva cognitiva também estão relacionadas com transtornos psiquiátricos<sup>41</sup> como transtorno bipolar<sup>42</sup>, esquizofrenia<sup>43</sup> e depressão<sup>44</sup>. O estudo sugere que um dos fatores envolvidos na maior reserva cognitiva é a escolaridade formal. Indi-

víduos com maior atividade cognitiva ao longo da vida têm tendência a ser menos prejudicados cognitivamente na velhice<sup>45</sup>. Esses dados, combinados com estudos genéticos<sup>46,47</sup>, contribuem para elucidar os mecanismos subjacentes de demência em um nível epigenético.

Os resultados são consistentes com outros estudos realizados no Brasil. Diniz *et al.*<sup>22</sup> avaliaram idosos residentes na comunidade e encontraram uma correlação significativa entre MEEM e idade ( $\rho = 0,232$ ,  $p = 0,003$ ) e educação ( $\rho = 0,471$ ,  $p < 0,0001$ ) e correlação significativa ligada ao sexo, com homens tendo melhores resultados que as mulheres. Yassuda *et al.*<sup>48</sup> estudaram o efeito da educação formal em uma bateria de avaliação neuropsicológica, comparando os grupos com diferentes níveis de ensino, e relataram que a educação formal está relacionada com a maioria dos instrumentos (MMSE, CAMCOG, *Trail Making Test* Parte B, de vocabulário e *Block Design*, WAIS-R e *Short Cognitive Performance Test*), embora nenhuma correlação significativa com o Teste de Fluência Verbal tenha sido encontrada. Em outro estudo<sup>23</sup>, os autores avaliaram a relação entre queixas de memória, educação, depressão e ansiedade em idosos e encontraram diferenças no desempenho no MEEM e no Teste do Desenho do Relógio em grupos com diferentes níveis de escolaridade.

O desenvolvimento de novas ferramentas para caracterizar o estado cognitivo, de fácil aplicabilidade e acessíveis ao público, é de especial interesse para neuropsicólogos brasileiros, para uso tanto na clínica quanto em ambientes de pesquisa. As limitações do nosso estudo incluem o não controle do nível socioeconômico, a falta de um grupo de controle com indivíduos idosos com queixas cognitivas e o pequeno tamanho da amostra. No entanto, deve-se notar que a presente análise é de natureza exploratória. Novos estudos são necessários para estabelecer conclusões consistentes e para efeitos de validação e normatização.

Os resultados apresentados sugerem que o protocolo de avaliação cognitiva em estudo, além de ser prático, de fácil implementação e com boa validade para avaliação dos vários domínios cognitivos em idosos, também apresenta boas propriedades psicométricas. Esses resultados vão melhorar futuros estudos clínicos sobre a aplicabilidade do protocolo na população brasileira. Dada a sua importância, o constructo GC deve ser mais investigado e medidas adicionais, tais como condição socioeconômica, renda, nível educacional e ocupacional, devem ser incluídas<sup>48</sup>.

## Referências

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de Indicadores Sociais – 2007 [Internet]. 2007 [cited 2010 Feb 20]. Available from: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_impressao.php?id\\_noticia=987](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_impressao.php?id_noticia=987)>.
2. Lima-Costa MF, Veras R. Saúde pública e envelhecimento. *Cad Saude Publica*. 2003;19(3):700-1.
3. United Nations. World Population Prospects: The 2008 Revision Population Database; 2008. Available from: <<http://esa.un.org/unpp/>>.
4. Lopes MA, Bottino CM. Prevalência de demência em diversas regiões do mundo: análise dos estudos epidemiológicos de 1994 a 2000. *Arq Neuropsiquiatr*. 2002;60(1):61-9.

5. Aprahamian I, Martinelli JE, Yassuda MS. Doença de Alzheimer: revisão da epidemiologia e diagnóstico. *Rev Bras Clin Med.* 2009;7:27-35.
6. Herrera Júnior E, Caramelli P, Nitrini R. Estudo epidemiológico populacional de demência na cidade de Catanduva, estado de São Paulo, Brasil/ Population epidemiologic study of dementia in Catanduva city: state of Sao Paulo, Brazil. *Rev Psiquiatr Clín.* 1998;25(2):70-3.
7. Caramelli P, Teixeira Júnior AL. Avaliação neuropsicológica de idosos. In: Fuentes D, Malloy-Diniz LF, Camargo CHP, Cosenza RM. *Neuropsicologia: teoria e prática.* Porto Alegre: Artmed; 2008.
8. Katzman R. The prevalence and malignancy of Alzheimer disease: a major killer. *Alzheimers Dement.* 2008;4(6):378-80.
9. Abreu ID, Forlenza OV, Barros HL. Demência de Alzheimer: correlação entre memória e autonomia. *Rev Psiquiatr Clín.* 2005; 2(3):131-6.
10. Pereira FS, Yassuda MS, Oliveira AM, Forlenza OV. Executive dysfunction correlates with impaired functional status in older adults with varying degrees of cognitive impairment. *Int Psychogeriatr.* 2008;20(06):1104-15.
11. Scogin FR. Assessment of depression in older adults: a guide for practitioners. In: Storandt M, VandenBos GR, editors. *Neuropsychological assessment of dementia and depression in older adults: a clinician's guide.* Washington, D.C.: American Psychological Association; 1998. p. 61-80.
12. Pereira FP, Yassuda MS, Oliveira AM, Radanovic M, Talib LL, Gattaz WF, et al. Profiles of functional deficits in mild cognitive impairment and dementia: benefits from objective measurement. *Arch Clin Neuropsychol.* 2009;24:71-9.
13. Charchat-Fichman H, Caramelli P, Sameshima K, Nitrini R. Declínio da capacidade cognitiva durante o envelhecimento. *Rev Bras Psiquiatr.* 2005;27(1):79-82.
14. Ávila R, Botino CMC. Avaliação neuropsicológica das demências. In: Fuentes D, Malloy-Diniz LF, Camargo CHP, Cosenza RM, editors. *Neuropsicologia: teoria e prática.* Porto Alegre: Artmed; 2008.
15. Vasconcelos LG, Brucki SM, Bueno OF. Cognitive and functional dementia assessment tools. *Dementia & Neuropsychology, São Paulo.* 2007;1(1):18-23.
16. Porto CS, Fichman HC, Caramelli P, Bahia VS, Nitrini R. Brazilian version of the Mattis dementia rating scale. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003;61(2-B):339-45.
17. Schultz RR. Desempenho de uma população brasileira na subescala cognitiva da Escala de Avaliação da Doença de Alzheimer (ADAS-Cog) [dissertação]. Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo. São Paulo; 1999.
18. Bottino CMC, Stoppe A Jr, Scalco AZ, Ferreira RCR, Hototian SR, Scalco MZ. Validade e confiabilidade da versão brasileira da CAMDEX. *Arq Neuropsiquiatr.* 2001;59(Supl. 3):20.
19. Malloy-Diniz LF, Lasmar VAP, Gazinelli LSR, Fuentes D, Salgado JV. The Rey Auditory-Verbal Learning Test: applicability for the Brazilian elderly population. *Rev Bras Psiquiatr.* 2007;29(4):324-9.
20. Machado TH, Fichman HC, Santos ES, Carvalho VA, Fialho PP, Koenig AM, et al. Normative data for healthy elderly on the fonemic verbal fluency task - FAS. *Dementia & Neuropsychologia.* 2009; 3(1):55-60.
21. Gallucci NJ, Tamelini MG, Forlenza OV. Diagnóstico diferencial das demências. *Rev Psiquiatr Clín.* 2005;32(3):119-30.
22. Diniz BSO, Volpe FM, Tavares AR. Nível educacional e idade no desempenho no Miniexame do Estado Mental em idosos residentes na comunidade. *Rev Psiq Clín.* 2007;24(1):13-7.
23. Yassuda MS, Paulo DLV. Queixas de memória de idosos e sua relação com escolaridade, desempenho cognitivo e sintomas de depressão e ansiedade. *Rev Psiq Clín.* 2010;37(1):23-6.
24. Morris JC. The Clinical Dementia Rating (CDR): current version and scoring rules. *Neurology.* 1993;43(11):2412-4.
25. 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):189-98.
26. Bertolucci PHF, Mathias SC, Brucki SMD, et al. Proposta de padronização do Mini-Exame do Estado Mental (MEM): estudo piloto cooperativo (FMUSP/EPM). *Arq Neuropsiquiatr.* 1994(Supl 1).
27. Shulman KL. Clock-drawing: is it the ideal cognitive screening test? *Int J Geriatr Psychiatry.* 2000;15(6):548-61.
28. Lezak MD. *Neuropsychological assessment.* 4. ed. New York: Oxford University Press; 2004.
29. Nascimento E. *WAIS-III: manual para administração e avaliação.* São Paulo: Casa do Psicólogo; 2004.
30. Corsi PM. Human memory and the medial temporal region of the brain. 1973. Tese de Doutorado - McGill University, 1973.
31. Milner B. Interhemispheric differences in the localization of psychological processes in man. *Br Med Bull.* 1971;27(3):272-7.
32. Henry JD, Crawford JR, Phillips LH. Verbal fluency performance in dementia of the Alzheimer's type: a meta-analysis. *Neuropsychologia.* 2004;42(9):1212-22.
33. Henry JD, Crawford JR. A meta-analytic review of verbal fluency performance following focal cortical lesions. *Neuropsychology.* 2004;18(2):284-95.
34. Renzi E, Faglioni P. Normative data and screening power of a shortened version of the Token Test. *Cortex.* 1978;14(1):41-9.
35. Radanovic M, Mansur LL, Azambuja MJ, Porto CS, Scaff M. Contribution to the evaluation of language disturbances in subcortical lesions. *Arq Neuropsiquiatr.* 2004;62(1):51-7.
36. Hair Jr. J, Anderson RE, Tatham RL, Black WC. *Análise multivariada de dados.* Porto Alegre: Bookman; 2005.
37. Tabachnick BG, Fidell LS. *Using multivariate statistics.* Boston, MA: Allyn and Bacon; 2001.
38. Urbina S, Dornelles C. *Fundamentos da testagem psicológica.* Porto Alegre: Artmed; 2007.
39. Carroll JB. *Human cognitive abilities: a survey of factor-analytic studies.* Cambridge; New York: Cambridge University Press; 1993.
40. Stern Y. Cognitive reserve. *Neuropsychologia.* 2009;47(10):2015-28.
41. Koenen KC, Moffitt TE, Roberts LA, Martin TL, Kubzansky L, Harrington H, et al. Childhood IQ and adult mental disorders: a test of the cognitive reserve hypothesis. *Am J Psychiatry.* 2009;166:50-7.
42. Ferrier IN, Stanton BR, Kelly TP, Scott J. Neuropsychological function in euthymic patients with bipolar disorder. *Br J Psychiatry.* 1999;175:246-51.
43. Heaton RK, Gladsjo JA, Palmer BW, Kuck J, Marcotte TD, Jeste DV. Stability and course of neuropsychological deficits in schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry.* 2001;58:24-32.
44. Murphy M, O'Leary E. Depression, cognitive reserve and memory performance in older adults. *Int J Geriatr Psychiatry.* Published online October, 2009. In Press.
45. Stern Y. What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *J Int Neuropsychol Soc.* 2002;8(3):448-60.
46. Lucatelli JF, Barros CA, Maluf SW, Andrade FM. Influência genética sobre a doença de Alzheimer de início precoce. *Rev Psiq Clín.* 2009;36(1):25-30.
47. Barros AC, Lucatelli JF, Maluf SW, Andrade FM. Influência genética sobre a doença de Alzheimer de início tardio. *Rev Psiq Clín.* 2009;36(1):16-24.
48. Yassuda M, Diniz BSO, Flaks MK, Viola LF, Pereira FS, Nunes PF, et al. Neuropsychological profile of Brazilian older adults with heterogeneous educational backgrounds. *Arch Clin Neuropsychol.* 2009;24:71-9.
49. Swets JA. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science.* 1988;240:1285-93.