
ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE EVIDÊNCIAS PSICOMETRICAS EM INSTRUMENTO INFORMATIZADO PARA IDENTIFICAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS COGNITIVAS DEMENCIAIS

RECIBIDO: 28 enero 2023 / ACEPTADO: 15 septiembre 2023

João C. Alchieri¹ Olívia D L. Ferreira² Sebastian Urquijo³

¹ Departamento de Psicologia Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Brasil

² Centro Universitário UNIESP, Brasil

³ Universidad Nacional del Mar del Plata (UNMDP), Argentina

RESUMO

O envelhecimento provoca uma série de mudanças psicológicas, biológicas e sociais na vida dos indivíduos. e um declínio nas funções cognitivas, fator de risco para o desenvolvimento da Doença de Alzheimer. O uso de entrevistas clínicas e inventários comportamentais se mostram relevantes, como Inventário de Sintomas Pré-Frontais (ISP). Administrou-se a 256 idosos com e sem o diagnóstico de DA, acima de 60 anos, de ambos os sexos, e com ao menos um ano de escolaridade formal. Os resultados mostraram índices de ajustes satisfatórios e confiabilidade adequada (Ω de 0,83 e $\alpha = 0,80$) para o modelo uni-fatorial. Na comparação entre os grupos constatou-se diferenças, com a amostra clínica exibindo maior pontuação na escala. Na amostra total, o ponto de corte do ISP-16 foi de > 19 pontos, com sensibilidade de 72%, e especificidade de 68%, moderadas. A acurácia do ISP-16 se manteve semelhante com declínio em idade maior que 70 anos. Conclui-se que, o ISP-16 pode ser empregado como uma ferramenta válida e confiável para o uso clínico na população de idosos com e sem patologia para rastrear problemas comportamentais relacionados ao córtex pré-frontal.

Palavras-chave: Idosos; Sintomas demenciais; Acurácia

Correspondencia: Dr. João Carlos Alchieri. Campus Universitário Natal, RN Brasil CEP: 59078-970 84 999463720. Correo: jcalchieri@gmail.com



Publicado bajo licencia Creative Commons Reconocimiento 3.0. (cc-by).

Introdução

Nunca um número tão grande de pessoas viveu tanto como no último século, dos bebês que nascem hoje, mais da metade deve completar 65 anos e viver quase duas décadas a mais que as pessoas nascidas em meados do século passado. O aumento da longevidade da população mundial e a redução da fertilidade estão fazendo o mundo envelhecer rapidamente. Projeções do documento *Developing in an ageing world*, publicado em 2007 pela Organização das Nações Unidas (ONU), indicam que em 2050 haverá cerca de 2 bilhões de pessoas com 60 anos ou mais no planeta (22% do total) – em 2005 eram 670 milhões, ou 10% da população. Tal incremento na expectativa de vida define a existência efetiva de cuidados preventivos, alimentação, de saúde pública, alimentação e cuidados médicos de uma nação, mas também traz problemas. Um deles é o aumento rápido da proporção de idosos em muitos países – entre eles, o Brasil. Na França, passaram-se quase 150 anos para que o número relativo de idosos subisse de 10% para 20% da população e nesse tempo, o país enriqueceu e melhorou as condições de vida das pessoas. China, Brasil e Índia passarão por algo semelhante em um espaço de somente 25 anos, tempo insuficiente para resguardar cuidados e preparar a nação para um elevado número de pessoas em benefícios sociais. Hoje há 26 milhões de idosos (12,5% da população) no Brasil. Segundo projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os idosos serão 29% em 2050, quando esse grupo somará 66 milhões de indivíduos. A proporção de idosos na população brasileira tem crescido rapidamente, o Brasil até 2030, terá maioria de pessoas com 60 ou mais anos que de crianças de até 14 anos e a expectativa de vida aos 60 deve passar de 7,2 para 8,8 anos, aumento de 22% (Ferreira, Barbosa & Alchieri, 2018).

O processo de envelhecimento é dinâmico e progressivo com fatores determinantes internos, como o patrimônio genético, e externos, como o estilo de vida, educação e ambiente. Ambos levam a mudanças fisiológicas e/ou psicológicas, resultando em redução da capacidade do indivíduo de se adaptar ao ambiente, tornando-o vulnerável e muito suscetível a processos patológicos, como as demências (Beato, Amaral-Carvalho, Guimarães, Tumas, Souza & Oliveira, 2012). O Córtex Pré-frontal parece ser a área do cérebro mais afetada pelo envelhecimento. Esses achados, além da diminuição do desempenho relacionada à idade, observados em testes neuropsicológicos, levaram autores a propor uma teoria baseada no Envelhecimento do Lobo Frontal. Este possui quase um terço da massa total do córtex e mantém múltiplas relações, recíprocas, com outras inúmeras estruturas encefálicas como as regiões de associação do córtex parietal, temporal e occipital, assim como com diversas estruturas do sistema límbico e subcorticais, como o tálamo. As estruturas do CPF são sensíveis a diferentes disfunções cerebrais, e leva a prejuízos nas esferas cognitivas, emocionais e motivacionais no declínio das funções cognitivas, nas funções executivas, memória de trabalho, velocidade de raciocínio, atenção seletiva e flexibilidade cognitiva. Tal declínio no desempenho cognitivo pode levar a um aumento de dificuldades em realizar atividades instrumentais do cotidiano, prejudicando a autonomia e independência. Tais alterações vêm se mostrando mais frequentes na população feminina, com baixa escolaridade, sedentários e baixa condição econômica, com idade avançada e em situação de fragilidade.

Pode-se verificar que as baterias computadorizadas foram desenvolvidas com o foco nas alterações cognitivas existentes na demência e com estudos de validações em amostras com escolaridade média e alta, e não suportando idosos com baixa escolaridade, nem pensadas para a tecnologia *touchscreen*, e sendo poucas com versões de uso gratuito. É possível encontrar na literatura baterias neuropsicológicas validas, como por exemplo, a Bateria de Rastreo Cognitivos para Analfabetos – BRCog-A (Amorim, 2007), em versão única com formato de lápis-papel, sendo referência apenas para os idosos analfabetos. Conforme aponta Green et al. (1994) os instrumentos ou sistemas informatizados apresentam diversas vantagens como maior rapidez manejo e resposta, consistência e padronização na administração; redução de falhas, maior controle do tempo de reação e da apresentação dos estímulos; inexistência da latência do examinador ao marcar as resposta do avaliado; redução dos erros na correção; diminuição com gastos de aplicação (ex.: lápis e papel); rapidez de armazenamento, pontuação e obtenção imediata de relatórios padronizados.

Wild et al. (2008) publicaram uma revisão sistemática com as principais baterias neuropsicológicas informatizadas utilizadas na detecção de declínio cognitivo. Dentre as baterias encontradas destacam-se: a *Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery* (CANTAB), a *CNS Vital Signs* (CNSVS), a *Computerized Neuropsychological Test Battery* (CNTB) e a *Computer Assessment of Mild Cognitive Impairment* (CAMCI). Todas avaliam funções cognitivas.

A implementação de testes cognitivos de rápida aplicação, gratuitos, fáceis de usar, que não exijam treinamento especializado e que tenham a capacidade de discriminar com precisão o declínio cognitivo em adultos com envelhecimento normal e patológico é extremamente importante [Brucki, Nitrini, Caramelli, Bertolucci, Okamoto, 2003]

Na literatura, tem-se mostrado crescente o número de ferramentas que avaliam atividades cotidianas, sendo os mesmos considerados de grande relevância para a compreensão dos déficits cognitivos, principalmente quando são de origem pré-frontal, dada a acuidade do Córtex Pré frontal na regulação cognitiva e comportamental. Os testes propostos precisam ser capazes de quantificar o impacto das alterações pré-frontais em tarefas reais ou o desenvolvimento dos indivíduos na vida cotidiana. A importância destes instrumentos ultrapassa o campo da avaliação neuropsicológica, na medida em que estabelece metas específicas no processo de intervenção [Stuss, 2011]

A atual limitação de instrumentos para a avaliação neuropsicológica no Brasil, em razão da falta de adaptação sociolinguístico-cultural rigorosa de testes internacionais, além da carência de dados normativos e de estudos com grupos clínicos é evidente e também preocupante [Pedrero-Pérez, Ruiz-Sánchez de León, Rojo-Mota, Morales Alonso, Pedrero-Aguilar, Lorenzo, 2016] Portanto, adaptar instrumentos e estabelecer dados normativos envolvendo grupos distintos torna-se de suma importância para o contexto brasileiro, principalmente no que se refere à região Nordeste. O baixo nível de alfabetização e escolaridade da população, especialmente a mais idosa são importantes fatores de risco para demência, enquanto o ensino superior pode ser um fator de proteção, contribuindo para a reserva cognitiva. A taxa de incidência anual de DA aumenta significativamente com o aumento da idade. Nas faixas etárias de 65 a 74; 75 a 84; e mais de 84 anos de idade, é de aproximadamente 53; 170; e 231 casos novos por ano em 1.000 indivíduos, respectivamente (Prince, Wimo, Guerchet, Ali, Wu, Prima, 2015).

Muitos recursos instrumentais, evidenciados na literatura científica internacional, possibilitam uma miríade de opções para o emprego em medida psicológica. A indicação de uso entre um ou outro, mais de uma questão de preferência ou de experiência por parte do profissional, está embasada e fundamentada em preceitos técnicos científicos da psicometria neuropsicológica. Seu emprego ou mesmo a limitação em seu uso tem na competência profissional a expressão máxima de expertise, uma vez que pode ampliar ou até mesmo comprometer o entendimento de determinadas manifestações cognitivas. Com o desenvolvimento da tecnologia de informatização, não somente a quantidade de dados pode ser incrementada em um ritmo acelerado como também agilidade de obtenção de resultados e o processamento destas em ferramentas de análise. Decisões estratégicas na área de saúde que levavam meses hoje podem ser feitas em segundos com base em acompanhamentos automatizados de ferramentas informáticas, facilitando análises, minimizando erros e potencializando resultados. Em contextos diversos da ciência a expressão banco de dados adquire aqui o entendimento de um repositório de resultados de investigações a espera de um processo de elaboração de análise subsequente. Objetiva-se assim, elaborar instrumento informatizado de sintomas pré-frontais para a população idosa com possibilidade de uso em ambientes como centros de saúde, postos sanitários e na própria residência dos idosos, além da identificação e caracterização de elementos descritores de marcadores comportamentais, sintomáticos ou não.

MATERIALES, MÉTODO Y PROCEDIMIENTOS

Método

Trata-se de uma investigação de base descritiva, exploratória, com objetivo descrever as características de determinada população idosa, por meio de instrumento construído e validado especificamente para este fim.

Resultados

Participantes

Decorrente da primeira etapa de análise de dados, identificou-se um grupo com provável DA a idade média de 74,5 anos (mínima=60 anos; máxima=93 anos, desvio padrão [DP]=9,72 anos); sexo feminino (70%), mais de 8 anos de escolaridade (52%), quase dois terços eram casados (60%), e sem engajamento em atividades físicas (52%). O grupo não clínico apresentou idade média de 74,0 anos (mínima=60 anos, máxima=100 anos, DP=8,52); mulheres (72,8%), 8 anos de estudo (50%), viúvo (32,8%), sem autorreferência de queixas de aspectos cognitivos (59,7%) e praticava atividade física regularmente (56,3%).

Tabela 1
Dados sociodemográficos

		GC (N = 109)	GE (N = 50)
Idade (Média, DP)		71,3 (7,8)	74,5 (9,7)*
Sexo	Feminino	85 (78%)	35 (70%)
	Masculino	24 (22 %)	15 (30%)
Escolaridade	Até 4 anos	25 (22,9%)	14 (28%)
	4 a 8 anos	13 (11,9%)	10 (20%)
	Mais de 8 anos	71 (65,1%)	26 (52%)
Estado civil	Solteiro	13 (11,9%)	3 (6%)
	Casado	47 (42,1%)	30 (60%)
	Divorciado	14 (12,8%)	2 (4%)
	Viúvo	35 (32,1%)	15 (30%)
Uso de medicamentos	Sim	101 (92,7%)	50 (100%)
	Não	8 (7,3%)	0
	Sim	47 (42,1%)	50 (100%)
	Não	62 (56,9%)	0
Realiza atividade física	Sim	94 (86,2)	24 (48%)
	Não	15 (13,8%)	26 (52%)
ISP-16		16,21 (8,98)	25,78 (11,43)*

Instrumento

Composto na sua versão original por três subescalas, teoricamente independentes, a primeira delas avalia os problemas comportamentais, incluindo problemas motivacionais, problemas de controle executivo e problemas de atenção (12 itens); a segunda envolve os problemas nas condutas sociais (por quatro itens) e a terceira os problemas no controle emocional (quatro itens). Apresentado como informatizado tem 25 itens divididos em: 1) identificação do usuário, TCLE - aceite de participação na pesquisa; dados sobre sexo, idade; 2) dados psicossociais; e 3) 16 itens referentes aos aspectos comportamentais. Os dados obtidos foram organizados e tabulados no programa Microsoft Excel, através da tabela dinâmica, com o objetivo de caracterizar o universo amostral pesquisado.

TABELA 2
ITENS DO INSTRUMENTO INFORMATIZADO

Identificação	Masculino		Feminino
idade			
sexo			
anos de escolaridade			
atividade profissional			
Tem alguma doença	sim	Não	Qual
Uso álcool (Semana)	sim	Não	
Usa tabaco (Semana)	sim	Não	
Medicamentos	sim	Não	Quais
Tratamento anterior neuro ou psiquiátrica	sim	Não	
Nos últimos 6 meses	sim	Não	
Observou alguma dificuldade de memória?	Sim	Não	
Sentiu que tivesse sido inadequado?	Sim	Não	
Perdeu o controle numa discussão?	Sim	Não	
Sentiu-se sem entender o que acontecia ao seu redor?	Sim	Não	
Teve COVID nos últimos 2 anos?	Sim	Não	
Percebeu alguma alteração quanto a memória ou pensamento depois do COVID?	Sim	Não	

ITENS PSI

RESPOSTAS 1-Quase nunca 2-Raramente 3-Às vezes 4-Muitas vezes 5-Quase sempre

- 1 Tenho dificuldade em iniciar uma atividade por falta de iniciativa
- 2 É muito difícil se concentrar em algo
- 3 Não consigo fazer duas coisas ao mesmo tempo, como arrumar a casa e falar ao telefone.
- 4 Fico entediado com qualquer coisa e fico irritado facilmente
- 5 Tenho dificuldade em mudar de assunto durante as conversas.
- 6 Diminuo a velocidade como se estivesse quase dormindo
- 7 Sinto que é difícil decidir ou tomar decisões
- 8 Esqueço as coisas que tenho que fazer até que me lembrem
- 9 Só faço o que tenho que fazer quando alguém me manda.
- 10 Tenho dificuldade em acompanhar a história de um filme ou livro
- 11 É difícil pensar nas coisas com antecedência ou planejar o futuro.
- 12 Eu mudo de rir para chorar facilmente
- 13 É difícil fazer as coisas por falta de vontade
- 14 É difícil planejar as coisas com antecedência
- 15 Faço ou digo coisas embaraçosas
- 16 Eu explodo emocionalmente sem motivo aparente

Procedimientos

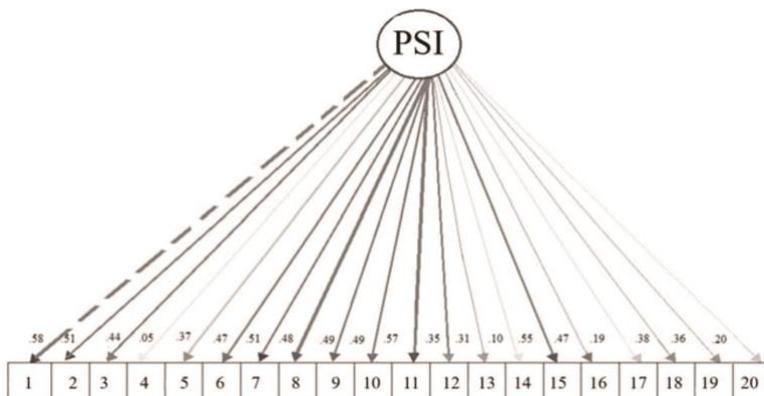
A primeira etapa da coleta foi realizada em 2020, obtendo-se 256 participantes voluntários na região nordeste do Brasil. Instrumento originalmente composto por 46 itens ($\alpha > 0,94$), traduzido e revisado para contexto brasileiro, com 16 itens respondidos em uma escala do tipo Likert de cinco pontos.

Na segunda etapa, implementada desde 2021, desenhou-se e implementou-se uma aplicação web, a escolha do banco de dados não relacional MongoDB ampara-se pela flexibilidade e segurança de inserção de dados e da alta capacidade de tratá-los posteriormente, por isso as tecnologias adotadas foram o Next.js (uma estrutura da web de desenvolvimento front-end React de código aberto criada pela empresa Vercel que permite funcionalidades como renderização do lado do servidor e geração de sites estáticos para aplicativos da web baseados em React) e banco de dados não relacional MongoDB (banco de dados orientado a documentos livre, de código aberto e multiplataforma, escrito na linguagem C++, e classificado como um programa de banco de dados NoSQL, o MongoDB usa documentos semelhantes a JSON com esquemas). Todas as tecnologias possuem o código aberto, orientado a comunidade fortemente ativa e são bem difundidas no mercado, facilitando assim desenvolvimentos e ajustes futuros. O portal está aberto (<https://www.neuropsicologica.psc.br/>) e recebendo informações para serem caracterizadas em processos analíticos contínuos com relatórios semestrais a serem definidos e publicados em contexto internacional (Argentina e Brasil).

ANÁLISES

Verificou-se diferenças significativas quanto a presença de queixas autorreferidas dos aspectos cognitivo ($w_2(1) = 57,46$, $p:0,001$), e entre os grupos não clínicos e clínicos quanto ao desempenho da escala ($t(254) = -4,47$, $po0,001$; $d=0,65$; IC 95% [-9,81; -3,81]), com o grupo clínico com maiores escores ($M=25,78$; $DP=11,4$). Quanto as normas para validação da escala, em conformidade ao instrumento original instrumento não estabeleceu o modelo tri fatorial, mas sim, um modelo uni fatorial com consistência interna acurada (Ferreira, Barbosa & Alchieri, 2022). Modelos uni e trifatoriais foram examinados usando confirmatory factor analysis, CFA para testar a estrutura fatorial do Prefrontal Symptoms Inventory (PSI). Verificou-se que ambos os modelos apresentaram bons índices de ajuste (Tabela 2). Na Figura 1 é apresentada a estrutura fatorial, onde o círculo representa o construto (variável latente) e os quadrados constituem as variáveis observáveis (itens do instrumento); quanto mais densas as linhas, mais representativo o item (maior a carga fatorial). Observou-se os pesos de carga para o traço latente geral para confirmar essa estrutura como a mais adequada, como mostra a Figura 1, representada graficamente pelo pacote semPlot ©. Os 16 itens restantes estavam relacionados a problemas comportamentais (atenção, motivação, controle executivo e emocional) e todos apresentavam cargas fatoriais padronizadas superiores a 0,35. No entanto, o modelo trifatorial originalmente proposto apresentou melhores ajustes de adequação, uma vez que um menor valor de Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) e indica discrepâncias acentuadas entre o valor esperado e observado do modelo. Nesse sentido, o melhor modelo é aquele que minimizou a menor chance de erro com itens que realmente representam o traço latente; assim, este foi o modelo unifatorial, cujo coeficiente interno foi estatisticamente satisfatório ($\alpha=0,80$).

FIGURA 1



Estrutura fatorial do PSI. O círculo representa o construto -variável latente-e os quadrados, as variáveis observáveis -itens do instrumento-. Quanto mais densas são as linhas, mais representativo é o item (maior a carga fatorial).

DISCUSSÃO

Este estudo apresenta elementos para ampliar a contribuição e proposição de instrumentos (Alvarenga, Oliveira & Faccenda, 2012) de identificação e caracterização de aspectos do comportamento de idosos com ou sem desajustes cognitivos provavelmente devido a processos demenciais (Apolinario, Mansur, Carthery-Goulart, Brucki & Nitrini, 2014). Contudo, ainda destaca a necessidade de ulteriores estudos dessa natureza em Brasil, especialmente no contexto de novos instrumentos com menor quantidade de itens e melhores indicadores, além de informatizados (Alchieri & Urquijo, 2022) para uma administração facilitada a uma população com necessidades. A escala empregada apresenta elementos para uma avaliação quantitativa e qualitativa da sintomatologia, com vantagens. Muito embora houvesse um número de participantes com baixo nível de escolaridade, isto reflete o *zeitgest* de um período histórico no país e a realidade das condições cognitivas da maior parte desta população, especialmente no interior do Brasil, o que pode ter compreensão diferenciada na expressão de itens, enquanto a idade da amostra. Buscar-se-á na sequencia ampliar o estudo frente as inevitáveis limitações que percebeu-se, como: quanto ao tamanho da amostra, a representatividade frente a uma população de um país quase continental e de diversas culturas, caracterizar a amplitude de variabilidades de resultados e assim, tornar a ulteriores análises estatísticas mais robustas.

CONCLUSÕES

Caracterizou-se o desenho e a elaboração de uma estratégia metodológica com a elaboração de um instrumento com indicadores e índices de ajustes satisfatórios e confiabilidade adequada uni-fatorial com 16 itens, agregando aspectos executivos, motivacionais, atencionais e emocionais relacionados e apresentados em um formato de web aplicação. Os dados de estudos evidenciavam validade convergente com os testes de rastreio cognitivo como MEEM e disfunções executivas no BAF demonstrando assim promissoras possibilidades ao ISP. Tais aspectos podem amparar e fomentar o uso do ISP no formato eletrônico como uma ferramenta com evidências de validade e precisão ao uso clínico na população de idosos com e sem demência. Novos estudos tornam-se sequenciados na importância de verificar a evidências de validade do ISP em outros contextos e novas formas de apresentação ao usuário e seus familiares.

REFERÊNCIAS

- Alchieri, J.C. & Urquijo, S. (2022) Instrumentos psicológicos informatizados na avaliação de indicadores neuropsicológicos no Brasil. *Cadernos de Psicologia Jurídica*, ABPJ, v08 pg 14 – 28. http://abpj.org.br/downloads/2022-Caderno-7-Desafios-Psicologo-em-Psicologia-Juridica.pdf?utm_source=website
- Alvarenga MRM, Oliveira MA de C, Faccenda O. Sintomas depressivos em idosos: análise dos itens da Escala de Depressão Geriátrica. *Acta Paulista de Enfermagem*. 2012;25(4):497–503. <https://doi.org/10.1590/S0103-21002012000400003>
- Amorim, G. G. (2007). Validação de uma bateria de testes neuropsicológicos para a avaliação cognitiva de idosos analfabetos. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco.
- Apolinario D, Mansur LL, Carthery-Goulart MT, Brucki SMD, Nitrini R. Detecting limited health literacy in Brazil: development of a multidimensional screening tool. *Health Promot Int*. 2014;29(1):5–14 DOI: [10.1093/heapro/dat074](https://doi.org/10.1093/heapro/dat074)
- Beato R, Amaral-Carvalho V, Guimarães HC, Tumas V, Souza CP, Oliveira GN de et al. Bateria de avaliação frontal em uma amostra brasileira de controles saudáveis: dados normativos. *Arquivos de Neuro- Psiquiatria*. 2012;70(4):278–80 DOI: [10.1590/s0004-282x2012005000009](https://doi.org/10.1590/s0004-282x2012005000009)
- Brucki, S., Nitrini, R., Caramelli, P., Bertolucci, P. H., & Okamoto, I. H. (2003). Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 61, 777-781. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>
- Ferreira, ODL, Barbosa, L., Alchieri, J. C. Envelhecimento, alterações cognitivas e perda da autonomia em idosos. In: Spencer Junior; Leopoldo Barbosa. (Org.). *Idosos perspectivas do cuidado*. 11ed. Recife: Eduare, 2018, v. 1, p. 128-140
- Ferreira, Olívia Dayse Leite, Barbosa, Leopoldo Nelson Fernandes and Alchieri, João Carlos Validity Evidences of the Prefrontal Symptoms Inventory for the Elderly Brazilian Population. *Clinics* [online]. 2020, v. 75 [Accessed 21 February 2022], e1863. Available from: <<https://doi.org/10.6061/clinics/2020/e1863>>. Epub 09 Dec 2020. ISSN 1980-5322. <https://doi.org/10.6061/clinics/2020/e1863>
- Green, R. C, Green J, Harrison J. M., et al. (1994). Screening for cognitive impairment in older individuals. *Arch Neurol*, 51, 779-786.
- Pedrero-Pérez, E. J., Ruiz Sánchez de León, J. M., Rojo Mota, G., Morales Alonso, S., Pedrero Aguilar, J., Lorenzo Luque, I., & González Sánchez, Á. (2016). Inventario de Síntomas Prefrontales (ISP): validez ecológica y convergencia con medidas neuropsicológicas. *Revista de neurología*, 63(6), 241-251. DOI: [10.33588/rn.6306.2016143](https://doi.org/10.33588/rn.6306.2016143)
- Prince M, Wimo A, Guerchet M, Ali GC, Wu YT, Prima M. World Alzheimer Report 2015 The global impact of dementia an analysis of prevalence, incidence, cost and trends. URL: <https://www.alz.co.uk/research/WorldAlzheimerReport2015.pdf>. [28.07.2017].
- Stuss DT. Functions of the frontal lobes: relation to executive functions. *J Int Neuropsychol Soc*. 2011;17(5):759-65. <https://doi.org/10.1017/S1355617711000695> University Press.
- Unidet Nations (2007) https://www.un.org/en/development/desa/policy/wess/wess_archive/2007wess.pdf
- Wild K, Howieson D, Webbe F, Seelye A, Kaye J. (2008). Status of computer cognitive testing in aging: a systematic review. *Alzheimer's & Dementia*, 4, 428-437. DOI: [10.1016/j.jalz.2008.07.003](https://doi.org/10.1016/j.jalz.2008.07.003)