

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

Lucas Pelegrini Nogueira de Carvalho

**Desempenho de idosos com diferentes níveis de escolaridade em um teste
cognitivo digital**

São Carlos
2018

LUCAS PELEGRINI NOGUEIRA DE CARVALHO

Desempenho de idosos com diferentes níveis de escolaridade em um teste cognitivo digital

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientação: Profa. Dra. Sofia Cristina Iost Pavarini.

Financiamento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

**São Carlos
2018**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Enfermagem

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Lucas Pelegrini Nogueira de Carvalho, realizada em 22/02/2018:

Profa. Dra. Sofia Cristina Iost Pavarini
UFSCar

Profa. Dra. Tábatta Renata Pereira de Brito
UNIFAL

Prof. Dr. Alessandro Ferrari Jacinto
UNESP

*Dedico este trabalho aos idosos participantes deste estudo.
À memória de meu pai.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a minha mãe, minha guerreira, minha heroína e um dos motivos pelo qual procuro crescer sempre! A você, minha rainha, dedico todos os frutos do meu trabalho e me faltam palavras para expressar minha gratidão por tudo o que tem feito por mim.

À minha irmã, que está sempre ao meu lado. Que este trabalho sirva de motivação para que você nunca desista de seus sonhos.

À minha querida orientadora, professora doutora Sofia Cristina Iost Pavarini. Faltam-me palavras para demonstrar como é grande meu carinho e admiração por você. Obrigado, pelos encontros, pelas dicas, pelos ensinamentos, pelo apoio, e principalmente, obrigado por me entender mesmo quando passava pelos momentos mais difíceis de minha vida. Vou levá-la para sempre comigo em minha memória e em meu coração. Você será o espelho que pretendo seguir em minha jornada acadêmica.

À Francine, minha fiel companheira desde a graduação. Obrigado por estar ao meu lado me motivando sempre. Agradeço por ter me auxiliado com a coleta dos dados e com todo apoio fraterno que me proporcionou. Por vários anos fomos “dupla eterna” e mesmo depois de graduados, continuamos nesta parceria incrível. Saiba que estarei sempre disposto a te ajudar, seja qual for a situação!

Aos amigos e colegas do grupo de pesquisa “Saúde e Envelhecimento” que me auxiliaram durante o período do mestrado. Especialmente à Bruna Luchesi, Aline Costa, Maria Angélica, Ana Carolina, Allan e Lucas. Pessoal, vocês foram peças-chave para montar este quebra cabeça maluco chamado pós-graduação. Obrigado pelo auxílio.

Ao querido Netto. Obrigado por me apoiar durante este período delicado que foi o mestrado. Obrigado por me entender quando a vida estava corrida, obrigado por aceitar que eu passasse nossas noites lendo artigos. Por fim obrigado por me

ajudar a entender que, ainda que existam curvas no caminho, o amor é sempre a maior recompensa.

Ao querido amigo Luiz, meu anjo da guarda, meu companheiro e meu pai de coração. Obrigado por me apoiar sempre e me ceder seus preciosos conselhos e histórias de vida.

Agradeço a todos os idosos que participaram desta pesquisa e contribuíram para o avanço da ciência. Obrigado não apenas pela participação, mas também pelos conselhos, pelas histórias, pelas conversas, pelos cafés, pelos bolos, pelos presentes e pelo tempo gentilmente cedido.

À Beth A. Ober, Arne Ekstom e Steve Luck, professores queridos da Universidade da Califórnia – Davis, que me apresentaram o incrível mundo da neurociência e dos testes digitais.

À Profa. Dra. Márcia Regina Cominetti, minha orientadora da graduação por ter permitido e auxiliado o desenvolvimento inicial deste teste.

À querida Profa. Dra. Paula Costa Castro por ter gentilmente cedido o equipamento para a avaliação digital, por contribuir na formulação dos questionários sobre o uso do *tablet* e por todo o apoio durante o período de realização deste estudo.

Agradeço à banca do exame de qualificação, Prof. Dr. Marcos H. N. Chagas e Profa. Dra. Tábatta R. P. de Brito, por suas valiosas contribuições.

Por fim, agradeço a todos os meus familiares e amigos que estiveram comigo durante este processo.

**“Tudo o que está no plano da realidade, foi sonho um dia”.
(Leonardo Da Vinci)**

APRESENTAÇÃO

Este estudo foi motivado pelo apreço que tanto eu quanto a minha orientadora demonstramos acerca da temática cognição e envelhecimento. O campo da neurociência é fascinante. Por ser uma área relativamente nova, ela ainda está em expansão e há muito a se desvendar a respeito do sistema nervoso, especialmente a sua relação com o processo de envelhecimento.

O interesse pelo tema surgiu ainda quando eu estava em meu segundo ano de graduação. Nesta ocasião, tive o prazer de cursar a disciplina Saúde Mental e Envelhecimento, oferecida em caráter obrigatório para os alunos do Curso de Graduação em Gerontologia da Universidade Federal de São Carlos. A partir de então, uma cascata de ideias e possibilidades se abriu diante de minha percepção, e enxerguei um grande potencial de atuação dentro deste tema, bem como um interesse imensurável por desvendar os mistérios do funcionamento do sistema nervoso.

Em 2013, tive a oportunidade de realizar um intercâmbio acadêmico na Universidade da Califórnia, em Davis. Quando iniciei minhas atividades acadêmicas no exterior pude me aproximar ainda mais do campo de estudo da neurociências cursando disciplinas como Psicologia Cognitiva e Neurociência Cognitiva. Conheci nesta oportunidade a Profa. Dra. Beth Ober que foi minha orientadora no exterior e permitiu que me engajassem em atividades de estágio curricular em seu laboratório (*Aging and cognition lab* - AGECOGLAB), no Departamento de Desenvolvimento Humano da UC Davis. Dra. Ober, gentilmente, me convidou para integrar um grupo de estudos no Centro de Neurociências da Universidade, com o intuito de delinear um novo projeto cuja intenção seria avaliar o desempenho de jovens e idosos em testes de orientação espacial.

Neste contexto, tive oportunidade de conhecer o teste cognitivo digital de detecção de mudanças. Este teste foi criado por Phillips e Baddley, em 1971, e fornece dados acerca da atenção e memória de trabalho por meio do número de acertos, assim como o processamento cognitivo e a praxia por meio do tempo de reação. Durante esta experiência de estágio no exterior, foi possível entrar em contato com uma ampla lista de testes digitais, que são comumente utilizados pelos pesquisadores. A partir desta vivência, ao retornar para o Brasil com o intuito de finalizar minha graduação, utilizei o teste digital para conduzir a pesquisa que resultaria em meu trabalho de conclusão de curso de Graduação em Gerontologia, cujo objetivo foi avaliar o efeito de uma intervenção com estimulação cognitiva em idosos frequentadores de uma Universidade Aberta da Terceira Idade. Nas avaliações, que ocorreram antes e depois da intervenção, foram utilizados testes neuropsicológicos convencionais (de papel) e o teste digital acima mencionado, conhecido como Teste Digital de Detecção de Mudanças. Os resultados mostraram que o treino cognitivo promoveu melhora no tempo de reação dos participantes. Surgiu assim, o interesse em continuar a investigar a cognição dos idosos com o teste digital. Interessava-me saber se este teste seria influenciado pelo viés da escolaridade.

Descobrir métodos de avaliação e de verificação do processamento cognitivo que tenham baixa interferência da variável escolaridade consiste em uma necessidade, quando observadas as características da população brasileira. A hipótese sustentada por este estudo é a de que a escolaridade não interfere no desempenho dos idosos no Teste Digital de Detecção de Mudanças e este poderia então ser um teste importante para uso em pessoas com baixa escolaridade.

Assim, esta dissertação de mestrado foi desenvolvida com o objetivo de comparar o desempenho de idosos com diferentes graus de escolaridade em um Teste Digital de Detecção de Mudanças.

Ela está organizada em formato de artigos e está dividida em quatro capítulos. O primeiro Capítulo apresenta o arcabouço teórico, a justificativa e os objetivos da dissertação; o Capítulo II apresenta uma revisão sistemática da literatura realizada para verificar, em estudos dos últimos cinco anos, se a escolaridade exerce algum tipo de efeito no desempenho de idosos em testes cognitivos digitais. O terceiro apresenta dados do desempenho de idosos com diferentes níveis de escolaridade em um teste cognitivo digital e compara os resultados com outros testes cognitivos convencionais como, por exemplo, o *Addenbrooke's Cognitive Examination – Revised* (ACE-R). Finalmente no Capítulo IV são apresentadas as conclusões, as limitações do estudo e as considerações finais.

Lucas Pelegrini Nogueira de Carvalho

Resumo: Considerando o número crescente de idosos e a prevalência de declínio cognitivo nesta população, instrumentos e ferramentas de avaliação cognitiva que levem em conta a heterogeneidade deste segmento populacional são importantes e estudos nesta área ainda são necessários. A literatura tem mostrado que testes cognitivos tradicionais já validados e amplamente utilizados apresentam estreita relação com a escolaridade. No entanto, há uma escassez de estudos que analisem o uso de testes digitais para idosos com baixa escolaridade. Assim, este estudo teve por objetivos: 1) realizar uma revisão da literatura para verificar se na mesma existem estudos que abordem a relação entre escolaridade e desempenho de idosos avaliados por meio de testes digitais; 2) analisar o desempenho de idosos com diferentes níveis de escolaridade em um teste digital de detecção de mudanças e comparar os resultados do teste digital de detecção de mudanças com outros instrumentos de avaliação cognitiva não digital em idosos com diferentes níveis de escolaridade. Os resultados estão apresentados no formato de artigo. O primeiro, um estudo de revisão sistemática da literatura, buscou verificar se existe relação entre a escolaridade e o desempenho de idosos em testes cognitivos digitais. Foram selecionados sete estudos dos últimos cinco anos e não foram encontradas associações entre o desempenho dos idosos nos testes digitais e a escolaridade. O segundo artigo, teve como objetivo verificar o desempenho de idosos em um teste cognitivo digital e comparar com testes cognitivos tradicionais aplicados em papel. Foram avaliados em domicílio 180 idosos usuários dos serviços de atenção primária à saúde do município de São Carlos, sendo divididos em três grupos, de acordo com o número de anos de estudo: G1 (analfabetos, n= 55), G2 (entre 1 e 4 anos de estudo, n= 98), G3 (5 anos ou mais de estudo, n= 27). Não foram encontradas diferenças entre os grupos analfabetos (G1) e baixa escolaridade (G2), contudo, observou-se diferença entre estes dois e o grupo com alta escolaridade (G3) no desempenho do teste digital. Além disso, o teste digital de detecção de mudanças se correlacionou com a pontuação geral do Addenbrooke's Cognitive Evaluation - Revised e com o domínio de linguagem para o grupo G3. Há necessidade de se continuar investigando o uso de testes digitais em idosos.

Palavras-Chave: Idoso; Escolaridade; Cognição; Testes neuropsicológicos; Gerontologia.

Abstract: Due to the increasing number of older adults in society, as well as the prevalence of cognitive impairment in that population, accurate instruments to evaluate cognitive abilities are necessary. It is known that most of the traditional neuropsychological tests are influenced by individual's educational background. However, there are few studies regarding digital tests usage among the elderly with low schooling. In this study, we aimed to do a systematic literature review to analyze the interaction between older adults' years of education and digital evaluations; also, we proposed comparing the performance of Brazilian older adults with different educational background in a digital change detection test; as well as compare this test's results with other, non-digital, cognitive tests. Results are presented in article format. The first, a systematic literature review, analyzed the role of educational level on cognitive digital tests. After the justified exclusions, seven papers from the previous five years were selected. Associations between older adults' performance on digital tests and educational background were not found. In the second study, the aim was to verify the performance of older adults in a cognitive digital test and comparing its results with traditional cognitive instruments. Participants were assigned into three different groups according to their years of education: G1 (illiterates, n= 55), G2 (1 to 4 years of education, n= 98), G3 (5 years of education or more, n= 27). There weren't differences between the illiterates (G1) and lower-education groups (G2); however, it was observed a difference between these two groups and the higher-education group (G3) regarding performance on change detection task. Furthermore, the digital test was correlated to ACE-R's general score and its language domain for G3. It is necessary to keep investigating the use of digital tests in the elderly.

Keywords: Older adults; Years of education; Cognition; Neuropsychological tests; Gerontology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Os dois mecanismos da atenção.....	25
Figura 2 Os diferentes tipos de memória humana. Diagrama das relações entre os diferentes tipos de memória.....	30
Figura 3 Alterações de memória associadas ao processo de envelhecimento.....	31
Figura 4 Paradigma do teste cognitivo digital de detecção de mudanças.....	40
Figura 5 Sumário ilustrativo do processo de seleção dos artigos para a revisão de literatura (Figura 1 do Capítulo 2)	49
Figure 6 Diferença da mediana para a pontuação do teste de detecção de mudança de acordo com a escolaridade. São Carlos, 2018 (Figura 1 do Capítulo 3).....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Estudos que utilizaram testes cognitivos digitais em idosos (Tabela 1 do Capítulo 2).....	50
Tabela 2 Características demográficas da amostra total estratificada por escolaridade. São Carlos, 2018 (Tabela 1 do Capítulo 3).....	65
Tabela 3 Avaliação global das funções cognitivas, domínios cognitivos, bem como de sintomas de ansiedade de depressão da amostra total estratificada pela escolaridade. São Carlos, 2018 (Tabela 2 do Capítulo 3).....	66
Tabela 4 Matriz de correlação para a pontuação do teste de detecção de mudanças e avaliação neurocognitiva na amostra total estratificada por escolaridade. São Carlos, 2018 (Tabela 3 do Capítulo 3).....	68

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – Aspectos Teóricos, justificativa e objetivos.....	16
1.1 Envelhecimento Cerebral	17
1.2 Cognição: definição e domínios	21
1.2.1 O que é cognição?	21
1.2.2 Domínios Cognitivos – Atenção	23
1.2.3 Domínios cognitivos – Funções Executivas.....	26
1.2.4 Domínios cognitivos – Memória e Aprendizagem	28
1.2.5 Domínios cognitivos – Linguagem.....	32
1.2.6 Domínios cognitivos – Percepto-motor	33
1.2.7 Domínios cognitivos – Cognição Social.....	34
1.3 Rastreio Cognitivo e o Viés da Escolaridade.....	34
1.4 Teste Cognitivo Digital de Detecção de Mudanças	39
2. Justificativa	43
3. Objetivo.....	44
3.1 Objetivo Geral	44
3.2 Objetivos Específicos	44
CAPÍTULO II – Artigo 1.....	46
CAPÍTULO III – Artigo 2	54
CAPÍTULO IV – Conclusões, limitações do estudo e considerações finais.....	74
Referências.....	77
Apêndices e Anexos.....	88
APÊNDICE 1. PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	89
ANEXO 1. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	91
ANEXO 2 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO	93

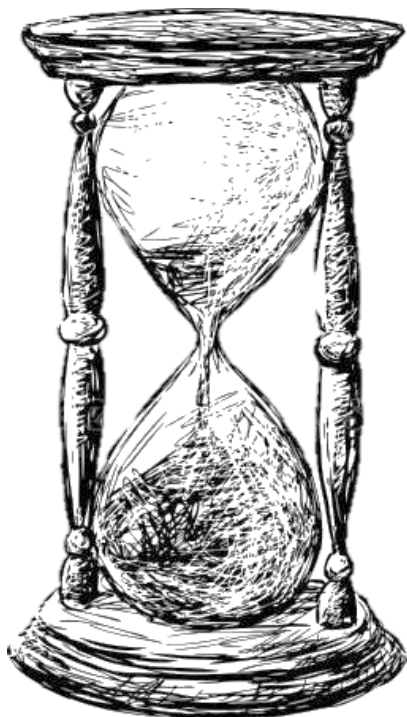
CAPÍTULO I – Aspectos Teóricos, justificativa e objetivos

Contei meus anos

Rubem Alves

Contei meus anos e descobri
Que terei menos tempo para viver
do que já tive até agora
Tenho muito mais passado do que futuro
Sinto-me como aquele menino
que recebeu uma bacia de jabuticabas
As primeiras, ele chupou displicentemente
Mas, percebendo que faltam poucas, rói o caroço

Já não tenho tempo para lidar com mediocridades
Inquieto-me com os invejosos
tentando destruir quem eles admiram.
Cobiçando seus lugares, talento e sorte
Já não tenho tempo para administrar melindres de pessoas
As pessoas não debatem conteúdo, apenas rótulos
Meu tempo tornou-se escasso para debater rótulos
Quero a essência
Minha alma tem pressa
Sem muitas jabuticabas na bacia
Quero viver ao lado de gente humana, muito humana
Que não foge de sua mortalidade.
Caminhar perto de coisas e pessoas de verdade.



Fonte: reprodução internet.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Envelhecimento Cerebral

O processo do envelhecimento traz consigo algumas alterações em nível biológico, como por exemplo, a redução da capacidade homeostática do indivíduo. Essas alterações ocorrem, também, no sistema nervoso (SN). Com o avanço da tecnologia, técnicas de neuroimagem possibilitaram o estudo da topografia cortical e de estruturas subcorticais, facilitando com isso o estudo do cérebro e as alterações relacionadas aos processos de senescência e senilidade.

As alterações cerebrais associadas ao processo de envelhecimento normal são dificilmente generalizadas, pois existe uma grande heterogeneidade no que diz respeito às mudanças do cérebro no idoso (BJORKLUND, 2015). Entretanto a principal característica do envelhecimento cerebral é a perda celular. Em geral, no cérebro do idoso ocorre gradual e progressivamente o alargamento ventricular, a diminuição dos giros e o maior espaçamento entre os sulcos. Além disso, as substâncias cinzenta e branca também são afetadas com a redução do volume celular, assim como ocorre a degradação de tractos, que são as vias de comunicação/projeção dentro do SN (BJORKLUND, 2015). É sabido que a perda celular não é uniforme por todo o cérebro, ela afeta, principalmente, as regiões frontal e do hipocampo, sendo que o tronco encefálico tende a perder menos células (KEMPLER, 2010; PACHECO et al., 2015). Macroscopicamente o declínio do número de células ocasiona a redução do volume e da massa do cérebro (KEMPLER, 2010).

Estudos sugerem que as mudanças estruturais no cérebro podem estar associadas às alterações cognitivas em idosos (FERREIRA et al., 2014). As mais comuns ocorrem nos domínios das funções executivas, atenção, memória

episódica, memória de trabalho e percepção (FERREIRA et al., 2014; MISHRA et al, 2015). É importante salientar que nem todo idoso passa pelas mesmas alterações e no mesmo ritmo. Isso acontece, pois, diferenças individuais relacionadas à saúde, genética e fatores ambientais e socioeconômicos estão associadas às condições cognitivas e seus desdobramentos (BJORKLUND, 2015).

Além das modificações cognitivas, os processos sensoriais também se alteram. Neste sentido, é importante ressaltar que além das alterações no sistema nervoso, existem as alterações nos próprios órgãos dos sentidos. A visão sofre algumas modificações, pois com o passar dos anos, as lentes oculares perdem a elasticidade, resultando em uma dificuldade para focalizar objetos próximos (KEMPLER, 2010; BJORKLUND, 2015). Além disso, a acuidade visual se altera com o processo de envelhecimento uma vez que os músculos da íris se modificam, a pupila se torna mais estreita, bem como o cristalino e a córnea ficam espessos e opacos (RIBEIRO, COSENZA, 2013). Como resultado destas alterações, pode-se observar uma redução na capacidade de adaptação entre ambiente claro-escuro, além de reduzir a capacidade de discriminar contraste e identificar algumas cores (principalmente azul e amarelo) (RIBEIRO, COSENZA, 2013; BJORKLUND, 2015). Microscopicamente, nota-se a redução do número de células sensoriais e alterações no córtex, por exemplo, no córtex visual primário e secundário (RIBEIRO, COSENZA, 2013). É importante salientar que a visão é a entrada de muitas informações sensoriais que são integradas e utilizadas para diversas funções no sistema nervoso. Portanto, podemos entender que, uma vez que o processo de aquisição dos estímulos visuais apresenta-se alterado, a percepção dos mesmos também será distorcida. Podemos ainda mencionar modificações no processamento

cognitivo, tempo de reação, memória e controle motor (RIBEIRO, COSENZA, 2013; BJORKLUND, 2015; VENILLA et al, 2017; JOHNSON, FINN, 2017).

Com relação à audição, de acordo com Bjorklund (2015) cerca de um terço dos idosos com 65 anos ou mais convivem com algum tipo de problema auditivo. Ainda segundo a autora, este é um problema notório, uma vez que resulta em falha na comunicação verbal e isolamento social, além de comprometer a cognição como um todo (percepção, processamento, função executiva, tempo de reação, por exemplo). Morfologicamente, alterações como enrijecimento do tímpano, redução da vascularização do mesmo, degeneração do ligamento dos ossículos, ou calcificação deles; por fim pode ainda ocorrer um dano no nervo auditivo (RIBEIRO, COSENZA, 2013; PICHORA-FULLER, MACDONALD, 2017). Assim como a visão e audição, os outros sentidos também são alterados com o processo de envelhecimento. As mudanças não seguem um padrão, contudo pode-se observar semelhanças na redução da funcionalidade dos órgãos dos sentidos e redução do número de células no córtex.

Além das alterações acima citadas consideradas normais e até mesmo esperadas, existem aquelas que se relacionam com processos patológicos (senilidade). Cita-se, por exemplo, o comprometimento cognitivo leve (CCL). O CCL é um conceito que se refere ao estágio entre o envelhecimento cognitivo normal e a demência, contudo a funcionalidade do indivíduo encontra-se preservada (PETERSEN et al., 2014). O CCL pode ser classificado em amnésico e não amnésico, sendo que, no primeiro, ocorre essencialmente prejuízo no domínio cognitivo da memória (PETERSEN, 2016). Além disso, o declínio pode ser de um único domínio - apenas memória ou atenção, por exemplo – ou de múltiplos domínios – como memória, atenção e linguagem (PETERSEN et al., 2014;

RADANOVIC et al., 2015; PETERSEN, 2016). A prevalência de CCL na população idosa geral é de aproximadamente 16%, sendo que, dos idosos que apresentam este quadro, em torno de 10% a 12% convertem para demência, e quando se trata da demência causada pela doença de Alzheimer este número pode chegar a 40% (RADANOVIC et al., 2015).

A Doença de Alzheimer (DA) é uma patologia neurodegenerativa que é progressiva, cujos sintomas apresentam início insidioso (OLIVEIRA, 2013; ALZHEIMER'S ASSOCIATION, 2017). A demência causada pela DA é a mais comum das demências, contribuindo com mais de 60% dos casos (TEIXEIRA et al., 2015; SANTOS et al., 2017). Apesar de ter prevalência baixa entre idosos mais jovens, (cerca de 0,7%), a partir dos 65 anos a prevalência da doença dobra, chegando à, aproximadamente, 38% para idosos com 90 anos (APRAHAMIAN; MARTINELLI; YASSUDA, 2008). Muito embora um dos sintomas mais característicos da DA seja o prejuízo da memória, Frota e colaboradores (2011) descrevem que, de acordo com as novas diretrizes propostas pela Academia Brasileira de Neurologia, não existe mais a necessidade de haver prejuízo na memória para o diagnóstico de demência (de qualquer tipo). Isto porque existem alguns quadros demenciais que aparentemente não causam alterações na memória, pelo menos em estágios iniciais (FROTA et al, 2015). Contudo, os autores explicitam, ainda, que existe a necessidade de haver prejuízo em pelo menos dois dos seguintes domínios cognitivos: memória, funções executivas, habilidades visuais-espaciais, linguagem e personalidade ou comportamento.

1.2 Cognição: definição e domínios

1.2.1 O que é cognição?

Cognição é um tópico amplamente discutido por diversas áreas, pois é um objeto de estudo interdisciplinar, entretanto poucos refletem sobre o princípio etimológico da palavra, que deriva do latim (*cognitio, onis*) e significa ato de conhecer (Dicionário Online de Português, 2018) e pode ser acompanhado de outros termos como por exemplo: declínio cognitivo; psicologia cognitiva; neurociência cognitiva; cognição social; entre outros. Mas afinal, a que se refere a palavra cognição? Segundo Reisberg (2010), cognição diz respeito ao nosso amplo funcionamento intelectual. Para este autor, tudo que fazemos, sentimos ou dizemos depende da nossa cognição, ou seja, seria o que nós sabemos, lembramos e pensamos. O campo de investigação das ciências cognitivas envolve o estudo da aquisição, retenção e uso do conhecimento.

Para se falar em cognição, deve-se entender os mecanismos cerebrais e a evolução do cérebro humano como responsáveis por esse potencial que o ser humano adquiriu na cadeia evolutiva. Dentre esses fatores destacam-se as diferenças na composição celular do neocórtex, a especialização das células do SN e o aumento de estruturas e regiões do encéfalo como um todo (RAKIC et al., 2009). Como elucidado anteriormente, muito se fala em cognição atualmente, não apenas entre profissionais, mas especialmente no meio científico. Isso se deve ao fato de que as ciências da cognição (psicologia cognitiva e neurociência cognitiva, por exemplo) são ainda relativamente novas. Seu surgimento se deu entre as décadas de 1950 e 1960 quando ocorreu a chamada “revolução cognitiva” entre os pesquisadores.

Em momentos prévios às datas acima mencionadas, pesquisadores já demonstravam certo interesse em entender o cérebro e grandes avanços foram observados, cita-se, por exemplo, Paul Broca, Carl Wernicke, Camillo Golgi e Santiago Ramón Y Cajal (GAZZANIGA et al., 2014). O termo revolução cognitiva refere-se a um período no qual os cientistas perceberam que o nosso comportamento não poderia ser explicado apenas por meio de resposta a estímulos, nem observável ao ponto de, objetivamente, conseguir mensurar o mesmo (REISBERG, 2010). Noam Chomsky é sem dúvidas um expoente no que se refere à mudança no olhar científico que contribuiu com o evento citado anteriormente. Em seu estudo datado de 1956, Chomsky elucidou que a aquisição da linguagem não seria explicada por mecanismos comportamentais (associação), mas por processos mentais que envolvem o cérebro como um todo. George Miller, que seguia a vertente behaviorista, mas começara a se questionar a respeito dos processos mentais envolvidos no processo de aprendizagem, neste mesmo período entrou em contato com os achados de Chomsky e mudou o enfoque de suas pesquisas, que passaram a tentar entender como o cérebro trabalha de maneira integrada (GAZZANIGA et al., 2014). Muitos outros pesquisadores começaram a seguir este mesmo caminho, criando e fortalecendo essa nova área de estudo: cognição (REISBERG, 2010). Portanto, o estudo na área cognitiva, é sucessor do behaviorismo e tenta entender os processos mentais e tudo o que se relaciona com eles (REISBERG, 2010).

Os processos mentais e seus desdobramentos foram categorizados nos chamados “domínios cognitivos”. De acordo com a nova versão do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V) os domínios cognitivos são divididos em seis: atenção complexa, funções executivas, memória e

aprendizagem, linguagem, percepto-motor e cognição social (American Psychiatric Association, 2014). Para fins didáticos, foram utilizados os domínios cognitivos propostos pelo DSM-V e utilizados conceitos de autores que não necessariamente se encontram no manual.

1.2.2 Domínios Cognitivos – Atenção

A atenção é um domínio que foi adicionado à nova versão do DSM-V. Até a versão anterior do manual (DSM-IV), a atenção constava como integrante do domínio das funções executivas. Segundo Luria (1979) atenção é a capacidade de selecionar a informação necessária e manter o controle sobre ela. Segundo o autor, a função deste domínio é justamente seu caráter “seletivo da atividade consciente”, sem ela, seria praticamente impossível organizar o pensamento devido à grande quantidade de informação que chegaria aos nossos sentidos.

De acordo com Lezak (1995, apud Alves et al 2010) é possível classificar a atenção em quatro tipos: seletiva, sustentada, dividida e alternada. A atenção seletiva seria aquela na qual o indivíduo seleciona estímulos-alvo dentre os outros, chamados de distratores. A atenção sustentada, ou vigilância, seria aquela que se refere à capacidade de manter o foco por um determinado momento, ou seja, seria o que chamamos de concentração. Já a atenção dividida, seria aquela relacionada às atividades mentais mais complexas, nas quais os indivíduos necessitam interpretar diferentes estímulos ao mesmo tempo. Por fim, a atenção alternada diz respeito àquela em que há a necessidade de mudar o foco periodicamente.

A atenção interfere na maneira pela qual as informações sensoriais são processadas, como as mesmas são armazenadas na memória, como são semanticamente processadas e como os indivíduos agem a partir destas memórias.

Anatomicamente, estudos sugerem que o sistema de atenção utiliza conexões corticais e subcorticais para que, por meio destas conexões, o cérebro processe, de maneira seletiva, as informações. O culículo superior do mesencéfalo e o pulvinar do tálamo são exemplos de estruturas associadas à atenção uma vez que o dano nas mesmas se correlaciona a déficits em orientar a atenção. No córtex, as principais áreas associadas à atenção são porções do córtex frontal, córtex parietal posterior, córtex temporal superior em sua porção posterior, além de estruturas cerebrais mediais como as regiões anteriores e posteriores do giro do cíngulo e a ínsula (GAZZANIGA et al., 2014).

É possível, ainda, dividir a maneira pela qual a atenção é modulada, podendo ser voluntária (*top-down*) ou ser resultado de um reflexo sensorial (*bottom-up*) (REISBERG, 2010; GAZZANIGA et al., 2014). A modulação voluntária seria aquela orientada pela capacidade de, intencionalmente, focar em alguma coisa. Em outras palavras, seria definir um objetivo, planejar uma busca ou estruturar um plano e focar em sua execução. Um exemplo claro da atenção *top-down* seria procurar uma pessoa específica em uma multidão (KROPOTOV, 2016). Por outro lado, a modulação *bottom-up* da atenção seria realizada quando um estímulo sensorial (como um barulho alto, uma picada de pernilongo, ou algo que tenha destaque no campo visual) captura a atenção do indivíduo. Um exemplo da modulação como resultado a um estímulo sensorial seria, ao olhar para um gramado verde, identificar uma flor amarela que se destaca entre a grama (KROPOTOV, 2016). Na figura 1a e 1b, é possível observar imagens dos tipos de modulação da atenção e seus respectivos movimentos oculares na busca/identificação do alvo/estímulo.

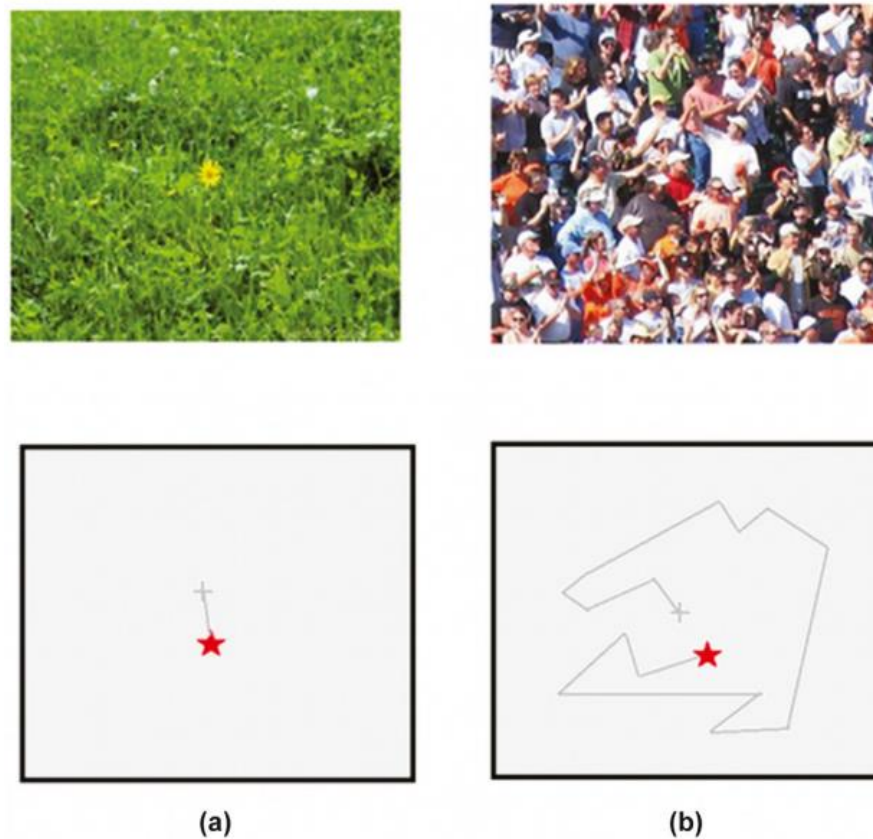


FIGURA 1. Os dois mecanismos da atenção. (a) Mecanismo bottom-up, no qual um estímulo sensorial atrai a atenção. (b) Mecanismo top-down, no qual ocorre um preparo para definir um alvo, ocorre uma pré-seleção mental orientando para onde a atenção deve ser direcionada. Abaixo das fotos, observam-se desenhos que representam os movimentos dos olhos (movimentos-sacada). Em (a), o estímulo atrai imediatamente a atenção, em (b) ocorre uma busca visual pelo alvo, passando de um ponto a outro da imagem. (Adaptado de: *Functional Neuromarkers for Psychiatry*. Copyright © 2016 Elsevier Inc. All rights reserved, p. 143).

Muito embora os estudos cite a atenção como sendo um dos domínios alterados com o processo de envelhecimento (FERREIRA et al., 2014; MISHRA et al, 2015), não estão, ainda, totalmente claros quais são, efetivamente, os efeitos do envelhecimento sobre ela (ROGERS, 2000 *apud* EREL, LEVY, 2016). Estudos apontam para alterações no estado de alerta, no controle executivo e na orientação (EREL, LEVY, 2016). Em uma revisão da literatura feita por Erel e Levy (2016), os autores exemplificam as alterações na atenção por meio de experimentos da psicologia cognitiva. Como evidências da alteração do estado de alerta, os autores

citam experimentos que seguem o paradigma de Posner, no qual existe um ponto de fixação, e aparece ou não uma dica de onde aparecerá o alvo. Esta dica pode ser válida, ou seja, o alvo aparecerá no mesmo lado que a dica apareceu, ou inválida, ou seja, quando o alvo aparece do lado oposto de onde apareceu a dica. De acordo com os resultados, esta alteração estaria ligada ao declínio dos recursos atencionais no cérebro, possivelmente associados à redução dos níveis corticais de noradrenalina.

No que se refere ao declínio no controle executivo, ainda não existe um consenso acerca da real interferência do envelhecimento neste aspecto da atenção; o que os autores apontam é, na verdade, a possibilidade de interferência das alterações morfofisiológicas na região pré-frontal.

1.2.3 Domínios cognitivos – Funções Executivas

Processos cognitivos que auxiliam na realização de aspectos complexos do comportamento são mais conhecidos por “Funções Executivas” (GAZZANIGA et al, 2014). O domínio das funções executivas é um tópico bastante discutido quando a temática do envelhecimento é abordada uma vez que estudos sugerem que este domínio é comprometido conforme o indivíduo envelhece (CHÉTELAT et al, 2013; FERREIRA et al, 2014). As funções executivas se referem ao planejamento, controle e à regulação no planejamento de informações (GAZZANIGA et al, 2014). O controle cognitivo, como também são chamadas as funções executivas, está diretamente relacionado com o processo do comportamento orientado pela recompensa e a tomada de decisões (GAZZANIGA et al, 2014).

O comportamento orientado pela recompensa, segundo Gazzaniga e colaboradores (2014), permite que seres humanos e outros animais interajam com o

meio por meio de um propósito. Esse tipo de comportamento requer uma busca, manipulação e seleção de informações relevantes para o desenvolvimento de determinada ação. Além disso, os autores apontam as funções executivas como componente fundamental para a memória de trabalho (GAZZANIGA et al., 2014; BJORKLUND, 2015). Isso porque o córtex pré-frontal (especialmente o córtex pré-frontal lateral) está intimamente ligado à rede de processamento de informações para a memória de trabalho (ROTTSCHY et al., 2012; BENEDEK et al., 2014). No que diz respeito à tomada de decisões, Bjorklund (2015) a define como sendo habilidades cognitivas complexas que requer uma rede coordenada de vários tipos e níveis de pensamentos. Este processo de tomada de decisões também parece ser coordenado por áreas do córtex pré-frontal e ocorre o intercâmbio de informações de estruturas desta área para que uma decisão seja pensada e efetuada (SUMMERFIELD; KOEHLIN, 2009).

Várias áreas cerebrais são responsáveis pelo controle cognitivo, uma vez que se faz necessária a integração das funções correspondentes a estas áreas. Entretanto, destaca-se a região frontal, especialmente o córtex pré-frontal (CPF), pois acredita-se que o CPF é o responsável direto por integrar e coordenar os processamentos de diversas regiões dentro do sistema nervoso central (ELTON; GAO, 2014). O CPF inclui quatro componentes principais: o CPF lateral, o polo frontal, o córtex frontal medial, e o CPF ventromedial (MACHADO; HAERTEL, 2013). Destaca-se que todas essas áreas estão associadas às funções executivas. Além desta região de destaque pelo efetivo controle das demais funções, acrescenta-se que existem outras formadoras de uma rede de conexão para que haja o controle cognitivo. Nesta rede encontram-se o lobo parietal e os núcleos da base (GAZZANIGA et al., 2014).

No que se refere ao processo de envelhecimento, observa-se uma alteração na atividade cerebral associada às funções executivas quando se compara jovens e idosos (TURNER; SPRENG, 2012). Estudos sugerem a ocorrência de um comprometimento no controle cognitivo com o passar do tempo, sendo este comprometimento maior em idosos com transtorno neurocognitivo menor com prejuízo de memória (ZHENG et al, 2014). De modo geral, o declínio das funções executivas seria um reflexo de alterações no lobo frontal e no CPF (CHÉTELAT et al, 2013). Turner e Spreng (2012) apontam que em idosos ocorre uma maior ativação do CPF lateral, indicando que este grupo demanda mais recursos cognitivos para realização das funções executivas. De acordo com os autores, esta é uma maneira de compensar as alterações estruturais e metabólicas que acontecem em outras regiões encefálicas. Resultados semelhantes são mostrados por Di e seus colaboradores (2014) que observaram em seu estudo com neuroimagens que as áreas corticais onde ocorre uma maior degeneração da substância cinzenta se mostram com atividade maior quando evocadas para a realização de alguma tarefa. Esse tipo de plasticidade tem se mostrado consistente em diferentes estudos e sugerem uma alteração positiva a nível cerebral, uma vez que o motivo pelo qual essas hiperativações acontecem é para que haja um mecanismo de compensação nas funções cognitivas (SPRENG; SHOEMAKER; TURNER, 2017).

1.2.4 Domínios cognitivos – Memória e Aprendizagem

Em se tratando de idosos, a memória é, talvez, o domínio cognitivo mais conhecido. Memória é o que é gerado a partir do processo de aprendizado (REISBERG, 2010; GAZZANIGA et al., 2014; NERY-BARBOSA; BARBOSA, 2016).

Segundo os autores, o aprendizado envolve a aquisição de novas informações, que pode ser feita por meio de uma simples e única exposição ou da repetição de informações, experiências ou ações. De acordo com Reisberg (2010), o processo de obtenção de memórias seria: aquisição de uma nova informação, armazenamento da mesma (memória propriamente dita) e reobtenção desta informação guardada.

Existem diversos tipos de memória e, atualmente os autores consideram sua divisão da seguinte maneira: memória sensorial, memória de curto prazo, memória de trabalho e memória de longo prazo (REISBERG, 2010; ABRISQUETA-GOMEZ, 2013; GAZZANIGA et al., 2014; BJORKLUND, 2015; NERY-BARBOSA; BARBOSA, 2016). A primeira seria aquela originada a partir de informações sensoriais, como, por exemplo, as auditivas e visuais, e tem seu tempo de duração muito curto, de aproximadamente 300 a 500ms. Apesar deste fato, a memória sensorial, em princípio, possui uma capacidade grande de retenção de informações. A memória de curto prazo é aquela cujo tempo de duração é um pouco maior do que a anterior, pois seu intervalo varia de alguns segundos a minutos, porém a mesma é limitada. A memória de trabalho representa a capacidade para armazenar informações por um determinado tempo e realizar alguma operação mental com o que foi guardado nesse período; seu tempo de duração também pode variar de segundos a minutos de duração.

Memórias de longo prazo são mantidas por um maior tempo: podem durar dias, meses ou anos. Este tipo de memória se divide em declarativa (explícita) e não declarativa (implícita). A memória explícita é associada a eventos ou fatos, que podem ou não estarem ligados ao indivíduo, e temos acesso consciente a ela. A memória episódica é um tipo de memória na qual é possível associar um tempo e espaço a ela; por outro lado, a memória semântica é um tipo de memória declarativa

que se refere a um fato, episódio ou conhecimento geral e que não se associa a um momento e local específico. O outro grupo de memória de longo prazo, as implícitas ou não declarativas, são aquelas cujo acesso se dá de maneira inconsciente, logo não é possível reproduzi-las verbalmente – daí o nome “não declarativas”. Elas se dividem em: memória de procedimento, “*priming*”, respostas condicionadas e aprendizado não associativo. A figura 2 representa o esquema dos tipos de memória do cérebro humano.

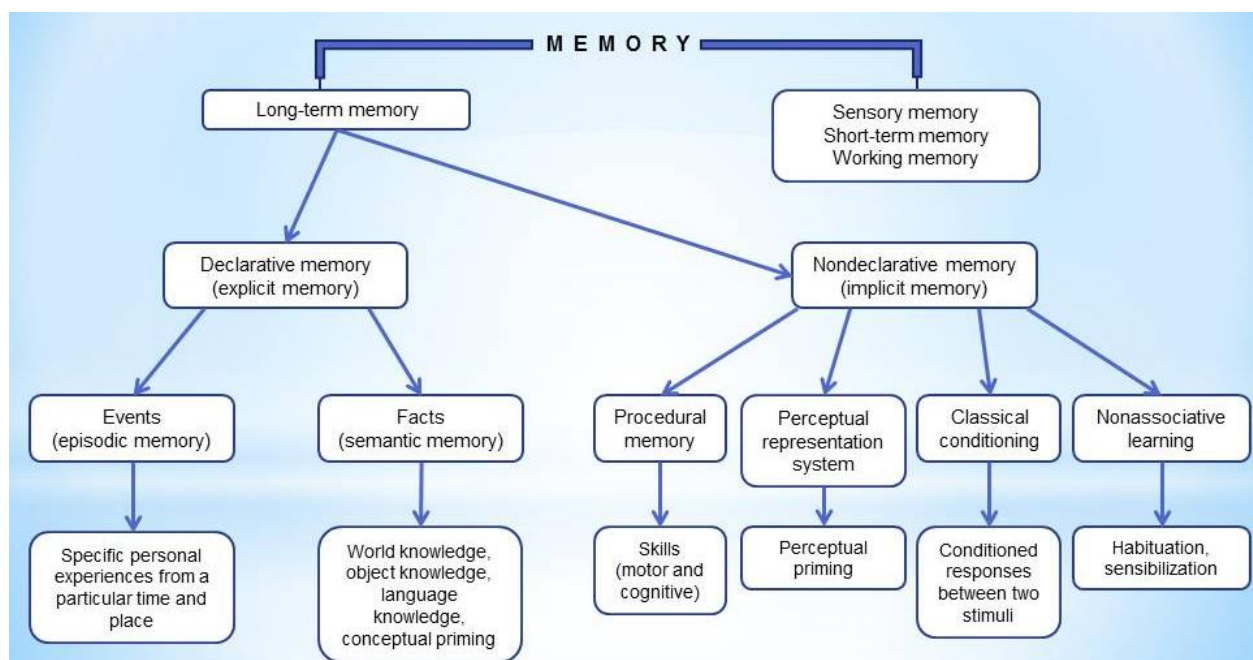


Figura 2. Os diferentes tipos de memória humana. Diagrama das relações entre os diferentes tipos de memória. Extraído de Gazzaniga et al., 2014. p.381

Como mencionado anteriormente, a memória é um tópico amplamente abordado em pesquisas com idosos e, na prática, existem alguns mitos com relação a ela. Ober (2010) discorre sobre os mitos mais comuns no que se refere à memória e cita a crença de que a memória em idosos declina significativamente a ponto de

interferir na funcionalidade do dia-a-dia. Ao contrário do que o senso comum acredita, de acordo com a autora, cerca de 85% dos idosos não apresentam prejuízos significativos na memória e são aptos a ter uma vida independente (OBER, 2010). Além disso, muitos acreditam que os problemas de memória no processo normal do envelhecimento afetam todos os tipos de memória. Sobre esse mito, a autora observa que a memória episódica é o tipo mais afetado.

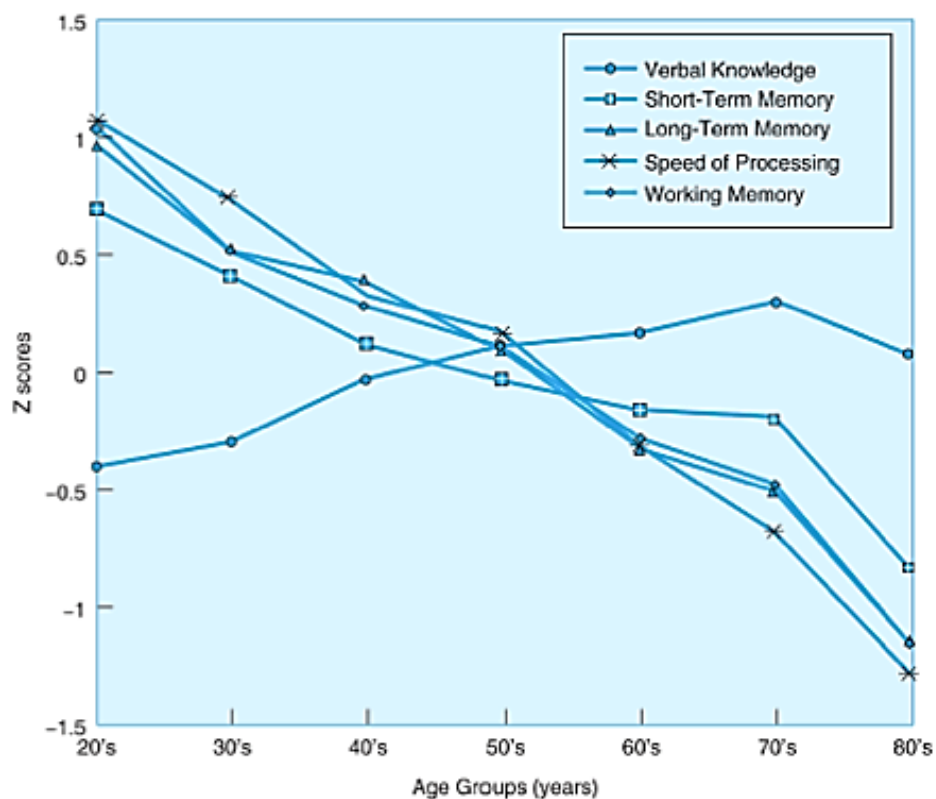


Figura 3. Alterações de memória associadas ao processo de envelhecimento. Durante o processo do envelhecimento observa-se um declínio em alguns tipos de memória, entretanto a memória semântica (medida por meio do conhecimento verbal) aumenta em sua capacidade, tendo seu declínio iniciado aos 70 anos aproximadamente. Extraído de Bjorklund, 2015. p.110.

Bjorklund (2015) atenta em sua obra que com o processo do envelhecimento ocorre um declínio em memória episódica, especialmente depois dos 60 anos,

contudo, segundo ela, a memória semântica aumenta de maneira significativa na fase adulta e se mostra relativamente estável até os 75 anos. A autora mostra, ainda, que acontecem déficits na memória de trabalho e na memória prospectiva, e que tanto a memória de procedimento quanto a semântica se mantêm relativamente estáveis na senescência e na senilidade (Figura 3). Com relação aos idosos com transtorno neurocognitivo maior devido à Doença de Alzheimer, os mesmos resultados são observados: a memória episódica se mostra mais prejudicada enquanto a memória semântica aparenta estar preservada, pelo menos em fases iniciais da doença (KEMPLER, 2010).

1.2.5 Domínios cognitivos – Linguagem

A linguagem é uma das marcas dos seres humanos e é um dos fatores que distingue nossa espécie das demais (GAZZANIGA et al., 2014). De acordo com o DSM-V (2014) este domínio se divide em linguagem expressiva e linguagem receptiva. A linguagem expressiva compreende habilidades como nomeação, procura de palavras, fluência, gramática e semântica, já a receptiva seria a capacidade de compreensão de alguma informação (REISBERG, 2010; DSM-V, 2014).

A partir de estudos realizados com pacientes que sofreram traumatismo craniano e problemas em conexões inter-hemisféricas (corpo caloso dividido) sugerem que a linguagem é processada na região da fissura lateral do hemisfério esquerdo, ela é, portanto, lateralizada (KEMPLER, 2010; REISBERG, 2010; GAZZANIGA et al., 2014). Em nível cortical, a linguagem é processada na área de Wernicke, nos giros supramarginal e angular, na área de Broca e no córtex esquerdo da ínsula (MACHADO; HAERTEL, 2013; GAZZANIGA et al., 2014). Além

dessas áreas, existem regiões do hemisfério direito que também exercem função sobre a linguagem. Essas regiões são: sulco temporal superior direito, córtex pré-frontal direito, giro temporal medial e o cíngulo posterior (GAZZANIGA et al., 2014).

Com o processo de envelhecimento, a literatura sugere que se torna cada vez mais difícil lembrar nomes de objetos e pessoas. De fato, ocorre uma redução na capacidade de nomeação do indivíduo idoso, que pode ser observado pelo fenômeno conhecido como “na ponta da língua” (tradução livre para “tip-of-the-tong”) (KEMPLER, 2010). Além disso, Salles e Brandão (2015) apontam que, conforme um indivíduo envelhece, cria-se uma diferença entre os processos de produção da linguagem e compreensão da mesma.

1.2.6 Domínios cognitivos – Percepto-motor

Este domínio cognitivo envolve não apenas a praxia, ou seja, a habilidade em executar uma ação planejada, como também a gnosis (reconhecimento de objetos, faces, etc), percepção visual, visuoconstrutiva e perceptomotora (DSM V, 2014).

Apesar de muitos entenderem a ação como um evento puramente mecânico, a mesma está intimamente ligada a processos cognitivos. Isso acontece, pois as ações são efetuadas visando um objetivo, logo envolve um planejamento. Esse planejamento pode ser inconsciente, como o processo de andar e o equilíbrio, ou pode ser consciente, como, por exemplo, a intenção de ir até a biblioteca retirar um livro. (GAZZANIGA et al., 2014).

Em nível cortical, o córtex motor primário (CMP) abrange desde a porção mais posterior do lobo frontal até a parede anterior do sulco central e chega até ao giro pré-central; esta região é conhecida como a área 4 de Brodmann (MACHADO; HAERTEL, 2013; GAZZANIGA et al., 2014). Esta área recebe impulsos de

praticamente todas as regiões corticais envolvidas no controle do movimento (GAZZANIGA et al., 2014). As áreas motoras secundárias (AMS), ou área 6 de Brodmann, estão localizadas anteriormente ao córtex motor primário, sendo elas as envolvidas no planejamento e controle do movimento (MACHADO; HAERTEL, 2013; GAZZANIGA et al., 2014). Lesões no CMP resultam em hemiparesia e/ou hemiplegia, já as lesões nas AMS ocasionam apraxia, que é uma condição que afeta o planejamento motor (KEMPLER, 2010; GAZZANIGA et al., 2014). Além disso, é interessante ressaltar que a associação do CMP e algumas estruturas do tronco encefálico, juntamente com os núcleos da base e o cerebelo, são os responsáveis pela tradução da intenção da ação no movimento (GAZZANIGA et al., 2014). Isso acontece de forma direta ou indireta através do trato córtico-espinhal, que são axônios que se projetam do córtex para a medula espinal (MACHADO; HAERTEL, 2013; GAZZANIGA et al., 2014).

1.2.7 Domínios cognitivos – Cognição Social

Cognição social é o sexto domínio apresentado pelo DSM-V e abrange tanto o reconhecimento de emoções quanto a teoria da mente. Gazzaniga, Ivry e Mangun (2014) ressaltam que este campo de estudo busca entender os mecanismos que estão envolvidos nas interações sociais entre os seres humanos. De acordo com David (2015) em alguns casos de transtornos mentais graves, a funcionalidade social pode estar prejudicada, como é o caso da esquizofrenia, por exemplo

1.3 Rastreio Cognitivo e o Viés da Escolaridade

Testes de rastreio são amplamente utilizados tanto por pesquisadores quanto por profissionais, especialmente na área da saúde. O rastreio é realizado com a

finalidade de verificar a existência de sintomas/déficits correspondentes a doenças e distúrbios específicos. Alguns exemplos são: rastreio de sintomas depressivos, realizados por meio da escala de depressão geriátrica - GDS (SHEIKH; YESAVAGE, 1986); rastreio de declínio cognitivo, realizado por meio do Mini Exame do Estado Mental - MEEM (FOLSTEIN et al., 1975; BRUCKI et al., 2003); rastreio de dependência, feito por meio de instrumentos que avaliem habilidades de desempenhar atividades de vida diária; dentre outros. O rastreio recebe este nome, pois se trata de uma ferramenta que auxilia na identificação de demandas para investigação aprofundada. Por exemplo, um idoso que atinge uma pontuação que indica presença de sintomas depressivos severos no GDS, não necessariamente tem um quadro clínico de depressão. Para se estabelecer uma hipótese diagnóstica precisa, é necessária uma avaliação detalhada, observar o conjunto de sinais e sintomas, e verificar histórico do paciente, por exemplo. Em se tratando de gestão, ferramentas de rastreio são utilizadas não apenas para identificar demandas, como também para estabelecer o objetivo das ações e fazer avaliações para verificar a eficácia e eficiência do plano proposto.

No que se refere ao rastreio cognitivo é indiscutível a sua importância quando a temática do envelhecimento é abordada. Sabe-se que o processo de envelhecimento traz consigo diversas alterações e, dentre elas, estão as alterações cognitivas. Logo, o objetivo de se realizar tal prática entre os idosos seria justamente de identificar se existe déficit na cognição como um todo, ou em algum domínio específico. É de suma importância identificar possíveis déficits cognitivos precocemente, pois assim é possível iniciar uma intervenção com a finalidade de preservar a cognição, reduzir a velocidade do declínio cognitivo, ou até mesmo interromper sua progressão (MOREIRA, 2016). Outra importância consiste no fato

de que a identificação precoce de transtornos cognitivos implica em redução de custos para a saúde, uma vez que segundo o ministério da saúde, o rastreamento compreende um dos níveis de prevenção (BRASIL, 2010). Reppold e colaboradores (2015) apontam para carências de instrumentos psicométricos e ressaltam a importância da validação de instrumentos já estabelecidos em outras nacionalidades. Segundo os autores, os instrumentos mais estudados se referem àqueles que avaliam os domínios memória e linguagem.

De acordo com Gorenstein e Wang (2016) existem diversos tipos de escalas, pois elas podem ser classificadas por diferentes critérios, como, por exemplo, quanto à quantificação numérica, quanto à metodologia empregada e de acordo com a natureza da resposta. Ainda segundo os autores, para que se tenha qualidade, uma escala precisa ser confiável, ou seja, a capacidade de obter a pontuação verdadeira em detrimento dos possíveis erros, e ser válida, que é a capacidade que o instrumento tem de avaliar aquilo que ele propõe. Por este motivo, existe um intenso trabalho de tradução e adaptação de escalas e instrumentos, a fim de que os mesmos sejam confiáveis e tragam resultados representativos para a população avaliada. Contudo, ainda com as validações e adaptações, existem alguns fatores que podem interferir no desempenho dos indivíduos. Um exemplo claro de interferência na avaliação cognitiva seria o nível de escolaridade do participante avaliado.

Nasreddine e colaboradores (2005) apontam que o Mini Exame do Estado Mental tem sido amplamente utilizado em triagens para avaliar transtornos neurocognitivos, contudo mostram que existem estudos expondo algumas dificuldades deste instrumento na identificação precoce de tais transtornos e sugerem que o Montreal Cognitive Assessment (MoCA) pode ser uma alternativa

para tal avaliação quando há maior escolaridade. Entretanto, os autores elucidam que novas ferramentas de avaliação tornam-se imprescindíveis para o rastreio de CCL. Neste mesmo sentido, Barbosa et al (2015) refletem quanto a importância de se ter uma padronização no que se refere à avaliação cognitiva para o diagnóstico de CCL, além disso, as autoras apontam que alguns testes de rastreio como o Teste do Desenho do Relógio – TDR (SHULMAN, 2000; ATALAIA-SILVA; LOURENÇO, 2008) e o de Fluência Verbal (ISAAKS; KENNIE, 1973; BRUCKI et al., 1997) presentes na Bateria Breve de Rastreio Cognitivo (NITRINI et al., 1994) seriam sensíveis para avaliar idosos com baixa escolaridade.

Similarmente, Coelho e cols. (2012) sugerem que o teste de fluência verbal (categoria animais) e o TDR não tiveram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos com diferentes níveis de escolaridade. Entretanto, outros autores (BRUCKI, ROCHA, 2004; YASSUDA et al., 2009) não encontraram resultados semelhantes, observando, portanto que os níveis de escolaridade interferiram de maneira significativa no desempenho dos participantes. Ainda no que se refere ao viés da escolaridade, no estudo de Brucki e Rocha (2004) foi realizado um experimento com 257 idosos saudáveis no qual utilizaram o teste de fluência verbal para avaliar os idosos e testar a hipótese de que a escolaridade teria efeito sobre a performance dos mesmos na nomeação qualitativa e quantitativa da categoria animais. Como resultados, os autores observaram que idade e gênero não se relacionaram com a quantidade de animais citados, entretanto a escolaridade exerceu efeito sobre a performance, sendo que quanto menor a escolaridade menor foi o número de palavras citadas.

Resultados interessantes também foram encontrados por Paiva e cols. (2017). Neste estudo os autores buscaram verificar a interferência da idade no

desempenho de adultos e idosos, com idades entre 40 e 75 anos, no teste de cancelamento de sinos. O grupo verificou que não houve diferença no desempenho e sugere que possivelmente ela ocorre após os 75 anos. Além disso, os mesmos mencionam a necessidade de se conduzir estudos utilizando o instrumento (teste de cancelamento de sinos) em idosos longevos, bem como com indivíduos com diferentes níveis de escolaridade. No que se refere à esta última variável, Brucki e Nitrini (2008) dissertaram sobre a interferência da mesma no desempenho de idosos em testes de cancelamento. Os autores relatam ter encontrado diferenças no desempenho de idosos com diferentes níveis de escolaridade e ressaltam a importância de se considerar esta variável para interpretar a presença de resultados falso-positivo, baixa performance e maior tempo de execução.

Zimmermann et al. (2015) realizaram um estudo sobre os efeitos da idade e escolaridade no desempenho de idosos para testes que avaliam as funções executivas. Neste estudo os testes utilizados foram o Wisconsin de classificação de cartas modificado (BERG, 1948), amplitude de dígitos (WECHSLER, 1997) e stroop de cores e palavras (STROOP, 1935), os resultados apontam para uma diferença significativa entre os níveis de escolaridade, sendo esta diferença menor quando se compara com a idade. No que se refere à memória, Steibel e colaboradores (2016) investigaram a influência da idade e nível de escolaridade no Teste Comportamental de Memória Rivermead (RBMT) e encontraram uma correlação negativa entre idade e performance no teste e uma correlação positiva entre escolaridade e o desempenho no mesmo.

Brickman e Stern (2009) explicitam que o declínio da memória declarativa em idosos com baixa escolaridade é maior do que para aqueles com alta escolaridade. Segundo Silva e colaboradoras (2011) as pontuações de um idoso com baixa

escolaridade seguem o mesmo padrão de pessoas que apresentam alguma lesão neurológica. A escolaridade, ainda, parece estar positivamente correlacionada com a reserva cognitiva (BRICKMAN; STERN, 2009; WATCSON; JOYCE, 2015) e estudos com pacientes com DA sugerem que aqueles com alta escolaridade possuem melhor desempenho cognitivo do que aqueles com baixa escolaridade (BENNETT et al, 2003). De acordo com Hoening et al. (2017), a escolaridade não reduz o nível da severidade da doença, mas pode alterar a expressão clínica da mesma reduzindo a progressão do declínio cognitivo.

1.4 Teste Cognitivo Digital de Detecção de Mudanças

Desde a ascensão do estudo da cognição, que ocorreu entre as décadas de 1950 e 1960, alguns cientistas tem se dedicado a entender os processos mentais e seus desdobramentos. Atrelado à isso, o desenvolvimento tecnológico tem favorecido ao campo de estudos da neurociência uma vez que oferece ferramentas para mapeamento cortical, para verificar o processamento cognitivo, além de possibilitar a criação de testes cognitivos que são baseados em tarefas para testar domínios cognitivos específicos. Existem diversos testes cognitivos digitais que avaliam memória de trabalho, atenção e funções executivas, dentre eles é possível citar o *N-back test* (COHEN et al, 1994; BRAVER et al, 1997), *Stroop test* (WOLLESEN et al, 2016), e o teste de amplitude de dígitos – ordem direta e inversa (TAMBOER et al, 2017).

Para este estudo foi utilizado o teste cognitivo digital de detecção de mudança, que foi inicialmente implementado por Phillips e Baddeley (1971) como uma versão alternativa ao teste proposto por Posner e Keele (1967) com a finalidade de instituir um material no qual não gerasse confusão visual. O teste tem

por objetivo acessar a atenção e a memória de trabalho visual dos participantes, e tem sido amplamente utilizado em países como Estados Unidos e países Europeus e é conhecido como “*Visual Array Working Memory Task*” ou “*Change Detection Task*” (PHILLIPS, BADDELEY,1971; LUCK; FORD, 1998; MONNIER, 2006; AMENEDO et al, 2012; CABAN-HOLT,2012; ZHURAVLEVA et al., 2014; CHARROUD et al, 2015).

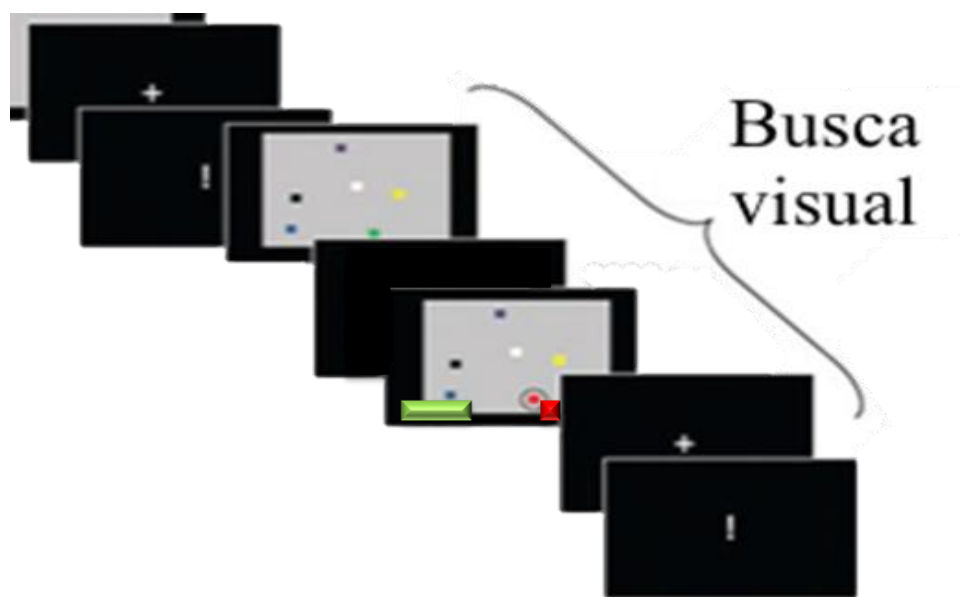


Figura 4. Paradigma do teste cognitivo digital de detecção de mudanças.

A figura 4 ilustra o paradigma utilizado para o teste digital de detecção de mudanças. Ao começar, surge uma tela preta com um ponto de fixação “+” no centro, seguido de um ponto “!” que indica o início da tarefa. A seguir, aparecem seis círculos com cores distintas em um fundo cinza. Após cinco segundos, a tela fica preta novamente e então reaparece, após 3 segundos, uma tela cinza com os círculos. Neste momento, o participante é solicitado a avaliar se houve ou não mudança na cor de algum dos estímulos (círculos coloridos) e orientado a apertar

um botão verde com o escrito “mudou” se avaliar que houve alteração ou apertar o botão vermelho (“não mudou”) se não houve alteração. O teste avalia a atenção e o tempo de reação do participante.

Alguns estudos com testes digitais têm demonstrado diferenças entre o tempo de reação de jovens e idosos. Hultsch, MacDonald e Dixon (2002) conduziram um estudo com 862 participantes, os quais foram divididos em quatro grupos de acordo com a idade (17-36 anos; 54-64 anos; 65-74 anos; 75-94 anos). Os autores encontraram resultados que apontam para diferença no tempo de reação não apenas entre os jovens e idosos, mas também observaram que um indivíduo idoso aumenta o tempo de reação com o passar do tempo. Da mesma forma, Amenedo e colaboradores (2012) utilizaram um teste digital de busca visual para conduzir um experimento com jovens e idosos e, por meio do tempo de reação e dados de eletroencefalograma, e os pesquisadores concluíram que idosos tem um tempo de reação maior quando comparados com jovens. Os autores ainda sugerem que a demora nas respostas estaria relacionada com a ativação mais lenta na porção dorsolateral do córtex pré-motor (para inibir respostas incorretas), com ativações maiores e mais demoradas em áreas motoras (para responder corretamente) e com mapeamento sensorial e motor mais pobre durante a execução das respostas corretas.

Memória et al (2014) fizeram um estudo no qual foram analisadas as contribuições de um teste digital para o rastreio de comprometimento cognitivo leve (CCL), entretanto, o método de tal instrumento difere do teste de detecção de mudanças. Atualmente, não existem informações acerca da validação do teste cognitivo digital de busca visual (especificamente do teste de detecção de mudanças) para idosos brasileiros. Em outros países, Estados Unidos, por exemplo,

não há uma padronização para o referido teste, mas sim versões adaptadas do teste supracitado que foi inicialmente proposto por Phillips e Baddeley (1971). Além disso, existem alguns *softwares* (*e-prime*, por exemplo) que permitem a criação de testes digitais utilizando o paradigma visual como o teste de detecção de mudanças, testes de busca visual e o *n-back* teste.

A relevância de se estudar o teste cognitivo digital de detecção de mudança se encontra no fato de que instrumentos de rastreamento são de grande importância para o rastreamento de CCL e demências. Além disso, o teste avalia o domínio cognitivo da atenção, que foi recentemente adicionado ao DSM-V (manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais, versão cinco), e poucos são os instrumentos cujo enfoque é dado a este domínio. Como citado anteriormente, o diagnóstico de demência sugerido pela Academia Brasileira de Neurologia (FROTA, 2011) não depende do comprometimento de memória, logo testes que identificam possíveis declínios nos outros domínios propostos contribuiriam com a acurácia do diagnóstico. Em se tratando do teste digital de detecção de mudanças, seria possível investigar as contribuições do mesmo para o rastreamento de possíveis alterações nas funções executivas e habilidades visuais-espaciais, sendo estes domínios citados por Frota (2011) como, também, critérios de diagnóstico para demência.

Por fim, instrumentos digitais são escassos no Brasil e os mesmos tem se mostrado promissores com o avanço tecnológico. Silverberg e colaboradores (2011) sugerem que o uso de tecnologia, como o computador, possui algumas desvantagens, assim como o uso de testes tradicionalmente de papel. Contudo os autores destacam os benefícios deste método e citam a acurácia e precisão para verificar tempo de reação, a fácil administração, fácil pontuação, fácil padronização

e adaptação de versões alternativas, que impediriam o efeito aprendido nos testes. Além disso, testes digitais têm padrões similares aos encontrados nos testes de papel e, apesar de apresentarem uma correlação moderada com os testes de papel, os testes digitais se mostram com maior confiabilidade no teste/reteste (SILVERBERG et al., 2011).

A partir de estudos norte-americanos o teste foi adaptado para *tablet* por intermédio de uma parceria entre o Departamento de Gerontologia da UFSCar e um grupo de profissionais da área da computação, e também foi utilizado para avaliar o efeito do treino cognitivo em idosos participantes de uma Universidade Aberta para a Terceira Idade (PELEGRINI, 2015). O autor encontrou, neste estudo, uma redução no tempo de reação dos participantes após a intervenção. No que se refere à aplicação do teste em idosos, Echt (2002) sugere em seu estudo um manual com normas e sugestões para a implementação de conteúdo digital voltado à parcela idosa da população.

2. Justificativa

Os testes de avaliação e rastreio cognitivo que são amplamente utilizados, *paper-based*, atualmente se mostram sensíveis à escolaridade, sendo este um fator que influencia nos resultados dos mesmos. O Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e o ACE-R, por exemplo, tiveram em suas versões validadas para a língua portuguesa uma nota de corte menor para indivíduos com baixa escolaridade. Este estudo pretende utilizar um teste cognitivo digital e avaliar o desempenho cognitivo de idosos com diferentes níveis de escolaridade.

Encontrar instrumentos sensíveis e confiáveis que possam avaliar a cognição e/ou o processamento cognitivo de idosos com diferentes graus de escolaridade é uma necessidade crescente, tendo em vista a longevidade da população e a prevalência cada vez maior de alterações cognitivas no segmento idoso.

A maioria dos instrumentos de avaliação cognitiva não se encontra em formato digital e o uso de tecnologia parece ser um caminho promissor na implantação de instrumentos para idosos com diferentes graus de escolaridade.

Vislumbra-se com a execução deste estudo contribuir com o avanço da ciência e, sobretudo, contribuir com os profissionais que atuam na atenção básica. Como dito em tópicos anteriores, o rastreio faz parte da prevenção em saúde e é amplamente utilizado por esses profissionais. Entender as diferenças no desempenho de idosos com diferentes níveis de escolaridade contribui consideravelmente para a esfera primária do setor da saúde.

3. Objetivo

3.1 Objetivo Geral

Analisar o desempenho de idosos com diferentes níveis de escolaridade em um teste digital de detecção de mudanças.

3.2 Objetivos Específicos

-Realizar uma revisão da literatura para verificar se a escolaridade interfere no desempenho de idosos em avaliações cognitivas digitais.

-Analisar o desempenho de idosos são-carlenses com diferentes graus de escolaridade em um teste cognitivo digital de detecção de mudanças.

-Comparar o desempenho de idosos no teste cognitivo digital de detecção de mudanças com resultados do Addenbrooke's Cognitive Examination (ACE-R), Mini Exame do Estado Mental (MEEM), span de dígitos e teste de cancelamento de sinos, em uma amostra de idosos residentes no município de São Carlos, SP.

CAPÍTULO II – Artigo 1

O estudo de revisão intitulado “Effect of educational status on performance of older adults in digital cognitive tests: a systematic review” foi submetido, aceito e publicado na revista científica *Dementia & Neuropsychologia*, em junho de 2017. Ele descreve e discute os resultados de uma revisão da literatura cujo objetivo era avaliar se a escolaridade interfere no desempenho de idosos em avaliações cognitivas digitais.



“A cultura é o melhor conforto para a velhice”

(Aristóteles)

Fonte: reprodução internet.

Effect of educational status on performance of older adults in digital cognitive tasks

A systematic review

Lucas Pelegrini Nogueira de Carvalho¹, Diana Quirino Monteiro¹,
Fabiana de Souza Orlandi², Marisa Silvana Zazzetta², Sofia Cristina Iost Pavarini³

ABSTRACT. As people age, cognitive abilities may decline resulting in serious disabilities. Neuropsychological instruments can provide information on the cognitive state of older adults. Researchers worldwide have been using digital cognitive tests to assess cognitive domains. **Objective:** To determine whether educational status affects the performance of older adults on digital cognitive tasks. **Methods:** A systematic review of articles in English, Portuguese, or Spanish published in the last 5 years was conducted. The databases searched were SCOPUS, PubMed, Lilacs, Scielo and PsychInfo. The PRISMA method was used. **Results:** A total of 7,089 articles were initially retrieved. After search and exclusion with justification, seven articles were selected for further review. **Conclusion:** The findings revealed that researchers using digital tasks generally employed paper-based tests to compare results. Also, no association between years of education and test performance was found. Finally, a dearth of studies using digital tests published by Brazilian researchers was evident.

Key words: older adults, cognition, years of education, digital tests.

O EFEITO DA ESCOLARIDADE NO DESEMPENHO DE IDOSOS EM TESTES COGNITIVOS DIGITAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

RESUMO. A medida que as pessoas envelhecem, suas habilidades cognitivas podem diminuir, resultando em sérios problemas. Instrumentos neuropsicológicos podem fornecer informações sobre o estado cognitivo dos idosos. Pesquisadores de todo o mundo têm usado testes cognitivos digitais para avaliação da cognição. **Objetivo:** Identificar se a escolaridade interfere no desempenho de idosos em tarefas cognitivas digitais. **Métodos:** Foi realizada uma revisão sistemática dos últimos cinco anos. Foram escolhidos os idiomas português, inglês e espanhol. As buscas foram realizadas nas bases de dados SCOPUS, PubMed, LILACS, SciELO e PsycINFO. Foi utilizado o método PRISMA. **Resultados:** Foram encontrados 7.089 artigos, inicialmente. Após as buscas e exclusões de artigos com justificativa, foram selecionados sete artigos para descrição. **Conclusão:** Foi possível perceber que, ao utilizar um teste digital, o (a) pesquisador (a) também utiliza testes de papel convencionais para comparação dos resultados. Além disso, não encontrou-se associações entre os testes cognitivos digitais e a escolaridade dos participantes. Por fim, foi possível observar que pesquisadores brasileiros não tem publicado, com frequência, estudos com testes digitais como método de estudo nas bases de dados e período indicados nesta revisão.

Palavras-chave: idosos, cognição, escolaridade, testes digitais.

INTRODUCTION

Recently, the aging process has been the focus of much attention. The topic is prevalent in the media, organizations, poli-

tics, and disseminated among societies. This is due to the demographic transition, a worldwide phenomenon. Aging is a multifactorial, progressive and dynamic process occurring in

This study was conducted at the Programa de Pós-Graduação em Enfermagem (PPGenf). Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS). Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP, Brazil.

¹Mestrando do Programa de Pós-graduação em Enfermagem – Universidade Federal de São Carlos, SP, Brazil. ²Professor Adjunto do Curso de Graduação em Gerontologia – Universidade Federal de São Carlos, SP, Brazil. ³Professora Titular do Curso de Graduação em Gerontologia – Universidade Federal de São Carlos, SP, Brazil.

Lucas Pelegrini Nogueira de Carvalho. Departamento de Gerontologia, Universidade Federal de São Carlos – Rodovia Washington Luis, Km 235 – SP 310 – 13565-905 São Carlos SP – Brazil. E-mail: pelegrini_lucas@hotmail.com

Disclosure: The authors report no conflicts of interest.

Received November 17, 2016. Accepted in final form April 17, 2017.

the population, associated with some sociodemographic factors that warrant attention.¹

Some of the biological events involved in the aging process are well-described in the literature.²⁻⁴ These events include telomeres shortening, decreased homeostasis, as well as decline in most of the organism's systems (i.e. nervous system, cardiovascular system). However, there are other psychosocial aspects that must also be considered. The trajectories, experiences, culture, and ethnicity of individuals, for example, determine the manner in which they age. This gives rise to a clear heterogeneity among the elderly population.

In Brazil, the process of population aging is intense and marked.^{2,5-7} where a decrease in births coupled with an increase in life expectancy are the main factors driving this process.^{5,8} According to the 2010 national census (IBGE, 2011), 10.8% of the Brazilian population is aged 60 years or over.⁹ Thus, the intensity of the aging process in Brazil is startling compared with developed countries, where the process had a slow and gradual pattern. Küchemann (2012) showed that, between 1980 and 2005, the elderly population in Brazil rose by 126.3%, while the total population increased at less than half this rate.⁷ Also, according to Doll et al. (2015), by the year 2030, there will be more older adults than children aged less than 14 years old. Moreover, by the year 2060, projections show that more than one third of the population will comprise elderly citizens. Therefore, the older population is set to increase substantially over the short term. Hence, both society and families must be prepared for these demographic changes.⁷

Besides these population changes, another much discussed topic regarding the aging process is cognition. It is known that the aging brain decreases in size and weight.⁴ This is due to cell loss, which leads to gyri shrinkage, as well as sulci and ventricle enlargement.⁹ This age-related cell loss is not uniform throughout the brain, affecting mostly the frontal lobe and hippocampus.^{4,10} According to recent research, normal cognitive decline caused by these brain alterations can occur with aging.¹¹ Episodic and working memory, attention, perception, and executive functions are the most commonly affected cognitive domains.^{11,12} However, as Bjourklund (2015) suggests, older adults also exhibit improvements in cognition.³ She highlighted brain plasticity and faster decision-making as benefits of the aged brain. Similarly, Ober (2010) holds that memory will not decline to a point where activities of daily living (ADL) are impaired.¹³ Indeed, as stated above, in normal aging only episodic memory and working memory actually decline, while some types of memory remain

unimpaired. In fact, studies show that semantic memory tends to improve with age.^{3,13}

Because older age is a risk factor for developing mild cognitive impairment (MCI) and dementias (due to Alzheimer's Disease, for example), it is necessary to track cognitive alterations in the aging brain to prevent worse decline. Cognitive screening is an important tool for identifying cognitive profiles, allowing interventions to be planned when necessary. However, Reppold et al. (2015) outlined some shortcomings of psychometric instruments. According to the authors, the most used instruments are designed to assess memory and language.¹⁴

Also, it has been shown in the literature that a subject's educational status may affect the results of assessments. This is known as educational bias. Zimmermann et al. (2015) performed a study on the effects of age and years of education on older adults' performance for executive functions.¹⁵ In the study, the authors used the Wisconsin Card Sorting test, Digit Span test, and the Stroop task. The results suggested a significant difference for educational status, yet smaller, non-statistically significant disparities for age and gender. Similarly, Steibel et al. (2016) investigated the influence of age and years of education on performance in the Rivermead Behavioral Memory Test (RBMT). They found a negative correlation between age and test performance, and a positive correlation between educational status and performance.¹⁶

There seems to be a growing need for sensitive and reliable instruments to evaluate cognition in the elderly population with different educational status. This is especially true because of the longevity and high prevalence of cognitive impairment among older adults. Researchers from developed countries have used a technological approach to test cognitive domains. Computers, tablets, and video games have been used as methodological tools, and sometimes even as substitutes for traditional paper-based neuropsychological tests. In Brazil, however, this practice has not yet been widely adopted by researchers. Most of the instruments employed are not in a digital format, where the use of technology appears to be a promising way forward for the implementation of instruments among the elderly population with different educational backgrounds.

Therefore, the aim of this systematic review was to determine whether educational status affects the performance of older adults on digital cognitive tasks.

METHODS

A systematic review of the literature was conducted for studies from the past 5 years based on the search topic of

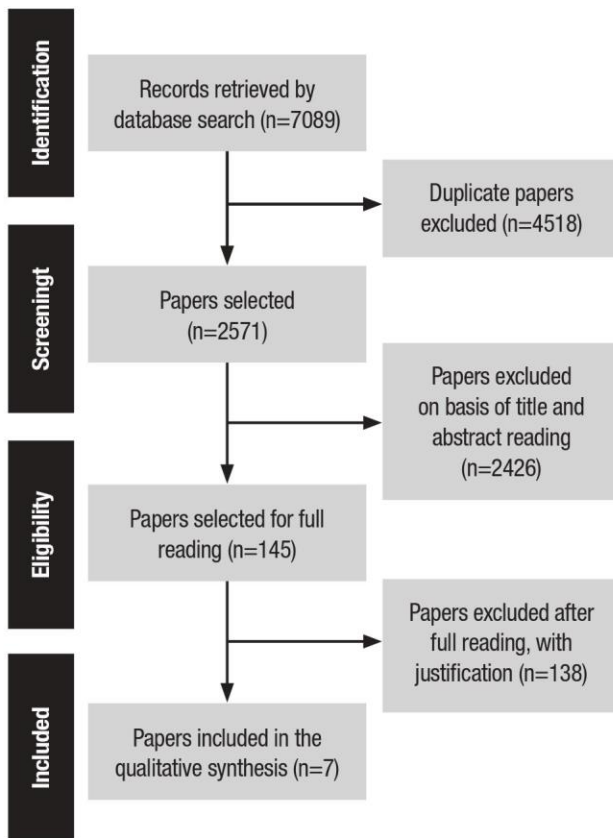


Figure 1. Illustrative Summary of Paper Selection process for the Systematic Review. PRISMA Method.

cognitive evaluation using digital tasks in older adults. The search was performed in October 2016 on the following databases: SCOPUS, PubMed, Lilacs, Scielo and PsychInfo. The descriptors were obtained from DeCS and MeSH, and were “escolaridade”, “cognição”, “idoso” e “testes neuropsicológicos”.

The search strategies were combined based on the above-mentioned descriptors. The Boolean operator “AND” was used to set the combinations, which were: “Ancianos AND Escolaridad AND Cognición”; “Idosos AND Escolaridade AND Cognição”; “Aged AND Educational Status AND Cognition”; “Aged AND Educational Status AND Neuropsychological Tests”; “Idosos AND Escolaridade AND Testes Neuropsicológicos”; “Ancianos AND Escolaridad AND Pruebas Neuropsicológicas”; “Older Adults AND Years of Education AND Neuropsychological tests”.

In order to make the search more precise, the following filters were used: papers published between 2012 and 2016; papers written in Portuguese, English, and Spanish. On SCOPUS, the search was carried out using title, abstract, and key-words; also, the document type was paper. On PubMed, papers were requested, and the search was by title and abstract. On Scielo, papers were

searched for by title. Finally, on Lilacs and PsychInfo the studies were searched for by all fields.

The inclusion criteria were the following: publications from the past 5 years; in English, Spanish, or Portuguese; cognitive assessment performed using a digital task; availability (open access); and sample containing older adults (aged 60 years or older). The excluded papers were those whose fields essentially involved genetics, or for which the cognitive assessment was based on paper-based neuropsychological tests only, or whose subjects were not older adults, or with studies using pharmacological treatment.

For the selection process, the Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis (PRISMA) system was used. Its purpose is to help authors improve reporting of previously published systematic reviews. Moreover, data analysis and extraction were done using an adapted form of the instrument proposed by Ursi (2005).

RESULTS

The search on the databases led to the retrieval of 7,089 papers. Of this total, 4,518, both inter and intra database, were excluded for duplication. A further 2,426

papers were rejected after reading of the title/abstract because they did not meet the inclusion criteria. Subsequently, 145 studies were selected for full reading, 138 of which were excluded. Finally, seven studies were selected for inclusion in this review.

Out of the selected papers, only one was conducted in Brazil, more specifically, in the state of Sao Paulo.¹⁷ Regarding age of the samples, the majority had a mean population age of 70 years or older. Also, the studies

had some limitations, such as missing evaluations and death.¹⁷⁻²⁰

Most of the studies used the Mini-Mental State Examination (MMSE) as exclusion criteria. In addition, other tests, such as the MoCA (Montreal Cognitive Test) and the Geriatric Depression Scale (GDS), were used to complement the digital tasks.^{17,20-22,24} With respect to educational background, most of the elderly had more than 7 years of education.^{17,18,20,23,24} Another character-

Table 1. Studies using digital cognitive tests in older adults.

Study	Place	Demographics	Cognition measurement	Years of education	Main findings
Zorluoglu et al. (2015)	Turkey	N = 23 Age: 81.78	<ul style="list-style-type: none"> MoCA + Computer-Based Neuropsychological tests 	Control = 13.66 Mean = 13.71	MoCA mean = 13.57 MoCA control = 24.55 MCS mean = 19.92 MCS control = 26.88
Genon et al. (2013)	Belgium	N = 32	<ul style="list-style-type: none"> Controlled Episodic Retrieval (CER)+ Recollection digital tests 	AD+ = 11.9 (3.5) AD- = 13.2 (4)	AD patients had deficient functional connectivity during associative CER, suggesting that the residual recollection function in these patients might be impoverished by the lack of some recollection-related aspects such as autoegetic quality, episodic details and verification.
Brambati et al. (2012)	Canada	N = 13 Age: 72.7	<ul style="list-style-type: none"> Semantic priming Repetition priming 	14.7	The results showed a defective priming effect in Mild Cognitive Impairment in the semantic but not the repetition priming condition.
Oliveira et al. (2014)	Sao Paulo, Brazil	N = 20 Age: 77.5	<ul style="list-style-type: none"> Sociodemographic questionnaire MMSE GDS + Trail Making A Trail Making B Spatial Recognition Go/No-Go Pattern Recognition Memory Span Reverse Memory Span 	7.75	There was a learning effect when the results were compared only for the Trail Making Test A. No significant performance changes were evident on the other tests.
Richards et al. (2014)	England, Scotland, and Wales	N = 1668 Age: 60-64	<ul style="list-style-type: none"> 15-item word learning task (devised by the NSHD) + Visual Searching Task 	–	Affective symptoms were more clearly associated with self-reported memory problems in late midlife than with objectively measured cognitive performance.
Nystrom et al. (2015)	Sweden	N = 70	<ul style="list-style-type: none"> Stepwise comparative status analysis To assess basic cognitive symptoms I-Flex MMSE Clinical dementia rating 	7-22	When adjusted for age and education, MCI-vas performed significantly worse than MCI-nov patients on memory, language, and executive tests.
Xie et al. (2015)	United States	N = 57	<ul style="list-style-type: none"> MMSE Rey Auditory Verbal Learning Test Rey-Osterrieth Complex Figure Trail Making Test Parts A and B, Letter-Number Sequencing Frontal Assessment Battery Stroop Color-Word Test 	–	The Automated Neuropsychological Assessment Metrics was more effective than the MMSE for detecting CI, but further research is needed to develop a more optimal cognitive screen for routine use in heart failure patients

MoCA: Montreal Cognitive Assessment; MCS: Mobile Cognitive Screening; MMSE: Mini-Mental State Examination; GDS: Geriatric Depression Scale; ADAS-Cog: Global Cognitive function measured by the Chinese version of the Alzheimer's Disease Assessment Scale – Cognitive Subscale.

istic was that most of the studies included participants with some cognitive impairment.^{18,23,24}

Table 1 shows the information obtained from the papers selected for the systematic review.

Zorloughlu et al. (2015) developed a Mobile Screening Test (MST), and performed a study comparing performance on this task and the MoCA between two groups: dementia group and control group (healthy older adults). According to the authors' findings, there were no differences in performance between the two tests and the MST correlated with the MoCA ($r^2 = 0.57/p < 0.01$).²⁰ Moreover, the MST results were able to differentiate individuals with dementia from controls. The authors did not mention any educational bias on the test. However, they noted that arithmetic tasks were thought to be easy due to participants' high educational status.

In 2013, Genon et al. conducted a study to observe the brain regions related to recollection in Alzheimer's disease (AD) patients and healthy controls. Although the digital task had words, participants showed no issues on this paradigm. Accordingly, it is important to note that this was a Belgian study involving participants whose mean education was 11.9 (3.5) and 13.2 (4.0) years for AD and control groups, respectively.²⁴

Brambati et al. (2012) performed a study evaluating the integrity of the semantic memory system in older adults with amnesic MCI (aMCI). In order to gather this information, they designed the study with two groups (aMCI and control) and also used a digital priming test under two conditions: semantic and repetition. Following a similar pattern to the studies mentioned above, participants had a high educational level. Mean years of education for the aMCI group was 14.8 (3.9) and for the control group was 12.2 (2.6) years.¹⁸ The authors found no associations or correlations between test performance and years of education.

An interesting study carried out by Brazilian researchers evaluated the learning effect of digital tests among the elderly.¹⁷ To this end, Oliveira et al. (2013) used digital tests developed by Sternberg et al. (2013). According to their results, age and years of education had no impact on subjects' performance. In summary, the authors concluded that only the Trail-making test A showed a learning effect, whereas the others did not.¹⁷

Another study conducted by Richards et al. (2014) tested prospective associations between cognitive function in late middle age and life-course affective symptoms. This group found no correlations or associations between years of education and digital test performance. Likewise, Nyström et al. (2015) also failed to find such correlations.

Finally, Xie et al. (2015) sought to determine the evaluation ability of a digital neurological battery (ANAM) among heart failure patients. They tested 57 patients aged between 45 and 90 years. The authors found that ANAM accuracy and efficiency was not associated with educational status ($p > 0.05$), but was weakly associated with age ($r = -0.36/p < 0.01$; $r = -0.27/p < 0.05$).²²

DISCUSSION

This systematic review is the first study that analyzes older adults' performance on digital cognitive tests. The main results from this study show that there is little research using computer-based tasks evaluating cognition among the elderly population in Brazil. Although educational status and cognition is a well-explored field, there is still a need for further studies comparing subjects' performance on digital tasks and their educational backgrounds.

The data reveals the importance of educational development, even in elderly individuals, because mental capacity reflects aspects such as education, social status, and environment circumstances.^{24,25} Educational background has been found to play a major role in elders' intellectual ability.^{24,26}

Also, the aging process may lead to cognitive impairments, commonly observed as difficulties remembering recent events, doing math, and attentional problems.²⁷⁻²⁹ According to Souza et al. (2013), education influences intelligence more than aging. Thus, education is a factor determining performance of cognitive abilities that warrants attention, especially among the elderly population.³⁰ However, it is noteworthy that, besides educational background, age is also an important determinant of cognitive decline.^{29,31-33} However, cognitive decline is clearly more prevalent among older subjects, especially those aged 65 years or older.^{34,35}

Cognitive function can be measured by various means, where the MMSE is the most used instrument because it can track cognitive dysfunctions. Furthermore, the MMSE is able to detect subtle changes and also investigates the prevalence and incidence of the dementia process.^{29,36}

Neuropsychological instruments require a higher educational level, and formal education is the variable that has the greatest impact on cognition.^{35,37} Both the evaluation and treatment of cognitive domains are growing fields and, due to technological improvements, this topic has attracted interest from researchers worldwide. According to Negut (2014), traditional paper-and-pencil evaluations have been criticized due to their lack of precision for activities of daily living. Consequently,

the number of cognitive assessments and evaluations employing digital tests has increased.³⁸ The aim of this type of evaluation is to promote more efficient, practical and inexpensive neurocognitive assessment.^{39,40}

Despite the known benefits of traditional paper-based tests, digital cognitive tasks seem to be a valid alternative for assessing cognitive performance, not only for their ease of use and data storage, but also because they can improve patient treatment and motivation.^{40,41}

To conclude, the main purpose of this review was to determine whether there is an educational bias or effect of educational background on older adults' performance in digital tests. In all studies reviewed, no association between participant performance and years of education was found. Furthermore, despite the scant publications on this topic, evidence from this study suggests the inexistence of educational bias in digital cognitive tests.

The findings showed that researchers using digital tasks tend to also use paper-based test to compare results. This is probably due to the fact that there is not yet a gold standard for digital tasks. Thus, further research should be done in order to provide researchers with this information.

Finally, it is notable that only one of the selected

papers was Brazilian. Technology associated with measuring tools appears to be a promising way forward in the cognitive field. Indeed, researchers from developed countries, such as the United States, Canada, and United Kingdom, have made increasing use of digital tests since the 1970s. Hence, greater use of digital tasks in Brazil is needed in order to accompany international trends in research.

Author contributions. Lucas Pelegriani Nogueira de Carvalho: design, analysis of data, intellectual contribution to the writing of the manuscript. Diana Quirino Monteiro: design, analysis of data, intellectual contribution to the writing of the manuscript. Fabiana de Souza Orlandi: design, analysis of data, intellectual contribution to the writing of the manuscript. Marisa Silvana Zazzetta: design, analysis of data, intellectual contribution to the writing of the manuscript. Sofia Cristina Iost Pavarini: design, analysis of data, intellectual contribution to the writing of the manuscript.

Acknowledgements. The graduate students thank CAPES for sponsorship.

REFERENCES

- Motta LB. (org.). Saúde da pessoa idosa. 1ª ed. São Luis, MA: Universidade Federal do Maranhão; 2013.
- Freitas EV, Py L. Tratado de Geriatria e Gerontologia. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
- Bjorklund BR. The journey of adulthood. 8ª ed. Florida: Pearson; 2015.
- Kempler D. Neurocognitive disorders in aging. Califórnia: Sage; 2010.
- Silva A, Dal Prá KR. Envelhecimento populacional no Brasil: o lugar das famílias na proteção aos idosos. *Argumentum* 2014;6(9):99-115.
- Doll J, Ramos AC, Buaes CS. Apresentação. *Educação e Envelhecimento. Educ; Realidade* 2015;40(1):9-15.
- Neri AL. Desenvolvimento e Envelhecimento: perspectivas biológicas, psicológicas e sociológicas. 3 ed. Campinas, SP: Papirus; 2007.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Sinopse do Senso Demográfico de 2010. Rio de Janeiro; 2011.
- Küchemann BA. Envelhecimento populacional, cuidado e cidadania: velhos dilemas e novos desafios. *Soc Estado* 2012;27(1):165-802.
- Pacheco J, Goh JO, Krunt MA, Ferrucci L, Resnick SM. Greater cortical thinning in normal older adults predicts later cognitive impairment. *Neurobiol Aging* 2015;36:903-8.
- Ferreira D, Molina Y, Machado A, Westman E, Wahlund LO, Nieto A, et al. Cognitive decline is mediated by gray matter changes during middle age. *Neurobiol Aging* 2014;14:1086-94.
- Mishra J, Rolle C, Gazzaley A. Neural plasticity underlying visual perceptual learning in aging. *Brain Res* 2015;6(2):140-151.
- Ober BA. Memory, brain and aging: The good, the bad and the promising. *California Agriculture* 2010;64:174-82.
- Reppold CT, Gomes CMA, Seabra AG, Muniz M, Valentini F, Laros JA. Contribuições da psicometria para os estudos da neuropsicologia cognitiva. *Rev Psicol Teoria e Prática* 2015;17(2):94-106.
- 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. *Dement Neuropsychol* 2015;9(2):120-27.
- Steibel NM, Olchik MR, Yassuda MS, Finger G, Gomes I. Influence of age and education on the Rivermead Behavioral Memory Test (RBMT) among healthy elderly. *Dement Neuropsychol* 2016;10(1):26-30.
- Oliveira RS, Trezza BM, Busse AL, Jacob FW. Efeito de aprendizagem de testes cognitivos computadorizados em idosos. *Einstein* 2014;12(2):149-53.
- Brambati SM, Peters F, Belleville S, Joubert S. Lack of semantic priming effects in famous person recognition in Mild Cognitive Impairment. *Cortex* 2012;48(4):414-20.
- Cheng CP, Chan SSM, Mak ADP, Chan WC, Cheng ST, Shi L, et al. Would transcranial direct current stimulation (tDCS) enhance the effects of working memory training in older adults with mild neurocognitive disorder due to Alzheimer's disease: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2015;24:16:479.
- Zorluoglu G, Kamasak ME, Ozanar PO. A mobile application for cognitive screening of dementia. *Comput Methods Programs Biomed.* 2015; 118:252-62.
- Richards M, Barnett JH, Xu MK, Croudace TJ, Gaysina D, Kuh D, et al. Lifetime affect and midlife cognitive function: prospective birth cohort study. *Br J Psychiatry*. 2014;204(3):194-9.
- Xie SS, Goldstein CM, Gathright EC, Gunstad J, Dolansky MA, Redle J, et al. Performance of the Automated Neuropsychological Assessment Metrics (ANAM) in detecting cognitive impairment in heart failure patients. *Heart Lung*. 2015;44(5):387-94.
- Nyström O, Wallin A, Nordlund A. MCI of different etiologies differ on the Cognitive Assessment Battery. *Acta Neurol Scand.* 2015;132(1):31-6.
- Genon S, Collette F, Feyers D, Phillips C, Salmon E, Bastin C. Item familiarity and controlled associative retrieval in Alzheimer's disease: an fMRI study. *Frontiers*. 2013;49(6):1566-84.
- Johnson W, Gow AJ, Corley J, Starr JM, Deary IJ. Location in cognitive and residential space at age 70 reflects a lifelong trait over parental and environmental circumstances: The Lothian birth cohort 1936. *Intelligence* 2010;38(4):402-11.

26. Ribeiro PCC, Oliveira BHD, Cupertino APFB, Néri AL, Yassuda MS. Desempenho de Idosos na Bateria Cognitiva CERAD: Relações com Variáveis Sociodemográficas e Saúde Percebida. *Psicol Reflex Crit* 2010;23(1):102-9.
27. Yassuda MS, Silva HS. Participação em programas para a terceira idade: Impacto sobre a cognição, humor e satisfação com a vida. *Est Psicologia (Campinas)* 2010;27(2):207-14.
28. Bertolucci PHF, Minett TSC. Perda de memória e demência. In: Prado FC, Ramos J, Valle JR. *Atualização terapêutica*. 23ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2007.
29. Talmelli LFS, Gratão ACM, Kusumota L, Rodrigues RAP. Functional independence level and cognitive deficit in elderly individuals with Alzheimer's disease. *Rev Esc Enferm USP* 2010;44(4):933-9.
30. Faria EC, Silva SA, Farias KRA, Cintra A. Avaliação cognitiva de pessoas idosas cadastradas na estratégia saúde da família: município do Sul de Minas. *Rev Esc Enferm USP* 2011;45:1748-52.
31. Souza AAF, Wechsler SM. Inteligência e criatividade na maturidade e velhice. *Psicol Reflex Crit* 2013;26(4):643-53.
32. Rabelo DF. Comportamento cognitivo leve em idosos: avaliação, fatores associados e possibilidade de intervenção. *Rev Kairós Gerontol* 2009; 12(2):65-79.
33. Veras R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. *Rev Saúde Pública* 2009;43(3):548-54.
34. Caramelli P, Carvalho VA. Avaliação cognitiva para o clínico. In: Teixeira AL, Caramelli P, eds. *Neurologia Cognitiva e do Comportamento*. Rio de Janeiro: Revinter; 2012:34-41.
35. Paraizo MA, Almeida ALM, Pires LA, Abrita RSA, Crivellari MHT, Pereira BS et al. Montreal Cognitive Assessment (MoCA) no rastreamento de comprometimento cognitivo leve (CCL) em pacientes com doença renal crônica (DRC) pré-dialítica. *J Bras Nefrol*. 2016;38(1):31-41.
36. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci S. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr* 1994;52(1):1-7.
37. Yassuda MS. Diagnóstico de demência em pacientes com alta escolaridade. *Alzheimer em foco*. 2010;1(2):10-13.
38. Neguț A. Cognitive assessment and rehabilitation in virtual reality: theoretical review and practical implications. *Romanian J Applied Psychol* 2014;16:1-7.
39. Alankus G, Lazar A, May M, Kelleher C. Towards Customizable Games for Stroke Rehabilitation. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* 2010:2113-22.
40. Rosa PJ, Gamito P, Oliveira J, Morais D, Pavlovic M, Smyth O. Uso de eye tracking em realidade virtual não imersiva para avaliação cognitiva. *Psicol Saúde Doenças* 2016;17(1):23-31.
41. Rosa PJ, Gamito P, Oliveira J, Morais D. Attentional orienting to biologically fear-relevant stimuli: data from eye tracking using the continual alternation flicker paradigm. *JETVCE* 2011;1:22-9.

CAPÍTULO III – Artigo 2

Este capítulo refere-se ao segundo artigo cujo objetivo foi analisar o desempenho de idosos com diferentes graus de escolaridade em um teste cognitivo digital de detecção de mudanças e comparar o mesmo com testes cognitivos convencionais (ACE-R, MEEM, Span de dígitos e Cancelamento de sinos) em uma amostra de idosos residentes no município de São Carlos e intitula-se “Older adults’ performance in a cognitive digital task: the role of heterogeneous education”



Fonte: reprodução internet.

“A velhice de quem não lê é solitária.”

(Autor desconhecido, citado por Karnal, 2017)

OLDER ADULTS' PERFORMANCE IN A COGNITIVE DIGITAL TASK: THE ROLE OF HETEROGENEOUS EDUCATION

Authors: Lucas Pelegrini Nogueira de Carvalho¹; Francine Golghetto Casemiro²; Allan Gustavo Brigola³; Ana Carolina Ottaviani³; Sofia Cristina Iost Pavarini⁴

¹ – Master in Health Sciences – Federal University of São Carlos (UFSCar), São Paulo, Brazil.

² – PhD. Student at the Graduate Program in Fundamental Nursing – University of São Paulo (USP) Ribeirão Preto, Sao Paulo, Brazil.

³ – PhD. Student at the Graduate Program in Health Sciences – Federal University of São Carlos (UFSCar), São Paulo, Brazil.

⁴ – Professor of the Graduate Program in Health Sciences; Coordinator of the Graduate Program in Gerontology – Federal University of São Carlos(UFSCar), São Paulo, Brazil.

Corresponding author: Lucas Pelegrini – Department of Gerontology - Federal University of Sao Carlos . Rod. Washington Luiz, KM. 235. SP-310. Zip Code: 13.565-905. São Carlos, São Paulo, Brazil. E-mail: pelegrini_lucas@hotmail.com.

OLDER ADULTS' PERFORMANCE IN A COGNITIVE DIGITAL TASK: THE ROLE OF HETEROGENEOUS EDUCATION

Abstract

Objectives: comparing the performance of Brazilian older adults in a digital change detection test, as well as comparing the performance between the digital test and traditional paper-based tests. **Methods:** participants (n=180) were visited and evaluated in their residences. They were assigned to three different groups according to their educational background (G1/n=55; G2/n=98; G3/n=27). Traditional paper-based neuropsychological instruments (i.e. ACE-R, Digit Span, Bells test) were used in addition to a digital change detection task. **Results:** There was no difference in reaction time on change detection task between the groups, however participants with higher educational level performed better than illiterates or lower education groups. The digital test was correlated to ACE-R total score and ACE-R language domain score for G3. **Conclusion:** this was the first study to analyze the effect of educational background on performance of older adults, who were users of primary health care program of the Brazilian public health system, in a change detection task. It was found a difference in performance between G3 and the other groups.

Keywords: aged; educational status; cognitive science; task performance, cognition.

Introduction

The aging process is a worldwide phenomenon¹. Across cultures, it is possible to observe the increase of older adults in society. In Brazil, this is also noticed^{1,2}. According to the Brazilian Institute of Statistical Geography³, the elderly population in Brazil has reached 10.8% in the last census. In addition to that, between the 80's and 2005, the number of senior citizens increased by 126.3%⁴. Accordingly, the World Health Organization⁵ projects that by 2025 the number of older adults in Brazil will be around 1.2 billion, which will contribute to put the country in the top 6 ranking for aged population in the world. Also, by 2050, Brazil will have more than 2 billion seniors⁵.

Aging is a multifactorial phenomenon, and it may lead to a series of biopsychosocial changes¹. As people grow old, changes in biological systems can be associated to senescence, which is the expected, non-pathological aging process, and senility, or the pathological path of aging⁶. The nervous system has been considerable studied due to the importance of understanding both the normal and pathological changes related to it.

As people age, it is possible to notice some brain changes^{6, 7}. Morphologically, the brain decreases both in size and weight⁷. Also, the cortex, its connections, and subcortical structures, for example, decrease in size and functionality^{8,9}.

Research has suggested that these changes, in addition to neuron loss, may lead to cognitive alterations^{7, 8, 9}. The most affected domains in normal aging are attention, executive function, and memory^{6,8}. In spite of that, it is important to notice that not only loss and decrease is expected as a person ages. There are also some

improvements, for example, older adults need less time to make decisions as good as younger adults⁶. On the same hand, studies elucidate that not all types of memories are impaired in senescence; in fact there is an improvement in semantic memory throughout life^{6, 10}.

In order to understand brain and cognitive changes in a person, there are some instruments available to measure one's abilities. These tools may be traditional "paper-and-pen" neuropsychological batteries or, a more modern approach, digital tasks. The cognitive evaluation is important to track a person's mental state at the moment or across time (i.e. multiple evaluations)¹¹. Cognitive tests have some cut-offs, and depending on the scores, it is possible to classify individual's performance. Some cognitive tests, like the drawing clock test, are useful tools for the diagnosis of neurocognitive disorders¹².

If in one hand cognitive tests are useful and may help health care professionals, on the other hand it is imperative to observe the population's characteristics. Indeed, sociodemographic variables considerably interfere in cognitive performance¹¹. One example is years of education. The higher the schooling levels of the elderly the better performance on cognitive tests¹³. In contrast, an illiterate senior may have his/her performance as low as someone with neurocognitive disorders¹⁴.

This interference of education in cognitive performance is known as educational bias. In high-income countries such issue may not be as problematic as in middle and low-income countries. In these last two groups, the number of illiterate (or low education) older adults is remarkable. In Brazil, according to the National Institute for Educational Studies and Research (INEP)¹⁵, even though the number of

illiterate adults over 50 years old has been decreasing, it is still high, about 18,6% of that population have never gone to school.

It is well documented in the literature the role of education in traditional paper-based neuropsychological tests; however, it seems to be still a need understanding how schooling levels interfere on performances in digital tests. Hence, the aim of this study was comparing the performance of older adults with different educational background in a digital change detection task. Also, it was aimed to compare the results of the digital test with other paper-based tests. For this study, we used the Addenbrooke's Cognitive Examination – Revised (ACE-R), Digit Span Test, and Bells Cancellation Test. ACE-R was used because it gives the results for the Mini-Mental State Examination, in addition of being a cognitive battery highly used by researchers. The other two tests were used because they measure attention, working memory and executive functions, and so does the proposed digital test.

Materials and Methods

Participants

This cross-sectional, observational, and inferential study used a quantitative approach. Participants were elderly users of the primary health sector in São Carlos, a city from São Paulo state, in Brazil. It was done a sampling calculus, and subjects were randomly selected, stratified according to their educational level, and assigned to three different groups:

- Group one (G1) (n=55): composed of illiterate older adults;
- Group two (G2) (n=98): older adults who have studied between 1 and 4 years;
- Group 3 (G3) (n=27): seniors that have studied 5 years or more.

Exclusion Criteria

Participants were excluded of this study if they had the following characteristics: less than 60 years old; referred diagnosis of dementia; referred physical or mental disorder, or non-treated system disorders which made it impossible their participation; having referred visual/auditory deficits (non-corrected); using psychotropic medicines.

It is important to mention that, during participants' selection, in addition to their referral status regarding mental disorders (i.e. depression and anxiety), the hospital anxiety and depression scale (HADS) was used to make sure participants did not have major depressive or anxiety symptoms. If they reached the score that indicates a possible state of such disorders, they were excluded, even though they were not in treatment.

Sampling

The number of participants was calculated by an expert in statistics, and it was based on a pilot study with 44 community-dwelling participants (n=44). The software used for this method was the Statistical Analysis System for Windows, version 9.2. (SAS Institute Inc, 2002-2008, Cary, NC, USA).

For the calculus of the sample size, it was done a one-way ANOVA (alfa=0.05; beta = 0.20). In addition to that, the values for mean, standard deviation, and mean square error were also used. It was considered the proportionality of the three groups from the pilot study (14:24:6).

After the analysis, and considering the proposed objective as well as the methods mentioned above, the estimated sample size for this study was 176 older adults (n=176). It is important to mention that the number of participants in each group varies according to the proportion of the population for each group. With that

in mind, the suggested number of participants in each group is as following: G1 = 56 older adults (n=56); G2=96 (n=96); G3=24 (n=24).

Recruitment and data acquisition

São Carlos' Health Department gently provided researchers with a list containing all the names and addresses of the community-dwelling older adults registered in primary care health services in the city. After that, researchers categorized the population according to years of education and randomly invited participants from all regions of the town.

For the invitation, the elderly were visited in their houses. Data acquisition happened in a date and time previously agreed, according to subjects' availability. At their houses, the evaluation/tests were done in a quiet place to avoid noise interferences. When the older adult had a caregiver, (s)he was told to be neutral, and do not interfere on seniors' responses. In addition to that, they were asked about the possibility of leaving the participant and the researcher alone.

Data acquisition started after the signature of the Informed Consent Form or the verbal consent with a witness signature. The evaluation process followed this exact order: sociodemographic questionnaire; digit span test; bells cancellation test; ACE-R; change detection task (digital); and HADS. The collection of data was done at once and it lasted around one hour.

Instruments

- Sociodemographic questionnaire: it was composed by questions regarding sex, age, years of education, marital status, and occupation.
- Digital Change Detection Task: this test is based on the visual paradigm proposed initially by Phillips and Baddeley in 1971¹⁶. By the number of correct answers and reaction time, it measures participants' working memory,

attention, and executive function. Researchers around the world have used this digital test both with young and older adults^{16, 17}. For this study, the computer version was adapted to a tablet version. It is important to mention that other studies have already done the same adaptation¹⁸.

- Digit Span Test: this test has been considerably used by researchers¹⁹. In addition to its psychometrics properties, this test is used to discuss about theory on short-term memory capacity. It evaluates working memory and attention. The administration of this task consists in two parts: digits forward, in which participants are supposed to repeat the numbers in the same order they have heard, and digit backwards, in which subjects are expected to repeat the numbers in the opposite order.
- Bells Cancellation Test: The test is composed by 35 bells and other 280 intruder images. The task consists in finding as many bells as possible, as faster as possible²⁰. Usually, participants take between 1 and 5 minutes to complete the task.
- Addenbrooke's Cognitive Examination – Revised (ACE-R): this is a cognitive evaluation battery developed in 2000 by Cambridge researchers²¹. This test evaluates six cognitive features: orientation, attention, memory, verbal fluency, language, and visuospatial abilities. The highest score for its domains is 100 points. From the total score, 30 points refers to the Mini Mental State Examination (MMSE). Recently, a study has adapted and validated this instrument for Brazilian population considering the different years of education²².

Digital test procedures

It appears some instructions on the screen, which only disappears when the subject press the “got it” button. It is relevant to mention that, when the participant was illiterate, the researcher explained the test to make sure (s)he understood the procedures, even though the person did not know how to read. After the instructions, a practice phase, containing five trials, started. The purpose of this practice was making sure participants really understood what they were supposed to do. Right after the practice, participants needed to press, again, the “got it” button in order to follow to the real test, which was composed by 21 trials.

In this task, a black screen appears for one second, then a fixation point (+) appears for two seconds at the center of the screen. That point indicates the place where the participant needs to focus his/her attention. After that, an exclamation point (!) appears for one second, which indicates that the trial is going to start. The next screen is shown for five seconds. Its background is gray and there are six circles, each one having a different color. Then, a black screen appears for three seconds (delay). Right after the delay, a new screen containing the six circles reappears. The task is to notice if there was or there was not a change in one of the colors between the two screens. If the subject perceives a change, (s)he is supposed to press a green (changed) button. If the participant believe no change occurred, (s)he is supposed to press the red (didn't change) button. Every time the answer is right, a written message (“correct”) appears at the top of the screen. If participant give a wrong answer, nothing happens. The same procedures are repeated in all the 21 trials.

Data preparation and analysis

The data basis was created by a blinded insertion of participants' information on the software Excel 2010 (Microsoft Corp. Redmond, WA, USA). All the data

analysis were done using SPSS version 21.0 (IBM Inc., Chicago, IL, USA). To create the figures, the software Prism 6 (GraphPad Inc., La Jolla, CA, USA) was used.

Initially, both Kolmogorov-Smirnov ($p=.00$) and Shapiro-Wilks ($p=.00$) suggested that the demographic and cognitive variables did not have central tendencies and adherence to normality. Hence, the statistics recommended to analyze the data were non-parametric tests.

Three subgroups were created according to the participants' educational background (G1, G2, and G3). Information such as demographics and cognitive evaluation were reported using mean and standard deviation for the total sample and for each group.

The comparisons between the three groups were done using the H Kruskal-Wallis test for independent samples. When comparing only two groups, the U Mann-Whitney test for independent samples was used. The significance level adopted was $p\leq.05$. All the data regarding the continuous variables were compared, especially the paper-based and digital cognitive evaluations. Spearman's Coefficient Correlation was used to test the correlation between the digital test and the other cognitive tests. For correlations results, Bonferroni correction was applied, so correlations were considered statistically significant if $p\leq.02$.

Ethical aspects

The study was approved by the Federal University of Sao Carlos Ethical Committee for Research with Human Beings (approval number 1.551.646/2016). The interview/evaluation started after the signature, or verbal agreement, of the informed consent.

Results

Subjects' Characteristics

Table 1. Demographic characteristics of total sample categorized by years of education. São Carlos, 2018.

Demographics*	Total (N=180)	Illiterate - G1(N=55)	1 to 4 years - G2 (N=98)	≥5 years - G3 (N=98)	p
Years of education	3.3 (3.61)	0	3.4 (1.07)	9.6 (4.49)	0.000
Gender					0.976
Male	31.7	30.9	31.6	33.3	
Female	68.3	69.1	68.4	66.7	
Age	71.1 (7.03)	73.9 (8.06)	70.5 (6.17)	67.8 (5.87)	0.002
60-69 years old	49.4	36.4	54.1	59.3	
70-79 years old	35.6	36.4	35.7	33.3	
80 or more	14.4	27.3	10.2	3.7	
Marital Status					0.181
Married	52.2	43.6	55.1	59.3	
Separated/Divorced	7.8	3.6	10.2	7.4	
Widowed	30.6	41.8	26.5	22.2	
Single	7.2	5.5	7.1	11.1	
Occupation					0.916
Active	6.1	7.3	6.1	3.7	
Retired	79.4	76.4	80.6	81.5	
Away from work	0.6	-	1.0	-	
Other	9.4	12.7	7.1	11.1	
Did not mention	1.1	-	2.0	-	

* Data expressed in % or mean (standard deviation)

Sociodemographic characteristics such as gender, age, marital status, and occupation are given in table 1. Participants' mean age was 71.1 (± 7.03) years old. The great majority was married (52.2%) or widowed (30.6%). Regarding occupation, most of participants were retired (79.4%). Also, there were more women (68.3%) than men in this study. There was no statistical difference between the groups regarding gender, marital status, and occupation. However, there was a difference between groups in years of education, which was already expected. In addition to that, another difference regarding age was observed between G1 and G2 ($U=2062.50$; $p=0.01$), G1 and G3 ($U=409.50$; $p=0.00$), and G2 and G3 ($u=990.50$; $p=0.04$).

Cognitive Evaluation and comparisons

Table 2. Global cognitive functioning and cognitive domains evaluation for the total sample and stratified by years of education. Sao Carlos, 2018.

Outcome	Total (N=180)	Illiterate - G1(N=55)	1 to 4 years - G2 (N=98)	≥5 years - G3 (N=98)	p
Change Detection Task					
Performance	10.47(2.31)	9.98(2.37)	10.49(2.21)	11.41(2.32)	0.05
Mean Reaction time (ms)	5283.69 (2951.81)	5650.90 (3648.41)	5355.42 (2816.77)	4288.90 (1261.08)	0.23
ACE-R					
Total (0-100)	66.09(16.90)	54.58(12.70)	69.12(14.61)	78.56(18.94)	0.00
Attention/Orientation	14.44(2.89)	13.20(2.58)	14.83(2.60)	15.56(3.65)	0.00
Memory	17.87(4.89)	11.76(3.55)	15.68(4.48)	18.26(5.37)	0.00
Verbal Fluency	6.90(3.06)	5.85(2.41)	6.98(2.97)	8.74(3.72)	0.00
Language	19.00(5.47)	15.38(4.33)	19.98(4.97)	22.81(5.31)	0.00
Visuoconstructive	10.88(3.60)	8.38(3.36)	11.65(2.94)	13.19(3.57)	0.00
MMSE (0-30)	23.73(4.48)	20.85(3.54)	24.66(3.74)	26.19(5.74)	0.00
Digit Span					
Forwards	4.68(1.34)	4.24(1.27)	4.83(1.26)	5.07(1.65)	0.02
Backwards	2.82(1.28)	2.29(1.28)	3.07(1.27)	2.96(1.05)	0.00
Bells Test					
Performance	31.88(4.40)	30.31(5.88)	32.34(3.66)	33.44 (1.71)	0.01
Time (s)	4.12(2.76)	4.74(3.93)	3.78(1.47)	2.55 (0.01)	0.84

* Data expressed in % or mean (standard deviation). ACE-R= Addenbrooke's Cognitive Examination - Revised; MMSE=Mini Mental State Examination

The average performance on change detection task was 10.47(\pm 2.31) correct answers, and the mean reaction time was 5283.69ms (\pm 2951.81). For ACE-R and MMSE, participants' average performance was, respectively, 66.09 (\pm 16.90) and 23.73 (\pm 4.48) points. On digit span test, the mean score for the forwards order was 4.68 (\pm 1.34) and the mean for the backwards order was 2.82 (\pm 1.28). Regarding the bells test, participants scored an average of 31.88 (\pm 4,40) correct answers and the mean time was 4.12 s (\pm 2.76s). When comparing the median rankings (Kruskall-

Wallis and Mann-Whitney) it was observed a difference on performance for the cognitive tests. Global Cognitive evaluation's results can be found on table 2.

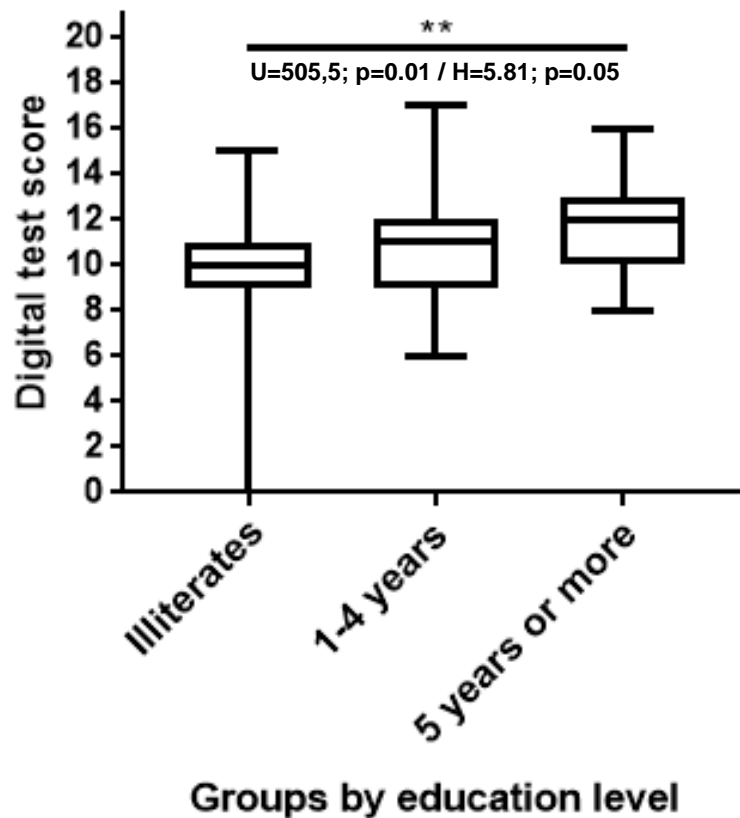


Figure 1 Difference of median for the change detection task score according to schooling. Sao Carlos, 2018.

There was no difference between the means for reaction time in the change detection task according to years of education ($H=2.92$; $p=0.23$). However, there was a difference on the general performance of the digital test ($H=5.81$; $p=0.05$), especially when it was compared illiterates with G3 participants ($U=505.5$; $p=0.01$). There was no difference between G2 and G3 ($U=1024.5$; $p=0.$) or G1 and G2

($U=2431.00$; $p=0.30$) for this test. Figure 1 shows the difference of median for the change detection task.

Relation between groups on digital test's cognitive performance and other cognitive variables

Table 3. Correlation Matrix for the change detection task scores and neurocognitive evaluation in total sample and stratified by years of education. Sao Carlos, 2018.

Outcome	Total (N=180)		Illiterate - G1 (N=55)		1 to 4 years - G2 (N=98)		≥5 years - G3 (N=98)	
	<i>rs</i>	<i>p</i>	<i>rs</i>	<i>p</i>	<i>rs</i>	<i>p</i>	<i>rs</i>	<i>p</i>
ACE-R								
Total (0-100)	0.15	0.04	-0.22	0.10	0.12	0.22	0.44	0.02*
Attention/Orientation	0.03	0.68	-0.26	0.05	0.59	0.56	0.01	0.94
Memory	0.15	0.03	-0.28	0.03	0.14	0.14	0.41	0.03
Verbal Fluency	0.08	0.24	-0.09	0.51	0.01	0.92	0.33	0.09
Language	0.13	0.07	-0.17	0.20	0.06	0.50	0.47	0.01*
Visuoconstructive	0.15	0.03	-0.07	0.59	0.17	0.08	0.13	0.51
MMSE (0-30)	0.08	0.24	-0.29	0.03	0.12	0.23	0.14	0.47
Digit Span								
Forwards	0.03	0.61	-0.25	0.06	-0.00	0.99	0.04	0.80
Backwards	0.05	0.45	-0.06	0.63	0.05	0.59	-0.04	0.81
Bells Test								
Performance	0.06	0.37	0.01	0.90	-0.01	0.89	0.21	0.29

rs=Spearman's Correlation Coefficient . *Correlations remained after Bonferroni's correction. ACE-R= Addenbrooke's Cognitive Examination - Revised; MMSE=Mini Mental State Examination.

Table 3 shows the correlation matrix for the change detection task scores and neurocognitive evaluation according to years of education. In order to minimize type I error, post hoc Bonferroni's test was done. After this analysis, the performance on change detection task was correlated with ACE-R total scores ($rs=0.44$; $p=0.02$) and its language domain ($rs=0.47$; $p=0.01$), only for G3.

Discussion

The key part of this study was the fact that sampling was recruited according to a sample size calculation, and participants from all neighborhoods were selected. Hence, there is a great representability for community-dwelling older adults who were users of the public primary health care of the Brazilian public health system, in the city where the study was conducted. Also, to our knowledge, this was the first study to evaluate the performance of Brazilian older adults in a change detection task according to different levels of education.

In the present study, most of the participants were female, married or widowed, and retired. Casemiro and colleagues²³ also found these characteristics for a sample in the same city. In addition to that, the literature has shown an interesting fact regarding the aging process in Brazil, which is the increased number of female older adults^{24, 25}.

An important variable for this study was the educational level. Each group, which was stratified by schooling, had a different number of subjects because it was respect the proportionality of the total population of seniors in Sao Carlos. Also, during the visits and interviews, it was noticed that senior ladies are more likely to be illiterates or to have a low educational level. When they were asked the reason, all women said that their family could not afford their studies, or their families wanted them to help with household chores. The same is discussed by Peres²⁶ and Pontes²⁷.

It has been consistently and constantly reported in the literature the difference between young and older adults' reaction time and overall performance on working memory tests (i.e. change detection task). The elderly shows an increased reaction time as well as a poorer performance when compared to younger groups^{17, 28, 29}. Because the elderly population in developed countries tend to have a higher

educational level, in this study we tried to verify if years of education were associated to differences in performance, considering Brazilian older adults' schooling status. Even though the main focus of Johnson, Logie and Brockmole's³⁰ study was age cohort effects on working memory tasks, the authors also found that educational background influences on the performances of such tests. On the same hand, the results obtained in this study suggest that higher educational level leads to a better overall performance on the change detection task when compared to illiterates or low education individuals.

A recent study conducted by César and cols.²² adapted and validated the ACE-R for the Brazilian population, considering heterogeneous educational levels. According to this study, illiterate seniors may reach up to 40 points less in their performance when comparing to older adults with high education. The cut-off to differentiate cognitive normal and dementia patients is 64 points and the cut-off to differentiate normal elderly from those with MCI is 69²². Even though in this study normative data were not investigated, our results follow the same pattern as Cesar's findings: illiterate participants (G1) had lower performance when comparing with participants with higher education (G3).

In addition to that, there was a correlation between the performance of subjects with higher educational status (G3) on ACE-R and the digital task, which was expected. In spite of being essentially visual, with no words or oral information, the change detection task was associated with performance on ACE-R's language domain. One possible explanation for that event is that high educational levels increase language processing, as well as to a better cognitive reserve³¹, which leads to a better crystalized intelligence^{6, 31}.

One limitation of this study relies on the fact that there was a positive reinforcement in the digital test when the participant answered it correctly. In each correct trial, a “right” message appeared at the top of the screen. If the answer was wrong, nothing appeared. Also, Laasonen, Salomaa, Cousineau et al³² argued that the higher the number of elements presented during encoding phase, the poorer will be performance on the task. In this study, participants' working memory capacity may have been overloaded by the number of elements displayed in each trial, which were 6 colored circles.

This study compared the performance of Brazilian older adults in a change detection task. Also, some neuropsychological tests were administered to observe possible correlations between them. Regarding the digital test, no difference was found between the three groups on their reaction time. However, there was a significant difference between the higher education (G3) and the illiterate group (G1) in overall performance. In addition to that, a correlation was observed on ACE-R total score and ACE-R's language domain with the change detection task for participants with high educational level.

Funding

This work was supported by the Brazilian Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES).

References

- (1) Freitas E. [Treaty of geriatrics and gerontology] (4a. ed.). Rio de Janeiro: Grupo Gen - Guanabara Koogan; 2016. Portuguese.
- (2) Doll J, Ramos A, Buaes C. [Education and aging]. *Educ Real* [Internet]. 2015;40(1):9-15. Portuguese.
- (3) Brazilian Institute for Geographic Statistics. Synopsis of the 2010 Demographic Census. 2011.

- (4) Küchemann B. [Population aging, care, and citizenship: old dilemmas and new challenges]. *Envelhecimento populacional, cuidado e cidadania: velhos dilemas e novos desafios*. Soc. Estado. 2012;27(1):165-180. Portuguese.
- (5) Rivero T, Canali-Prado F, Vieira V, Rivero A. [Psychosocial aspects of aging]. In: MALLOY-DINIZ L, FUENTES D, Cosenza R, ed. by. [Neuropsychology of aging: a multidimensional approach]. Porto Alegre: Artmed; 2013. p. 64-77. Portuguese.
- (6) Bjorklund B. *The journey of adulthood*. 8th ed. Boston: Pearson; 2015.
- (7) Kempler D. *Neurocognitive disorders in aging*. Boston: The Porifora Press; 2010.
- (8) Ferreira D, Molina Y, Machado A, Westman E, Wahlund L, Nieto A et al. Cognitive decline is mediated by gray matter changes during middle age. *Neurobiology of Aging*. 2014;35(5):1086-1094.
- (9) Pacheco J, Goh J, Kraut M, Ferrucci L, Resnick S. Greater cortical thinning in normal older adults predicts later cognitive impairment. *Neurobiology of Aging*. 2015;36(2):903-908.
- (10) Ober B. *Memory, brain and aging: The good, the bad and the promising*. California Agriculture. 2008;64(4):174-182.
- (11) Gorenstein C, Wang Y. [Use of psychiatric symptoms evaluation scales]. In: Malloy-Diniz L, Mattos P, Abreu N, Fuentes D, ed. by. [Neuropsychology: clinical applications]. 1st ed. Porto Alegre: Artmed; 2016. p. 81-92. Portuguese.
- (12) Barbosa E, Faria C, Alves H, Lima D, Novaes R, Fichman H. [Neuropsychological profile of mild cognitive impairment in aging]. *Rev Neuro Latin*. 2015;7(2):15-23. Portuguese.
- (13) Zimmermann N, Cardoso C, Trentini C, Grassi-Oliveira R, Fonseca R. 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 & Neuropsychologia*. 2015;9(2):120-127.
- (14) Silva R, Cardoso C, Fonseca R. [Schooling in attentional processing assessed by cancellation tests: a systematic review]. *Ciencia & Cognição*. 2011;16(1):180-192. Portuguese.
- (15) Ministry of Education. National Institute for Educational Studies and Research. [Statistics about Illiteracy in Brazil]. Brasília; 2014.
- (16) Phillips W, Baddeley A. Reaction time and short-term visual memory. *Psychonomic Science*. 1971;22(2):73-74.
- (17) Amenedo E, Lorenzo-López L, Pazo-Álvarez P. Response processing during visual search in normal aging: The need for more time to prevent cross talk between spatial attention and manual response selection. *Biological Psychology*. 2012;91(2):201-211.
- (18) Lenehan M, Summers M, Saunders N, Summers J, Vickers J. Does the Cambridge Automated Neuropsychological Test Battery (CANTAB) Distinguish Between Cognitive Domains in Healthy Older Adults?. *Assessment*. 2015;23(2):163-172.
- (19) Jones G, Macken B. Questioning short-term memory and its measurement: Why digit span measures long-term associative learning. *Cognition*. 2015;144:1-13.

- (20) Carone D. E. Strauss, E. M. S. Sherman, & O. Spreen, A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms, and Commentary. *Applied Neuropsychology*. 2007;14(1):62-63.
- (21) Mioshi E, Dawson K, Mitchell J, Arnold R, Hodges J. The Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R): a brief cognitive test battery for dementia screening. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 2006;21(11):1078-1085.
- (22) César K, Yassuda M, Porto F, Brucki S, Nitrini R. Addenbrooke's cognitive examination-revised: normative and accuracy data for seniors with heterogeneous educational level in Brazil. *International Psychogeriatrics*. 2017;29(08):1345-1353.
- (23) Casemiro F, Rodrigues I, Dias J, Alves L, Inouye K, Gratão A. Impact of cognitive stimulation on depression, anxiety, cognition and functional capacity among adults and elderly participants of an open university for senior citizens. *Rev Bras Geriatr Geront*. 2016;19(4):683-694.
- (24) Camarano A, Kanso S. [Aging of Brazilian Population: a demographic contribution]. In: Freitas E, ed. by. [Treaty of geriatrics and gerontology]. 4th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016. p. 133-152. Portuguese.
- (25) Dresch F, Barcelos A, Cunha G, Dos Santos G. [Auto perceived health condition and prevalence of chronic diseases nontransmissible in elderly family health strategy]. *Rev Conhec Online*. 2017;2(0):118. Portuguese.
- (26) Peres M. [Oldness, education and exclusion: the education of adults and the illiteracy between aged]. *Verinotio revista on-line [Internet]*. 2010 [cited 8 April 2018];11(6). Available from: <http://www.verinotio.org/conteudo/0.59936331268341.pdf> . Portuguese.
- (27) Pontes A. [retail match: a thesset of social practices of old women in the city of belém.]. *Rev Mov Ideias [Internet]*. 2011;16(2):40-47. Available from: <http://revistas.unama.br/index.php/Movendo-Ideias/article/view/615/264> . Portuguese.
- (28) Tran T, Hoffner N, LaHue S, Tseng L, Voytek B. Alpha phase dynamics predict age-related visual working memory decline. *NeuroImage*. 2016;143:196-203.
- (29) Wijekumar S, Magnotta V, Spencer J. Modulating perceptual complexity and load reveals degradation of the visual working memory network in ageing. *NeuroImage*. 2017;157:464-475.
- (30) Johnson W, Logie R, Brockmole J. Working memory tasks differ in factor structure across age cohorts: Implications for dedifferentiation. *Intelligence*. 2010;38(5):513-528.
- (31) Thow M, Summers M, Saunders N, Summers J, Ritchie K, Vickers J. Further education improves cognitive reserve and triggers improvement in selective cognitive functions in older adults: The Tasmanian Healthy Brain Project. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*. 2018;10:22-30.
- (32) Laasonen M, Salomaa J, Cousineau D, Leppämäki S, Tani P, Hokkanen L et al. Project DyAdd: Visual attention in adult dyslexia and ADHD. *Brain and Cognition*. 2012;80(3):311-327.

CAPÍTULO IV – Conclusões, limitações do estudo e considerações finais



**“Velhice não deveria ser entendida
como doença, pois não é algo
contrário à natureza.”
Aristóteles**

Fonte: reprodução internet.

Os resultados apresentados nesta dissertação de mestrado nos permitem concluir que:

1. A revisão da literatura apresentada no artigo 1 mostrou que a escolaridade não interfere diretamente no desempenho cognitivo no momento da avaliação digital, pelo menos quando comparada com os testes tradicionais de papel. Tal evento pode estar relacionado ao fato de que, nos artigos estudados, a escolaridade era uma variável utilizada para caracterização dos participantes e não o desfecho principal.

2. No que se refere ao segundo artigo, os resultados mostraram que não há diferença entre os participantes analfabetos e com baixa escolaridade para o teste digital de detecção de mudanças. Esta diferença foi observada apenas entre estes dois primeiros grupos e o grupo de pessoas com alta escolaridade, para o desempenho no teste. Padrões parecidos foram observados em estudos com instrumentos neuropsicológicos tradicionais, como o ACE-R. Além disso, a performance no teste cognitivo digital de detecção de mudanças se correlacionou com a pontuação total do ACE-R e com categoria linguagem do mesmo instrumento, para o grupo com 5 anos ou mais de estudo. Mais estudos utilizando o teste digital de detecção de mudanças poderiam responder às perguntas que se desdobram desses resultados. Por exemplo, quais seriam os valores normativos dos resultados deste teste para a população idosa? Este teste seria sensível e específico para identificar transtornos neurocognitivos?

Com tais perguntas respondidas, seria conveniente a possibilidade de utilizar este teste na atenção primária em saúde. Isto porque ele é um teste de baixo custo para aplicação, é simples e pode ser aplicado em qualquer local, graças à portabilidade do *tablet*.

Este estudo traz algumas limitações. Trata-se de um estudo transversal e, portanto, os dados não permitem fazer uma relação entre causa e efeito das variáveis estudadas. Outra limitação se refere à falta de notas de corte e normativas para o uso deste teste no Brasil. Além disso, existem poucos estudos brasileiros que abordam a temática de testes cognitivos digitais.

O gerontólogo pode ter um papel importante no que se refere ao uso de equipamentos eletrônicos para avaliar idosos. Ele pode trabalhar no desenvolvimento de pesquisas e estudos de validação e adaptação de instrumentos tradicionais para plataformas digitais, além de realizar avaliações cognitivas digitais. Pensando em questões que vão desde a sustentabilidade até as contribuições do avanço tecnológico para as ciências da saúde, o gerontólogo teria habilidades e competências para fazer a gestão dos recursos e processos necessários para elaborar, implementar, testar, validar e monitorar o uso de testes digitais.

Em se tratando de gerações futuras, as mesmas já vivem em uma era digital, logo, utilizar testes digitais pensando nas pessoas que estão em processo de envelhecimento é um diferencial para os cuidados em saúde, principalmente no que se refere à prevenção. Além disso, este trabalho buscou avaliar idosos usuários da atenção primária do município. Trabalhar com os usuários deste serviço, bem como procurar desenvolver estratégias eficientes e eficazes para favorecer este setor da saúde no país está para além de uma contribuição científica, mas também para uma contribuição social e econômica.

Referências



Fonte: reprodução internet.

“Quando a velhice chegar, aceita-a, amaa. Ela é abundante em prazeres se souberes amá-la. Os anos que vão gradualmente declinando estão entre os mais doces da vida de um homem, Mesmo quando tenhas alcançado o limite extremo dos anos, estes ainda reservam prazeres.”

Sêneca

ABRISQUETA-GOMES, J. Memória e envelhecimento cognitivo saudável. In MALLOY-DINIZ, L. F.; FUENTES, D.; COSENZA, R. M. (org). **Neuropsicologia do envelhecimento**: uma abordagem multidimensional. 1 ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. P. 171-196.

ALVES, F.O.; ZANINOTTO, A.L.C.; MIOTTO, E.C.; DE LUCIA, M.C.S.; SCAFF, M. Avaliação da atenção sustentada e alternada em uma amostra de adultos saudáveis com alta escolaridade. **Psicologia Hospitalar**, v. 8, n. 2, p. 89-105, 2010.

ALZHEIMER'S ASSOCIATION. Alzheimer's disease facts and figures. **Alzheim. Dementia**, v. 13, p. 325-373, 2017. Disponível em: https://www.alz.org/documents_custom/2017-facts-and-figures.pdf Acesso em: 16/03/2018.

AMENEDO, E.; LORENZO-LOPEZ, L.; PAZO-ÁLVAREZ, P. Response processing during visual searching in normal aging: the need for more time to prevent cross talk between spatial attention and manual response selection. **Biological Psychology**, v.91, p.201-11, 2012.

APRAHAMIAN, I.; MARTINELLI, J.E.; YASSUDA, M.S. Doença de Alzheimer: revisão da epidemiologia e diagnóstico. **Ver Bras Clin Med**, v. 6, 9 p., 2008.

ATALAIA-SILVA, K.S.; LOURENÇO, R.A. Tradução, adaptação e validação de constructo do Teste do Desenho do Relógio aplicado entre idosos no Brasil. **Ver. Saúde Pública**, v.42, n. 5, p. 930-937, 2008.

BARBOSA, E. N. B.; FARIA, C. A.; ALVES, H. V. D.; et al. Perfis neuropsicológicos do Comprometimento Cognitivo Leve no envelhecimento (CCL). **Revista Neuropsicologia Latinoamericana**, v. 7, n. 2, p. 15-23, 2015.

BENEDEK, M.; JANK, E.; SAMMER, M. et al. Intelligence, creativity, and cognitive control: the common and differential involvement of executive functions in intelligence and creativity. **Intelligence**, v.46, p.73-83, 2014.

BENNETT, D. A.; WILSON, R. S.; SCHENEIDER, J. A. et al. Education modifies the relation of AD pathology to level of cognitive function in older persons. **Neurology**, v.60, n.12, p. 1909-1915, 2003.

BJORKLUND, B.R. **The journey of adulthood**. 8ª ed. Florida: Pearson. p. 204-239. 2015.

BOTEGA, N.J.; BIO, M.R.; ZOMIGNANI, M.A.; GARCIA, C. Junior; PEREIRA, W.A.B. Transtornos de humor em enfermaria de clínica médica e validação de escala de medida (HAD) de ansiedade e depressão. **Rev Saude Publica**, v.29, p. 355-63, 1995.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Cadernos de atenção primária, número 29**. Série A. Normas e manuais técnicos. 1ª Ed. Brasília, 95 p. 2010.

BRAVER, T.S.; COHEN, J.D.; NYSTROM, L.E. et al. A parametric study of prefrontal cortex involvement in human working memory. **Neuroimage**, v.5, p. 49-62, 1997.

BRICKMAN, A. M.; STERN. Aging and memory in humans. Reference module in biomedical sciences. **Encyclopedia of neuroscience**. P.175-180. 2009.

BRUCKI, S. M. D.; ROCHA, M. S. G. Category fluency test, effects of age, gender and education on total scores, clustering and switching in Brazilian Portuguese-speaking subjects. **Braz Medical and Biological Research**, v. 37, n. 12, p. 1771-7, 2004.

BRUCKI, S.M.D. et al Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. **Arq. Neuro-Psiquiatr**, v. 61, n. 3B, p. 777-781, 2003.

BRUCKI, S.M.D.; MALHEIROS, S.M.F.; OKAMOTO, I.H. et al. Dados normativos para o uso do teste de fluência verbal categoria animais em nosso meio. **Arq Neuro-psiquiatr.**, v.55, p. 56-61 1997.

BRUCKI, S.M.D.; NITRINI, R. Cancellation task in very low educated people. **Archives of Clinical Neuropsychology**, v. 23, p. 139-147, 2008.

CARVALHO, V. A.; BARBOSA, M. T.; CARAMELLI, P. Brazilian version of Addenbrooke's Cognitive Examination in the diagnosis of mild Alzheimer Disease. **Cog Behav Neurol**, v. 23, n. 1, p. 8-13, 2010.

CARVALHO, V.A., CARAMELLI, P. Brazilian adaptation of the Addenbrooke's cognitive examination-revised (ACE-R). **Dement. Neuropsychol.**, v.1, n.2, p.212-216, 2007.

CÉSAR, K. G.; YASSUDA, M. S.; PORTO, F. H. G. et al. Addenbrooke's cognitive examination – revised: normative and accuracy data for sênior with heterogeneous educational level in Brazil. **International Psychogeriatrics**, v. 29, n.8, p.1345-1353, 2017.

CHARROUD, C.; STEFFENER, J.; BARS, E.L. et al. Working memory activation of neural networks in the elderly as a function of information processing phase and task complexity. **Neurobiology of Learning and Memory**, 2015 (in press).

CHÉTELAT, G.; LANDEAU, B.; SALMON, E. et al. Relationships between brain metabolism decrease in normal aging and changes in structural functional connectivity. **Neuroimage**, 2013, v.76, p. 167-177.

CHOMSKY, N. Three models for the description of language IEEE. **Transactions on Information Theory**, v. 2, n. 3, p. 113-124, 1956.

COELHO, F. G. M. et al. Desempenho cognitivo em diferentes níveis de escolaridade de adultos e idosos ativos. **Rev. Bras. Geriatria e Gerontologia**, v. 15, n. 1, p. 7-15, 2012.

COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 1988. 2nd ed.

COHEN, J.D.; FORMAN, S.D.; BRAVER, T.S. et al. Activation of the prefrontal cortex in a non-spatial working memory task with functional MRI. **Hum Brain Mapp**, v. 1, p. 293-304, 1994.

DAVID, D. P. **Estudo de associação entre déficits de reconhecimento de emoções em faces, flexibilidade mental e adequação social, em pacientes com transtorno bipolar do tipo I eutímicos, comparados com controles normais**. 2015. 153 f. Dissertação (Mestrado em Psiquiatria) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

DI, X.; RYPMA, B.; BISWAL, B. B. Correspondence of executive function related functional and anatomical alterations in aging brain. **Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry**, 2014, v. 48, p. 41-50.

Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5. Washington: American Psychiatric Publishing. . 2014.

DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS. **Definição da palavra cognição**. Disponível em : <https://www.dicio.com.br/cognicao/> Acesso em: 17/03/2018.

DOLL, J.; RAMOS, A. C.; BUAES, C. S. Apresentação. *Educação e Envelhecimento. Educação & Realidade*, v. 40, n.1, p. 9-15, 2015.

ECHT, K. V. **Designing web-based health information for older adults: visual considerations and design directives**. In: MORRELL, R. W. *Older adults, health information, and the worldwide web*. New Jersey: LEA. 2002. p. 59-86.

ELTON, A.; GAO, W. Divergent task-dependent functional connectivity of executive control and salience networks. *Cortex*, v. 51, p. 56-66, 2014.

EREL, H.; LEVY, D.A. Orienting of visual attention in aging. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, v. 69, p. 357-380, 2016.

FAUL, F.; ERDFELDER, E.; BUCHNE, A.; LANG, A. G. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, 41, 1149-1160, 2009.

FERREIRA, D.; MOLINA, Y.; MACHADO, A. et al. Cognitive decline is mediated by gray matter changes during middle age. *Neurobiology of Aging*, v. 14, 1086-94, 2014.

FOLSTEIN, M.F. et al. "Mini-Mental State": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, v. 12, p. 189-198, 1975.

FREITAS, E.V. et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 1573 páginas.

FROTA, N.A.F.F.; NITRINI, R.; DAMASCENO, B.P. et al. Critérios para o diagnóstico de doença de Alzheimer. *Dementia & Neuropsychologia*, v. 5, n. 1; p. 5-10, 2011.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B. MANGUN, G. R. **Cognitive neuroscience: the biology of the mind**. 4ª Edição. New York: Norton, 2014. 645 páginas.

GORENSTEIN, C.; WANG, Y. **O uso de escalas de avaliação de sintomas psiquiátricos**. In: MALOY-DINIZ, L. F.; MATTOS, P.; ABREU, N.; FUENTES, D. *Neuropsicologia: aplicações clínicas* (pp. 81-92). 1ªEd. Porto Alegre: Artmed, 2016. p. 81-92.

GRANGER, C. V.; HAMILTON, B. B.; KEITH, R. A.; ZIELEZNY, M.; SHERWIN, F. S. **Advances in functional assessment for medial rehabilitation**. Topics in Geriatric Rehabilitation, Rockville: Aspen, 1986.

HOENIG, M. C.; BISCHOF, G. N.; HAMMES, J. et al. Tau pathology and cognitive reserve in Alzheimer's disease. **Neurobiology of aging**, v.57, p.1-7, 2017.

HUANG, H., SCHMIDT, M., & GARTNER, G. Spatial Knowledge Acquisition with Mobile Maps, Augmented Reality and Voice in the Context of GPS based Pedestrian Navigation: Results from a Field Test. **Cartography and Geographic Information Science**, v.39, n. 2, 107-107, 2012.

HULLEY, S. B.; CUMMINGS, S. R. **Designing Clinical Research**, Baltimore: Williams & Wilkins, 1988. p 218.

HULTSCH, D. F.; MACDONALD, S. W. S.; DIXON, R. A. Variability in reaction time performance of younger and older adults. **The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences**, v. 57, n. 2, p. P101-P115, 2002.

ISAAKS, B.; KENNIE, A.T. The set test as an aid to detection of dementia in old people. **Brit. J. Psychiat**, v. 123, p. 467-470, 1973.

JOHNSON, J.; FINN, K. Vision. In: _____ **Design user interfaces for an aging population**. 1ª Ed. Cambridge: Elsevier. p. 27-53, 2017.

KEMPLER, D. **Neurocognitive disorders in aging**. Califórnia: Sage, 2010. 333 p.

KROPOTOV, J.D. Functional neuromarkers for psychiatry: Applications for diagnosis and treatment. **Academic Press**, 2016.

LUCK, S. J.; FORD, M. A. On the role of selective attention in visual perception. **Proceedings of the National Academy of Science of United States of America**, v. 95, n.3, p.825-30,1998.

LURIA, A. **Curso de Psicologia geral**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979 (4 vols.)

MACHADO, A.; HAERTEL, L.M. **Neuroanatomia funcional**. 3ª Ed. São Paulo: Atheneu, 2013. 360 p.

MEMÓRIA, C. M. et al. Contributions of the Computer-Administered Neuropsychological Screen for Mild Cognitive Impairment (CANS-MCI) for the diagnosis of MCI in Brazil. **International Psychogeriatrics**, v. 26, n. 09, p. 1483-1491, 2014.

MISHRA, J.; ROLLE, C.; GAZZALEY, A. Neural plasticity underlying visual perceptual learning in aging. **Brain Research**, v.6, n.2, 140-151, 2015.

MONNIER, P. Detection of multidimensional targets in visual search. **Visual Research**, v.46, p. 4083-90, 2006.

MOREIRA, J.F.T. **Adaptação de um instrumento de rastreio cognitivo, o MOCA (Montreal Cognitive Assessment) para a população Cabo-verdiana**. 2016. 64f. Dissertação (Mestrado em Neurociências Cognitivas e Neuropsicologia). Departamento de psicologia e ciências da educação. Universidade do Algarve, 2016.

NASREDDINE, Z. S.; PHILLIPS, N. A.; BÉDIRIAN, V.; et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. **J Am Geriatr Soc**, v. 53, n. 4, p. 695-9, 2005.

NERY-BARBOSA, M.; BARBOSA, O.M. **Reabilitação da memória**. In: MALOY-DINIZ, L. F.; MATTOS, P.; ABREU, N.; FUENTES, D. Neuropsicologia: aplicações clínicas (pp. 81-92). 1ªEd. Porto Alegre: Artmed, 2016. p. 272-290.

NITRINI, R.; LEFÈVRE, B.H.; MATHIAS, S.C. et al. Testes neuropsicológicos de aplicação simples para o diagnóstico de demência. **Arq Neuropsiquiatr** 52:457-65, 1994.

OBER, B. A. Memory, brain and aging: The good, the bad and the promising. **California Agriculture** , v. 64, p. 174-182, 2010.

OLIVEIRA, F.F. **Doença de Alzheimer: novos critérios diagnósticos**. In: PIVI, G.A.K.; SCHULTZ, R.R.; BERTOLUCCI, P.H.F. Nutrição em demência. 1ª Ed., São Paulo: Scio, 2013, p. 30-42.

PACHECO, J.; GOH, J. O.; KRUNT, M. A. et al. Greater cortical thinning in normal older adults predicts later cognitive impairment. **Neurobiology of Aging**, v.36, p. 903-08, 2015.

PAIVA, S.C.E.; VIAPIANA, V.F.; CARDOSO, C.O. et al. Bells test: are there differences in performance between adult groups aged 40-59 and 60-75? **Dementia Neuropsychol**, v. 11, n. 1, p. 40-47, 2017.

PELEGRINI, L. N. C. **Efeito do treino cognitivo em idosos avaliados por meio de um teste digital com o paradigma visual e teste neuropsicológico**. 2015. 49 f. Monografia – Departamento de Gerontologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

PETERSEN, R. C. Mild Cognitive Impairment. **Continuum** (Minneap Minn), v. 22, n. 2, p. 404-418, 2016.

PETERSEN, R.C.; CARACCILO, B.; BRAYNE, C. et al. Mild cognitive impairment: a concept in evolution. **Journal of Internal Medicine**, v. 275, p. 214-228, 2014.

PHILLIPS, W. A.; BADDELEY, A. D. Reaction time and short-term visual memory. **Psychonomic Science**, v. 22, n. 2, p. 73-74, 1971.

PICHORA-FULLER, M. K.; MACDONALD, E. Sensory aging: hearing. **Reference module in neuroscience and behavioral psychology**. Elsevier, 2017.

POSNER, M.I.; KEELE, S.W. Decay of visual information from a single letter. **Science**, v. 158, n. 3797, p. 137-139, 1967.

RADANOVIC, M.; STELLA, F. FORLENZA, O.V. Comprometimento cognitive leve. **Rev Med** (São Paulo), v. 94, n. 3, p. 162-168, 2015.

RAKIC, P.; ARELLANO, J. I.; BREUNIG, J. **Developmental of the primate cerebral córtex**. IN: GAZZANIGA, M. S. (org). *The Cognitive Neurosciences*. 4ªed. Massachusetts: Bradford, 2009. p.7-28

REISBERG, D. **Cognition**: exploring the Science of the mind. 4ª ed. New York: W.W. Norton & Company. 2010. 500 p.

REPPOLD, C. T.; GOMES, C. M. A.; SEABRA, A.G.; et al. Contribuições da psicometria para os estudos da neuropsicologia cognitiva. **Revista Psicologia: Teoria e Prática**, v. 17, n. 2, p. 94-106, 2015.

RIBEIRO, A. M.; COSENZA, R. **Envelhecimento normal do sistema nervoso**. In: MALLOY-DINIZ, L.; FUENTES, D.; COSENZA, R. (Orgs.). Neuropsicologia do envelhecimento. Porto Alegre: Artmed, 2013, p. 78- 99.

RIVERO, T. S. et al. **Aspectos psicossociais do envelhecimento**. In: MALLOY-DINIZ, L. F.; FUENTES, D. COSENZA, R. (org.). Neuropsicologia do envelhecimento: uma abordagem multidimensional. 1ª ed. São Paulo: Artmed, 2013. P. 64-77.

ROTTSCHY, C.; LANGER, R.; DOGAN, I. et al. Modelling neural correlates of working memory: a coordinate-based meta-analysis. **Neuroimage**,v.60, p. 830-846, 2012.

SALLES, J. F. BRANDÃO, L. **Linguagem e comunicação**. MALLOY-DINIZ, L. F.; FUENTES, D. COSENZA, R. (org.). Neuropsicologia do envelhecimento: uma abordagem multidimensional. 1ª ed. São Paulo: Artmed, 2013. p.210-226.

SANTOS, A.L.M.; FRAGA, V.G.; MAGALHÃES, C.A. et al. Doença de Alzheimer e diabetes mellitus tipo 2: qual a relação? **Ver Bras Neurol**, v. 53, n. 4, p. 17-26, 2017.

SHEIKH, J.I.; YESAVAGE, J.A. Geriatric Depression Scale (GDS): recent evidence and development of a shorter version. **Clinical Gerontologist**, v. 5, p. 165-173, 1986.

SHULMAN, K.I. Clock-drawing: is it the ideal cognitive screening test? **Int J Geriatr Psychiatry**, v. 15, p. 548-561, 2000.

SILVA, R.F.C.; CARDOSO, C.O.; FONSECA, R.P. A escolaridade do processamento atencional examinado por testes de cancelamento: uma revisão sistemática. **Ciências & Cognição**, v. 16, n. 1, p.180-92, 2011.

SILVERBERG, N.B.; RYAN, L.M.; CARRILLO, M.C. et al. Assessment of cognition in early dementia. **Alzheimer's & Dementia**, v. 7, p. 60-76, 2011.

SPRENG, R. N.; SHOEMAKER, L.; TURNER, G. R. **Executive functions and neurocognitive aging**. In: GOLDBERG, E. (Editor). Executive function in health and disease. Elsevier, 2017. P. 169-196.

STEIBEL, N. M. et al. Influence of age and education on the Rivermead Behavioral Memory Test (RBMT) among healthy elderly. **Dement Neuropsychol**, v. 10, n. 1, p. 26-30, 2016.

STROOP, J. R. Studies of interference in serial verbal reactions. **J. Exp. Psychol.**, v. 18, p. 643–662, 1935.

SUMMERFIELD, C.; KOEHLIN, E. **Decision making and pré-frontal executive function**. IN: GAZZANIGA, M. S. (org). The Cognitive Neurosciences. 4^aed. Massachusetts: Bradford, 2009. p.1019-1029.

TAMBOER, P.; VORST, H.C.M.; JONG, P.F. Six factors of adult dyslexia assessed by cognitive tests and self-report questions: very high predictive validity. **Research in Developmental Disabilities**, v. 71, p. 143-168, 2017.

TEIXEIRA, J.B.; SOUZA-JUNIOR, P.R.B.; HIGA, J. et al. Doença de Alzheimer: um estudo da mortalidade no Brasil, 2009-2009. **Cad. Saúde Pública**, v. 31, n.4, p. 1-12, 2015.

TURNER, G.; SPRENG, R. N. Executive functions and neurocognitive aging: dissociable patterns of brain activity. **Neurobiology of Aging**, 2012, v.33, p. 826.e1 – 826.e.13.

VENNILA, K.; YOUNG-HEE, C.; OLFAT, M. Role of impaired vision during dual task walking in young and older adults. **Gait & Posture**, v.57, p. 136-140, 2017.

WATSON, A.; JOYCE, E. Cognitive reserve and neuropsychiatric disorders. **Current Opinion in Behavioral Sciences**, v.4, p.142-146, 2015.

WECHSLER, D. **Wechsler Adult Intelligence Scale** –Administration and scoring manual. 3. San Antonio, TX: 1997.

WOLLESEN, B.; VOELCKER-REHAGE, C.; REGENBRECHT, T. et al. Influence of visual-verbal stroop test on standing and walking performance of older adults. **Neuroscience**, v. 318, p. 166-177, 2016.

YASSUDA, M. S. et al. Neuropsychological profile of Brazilian older adults with heterogeneous educational backgrounds. **Arch Clinical Neuropsychol.**, v. 24, n. 1, p. 71-9, 2009.

ZHENG, D.; SUN, H.; DONG, X. et al. Executive dysfunction and gray matter atrophy in amnesic mild cognitive impairment. **Neurobiology of Aging**, 2014, v. 35, p. 548-55.

ZHURAVLEVA, T. Y. et al. Age-related decline in bottom-up processing and selective attention in the very old. **Journal of clinical neurophysiology**: official publication of the American Electroencephalographic Society, v. 31, n. 3, p. 261, 2014.

ZIGMOND, A. S.; SNAITH, R. P. The Hospital Anxiety And Depression Scale, **Acta Psychiatrica Scandinavica**, v.67, p.361-370, 1983.

ZIMMERMANN, N. et al. 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. **Dement Neuropsychol**, v. 9, n. 2, p. 120-27, 2015.

Apêndices e Anexos



**“Qual seria sua idade se você não
soubesse quantos anos você tem?”
(Confúcio)**

Fonte: reprodução internet.

APÊNDICE 1. PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeito da escolaridade no desempenho de idosos em um teste cognitivo digital de busca visual.

Pesquisador: Sofia Cristina Iost Pavarini

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 54638916.2.0000.5504

Instituição Proponente: Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.551.646

Apresentação do Projeto:

Estudo transversal sob o objetivo de avaliar o efeito da escolaridade nos resultados de um teste cognitivo digital em um grupo de idosos residentes no município de São Carlos, SP. Os sujeitos (idosos de distintos níveis de escolaridade) serão captados a partir de cadastros em Unidades Básicas de Saúde do município e os procedimentos de coleta de dados envolvem questionário com vistas a dados de identificação e sociodemográficos, teste Addenbrooke's Cognitive Examination – Revised (ACE-R), Escala de Ansiedade e Depressão (HAD), e um teste de busca visual. A amostra intencionada é de 60 sujeitos no total.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o efeito da escolaridade nos resultados de um teste cognitivo digital em um grupo de idosos residentes no município de São Carlos, SP.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios são apresentados, sendo os primeiros apontados como mínimos e relativos a desconfortos na coleta de dados e, o segundo às contribuições ao conhecimento.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os elementos para apreciação ética são apresentados e estão bem caracterizados permitindo avaliá-los como adequados.

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

UF: SP

Município: SAO CARLOS

CEP: 13.565-905

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



Continuação do Parecer: 1.551.646

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos obrigatórios são apresentados e estão adequados.

Recomendações:

revisão do início da coleta de dados no cronograma apresentado ao estudo.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Atente aos preceitos éticos.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_636706.pdf	26/04/2016 00:57:39		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_Lucas_Pelegrini.doc	26/04/2016 00:37:36	LUCAS PELEGRINI NOGUEIRA DE CARVALHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_lucas_pelegrini.docx	26/04/2016 00:32:45	LUCAS PELEGRINI NOGUEIRA DE CARVALHO	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_PB.pdf	17/03/2016 14:44:26	LUCAS PELEGRINI NOGUEIRA DE CARVALHO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Parecer_secretaria_de_saude.pdf	06/03/2016 19:32:06	LUCAS PELEGRINI NOGUEIRA DE CARVALHO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO CARLOS, 19 de Maio de 2016

Assinado por:
Ricardo Carneiro Borra
(Coordenador)

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

UF: SP

Município: SAO CARLOS

CEP: 13.565-905

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

ANEXO 1. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****(Resolução 466/2012 do CNS)****Desempenho de idosos com diferentes níveis de escolaridade em um teste cognitivo digital de detecção de mudanças.**

O(a) Senhor(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa “Desempenho de idosos com diferentes níveis de escolaridade em um teste cognitivo digital de detecção de mudanças”. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSCar.

O objetivo desse estudo é Analisar o desempenho de idosos com diferentes graus de escolaridade em um teste cognitivo digital de busca visual e comparar os mesmos com resultados do Addenbrooke’s Cognitive Examination (ACE-R), isto é, queremos verificar se o número de anos que a pessoa estudou interfere nos resultados dos testes que iremos fazer. O teste consiste em apresentar algumas figuras em uma tela de um computador e o participante responderá algumas perguntas sobre tamanho ou cor das figuras. O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) por ter 60 anos ou mais e por estar cadastrado na rede de saúde do município de São Carlos-SP. Sua participação é voluntária, isto é, o(a) senhor(a) pode se recusar a participar ou mesmo desistir de participar a qualquer momento. Caso decida não participar ou desistir de participar, nenhum prejuízo ou problema acontecerá na sua relação com o pesquisador ou com o serviço de saúde que autorizou a realização da pesquisa. O Senhor é totalmente livre para decidir se quer ou não participar do estudo.

As informações que o(a) senhor(a) fornecerá serão coletadas por meio questionários e pela aplicação de um teste digital. Inicialmente, serão coletadas informações para sua identificação, como por exemplo idade, sexo, anos de estudo, estado civil, grau de escolaridade entre outros e também se possui alguma doença ou problema de saúde. Em seguida, será realizada uma avaliação cognitiva, isto é, serão feitas algumas perguntas para avaliarmos sua memória, atenção, linguagem, entre outros. O questionário seguinte é composto de algumas perguntas para sabermos sobre o seu estado de humor. E por fim será realizada uma avaliação sobre sua percepção quanto ao uso do dispositivo digital, bem como sobre o teste digital. O teste digital será aplicado por meio de um computador manual- *tablet* e nele o(a) senhor(a) precisará identificar se houve ou não mudança na cor e na quantidade de figuras que aparecerão na tela. Caso o(a) senhor(a) aceite participar, faremos uma sessão anterior para que o Senhor (a) possa tirar todas as suas dúvidas e ver como funciona. O tempo utilizado para coletar os dados será de aproximadamente quarenta e cinco minutos, incluindo todas as avaliações.

Em nenhum momento divulgaremos seu nome em qualquer fase do estudo. Os dados coletados poderão ter seus resultados divulgados em eventos, revistas e/ou trabalhos científicos, e sua privacidade será sempre mantida.

Ao concordar em participar os riscos são mínimos. O senhor poderá apresentar algum desconforto físico ou emocional durante a coleta dos dados, decorrentes do tempo da entrevista ou de perguntas que possam causar sentimentos ou lembranças desagradáveis. Caso isso ocorra, o(a) senhor(a) poderá pedir para parar entrevista e ela será interrompida imediatamente. O(a)

senhor (a) não terá nenhum benefício direto ou pagamento para participar do estudo. No entanto, sua participação poderá contribuir para a ampliação do conhecimento sobre cognição e envelhecimento. O(a) senhor(a) receberá os resultados das suas avaliações ao final da entrevista e caso seja identificado qualquer problema relacionado a sua cognição ou estado de humor o(a) Sr (a) será imediatamente encaminhado a Unidade de Saúde de Referência.

O(a) senhor(a) receberá uma via deste termo, assinada por você e pelo pesquisador, onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento. Se você não for capaz de assinar seu nome, sua concordância será registrada como concordância verbal e neste caso será necessário termos a assinatura de uma testemunha.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8028. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Endereço para contato

Pesquisador Responsável: Sofia Cristina Iost Pavarini

Endereço: Departamento de Gerontologia (DGero) - Rod. Washington Luís, km 235 – São Carlos, São Paulo, CEP: 13565-905

Contato telefônico: (16) 3306-6661

e-mail: sofia@ufscar.br

São Carlos, _____ de _____ de 20____.

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Participante

() Entendo as informações lidas para mim e concordo em participar do estudo, mas não sei escrever o meu nome.

Nome e assinatura da testemunha

**ANEXO 2 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO
DESEMPENHO DE IDOSOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE ESCOLARIDADE EM
UM TESTE COGNITIVO DIGITAL.**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Departamento de Gerontologia
Via Washington Luís, km 235 - Caixa Postal, 676
13565-905 - São Carlos - SP - Brasil
Fones/FAX: (16) 3351-9634
E-mail: gerontologia@ufscar.br
www.gerontologia.ufscar.br



Screening

Nome: _____

ID: _____ Data da Avaliação: ___/___/_____

Avaliador: _____

Anos de estudo: _____ Grupo: G1 () G2 () G3 () G4 ()

Audição preservada/corrigida (teste do sussurro): SIM () NÃO ()

Visão preservada/corrigida (escala de Jaeger): SIM () NÃO ()

Diagnóstico de demência/CCL? SIM () NÃO ()

Diagnóstico depressão/ansiedade? SIM () NÃO ()

Uso de medicamento depressor do Sistema Nervoso Central: SIM () NÃO ()

**Protocolo de Avaliação
DESEMPENHO DE IDOSOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE ESCOLARIDADE EM
UM TESTE COGNITIVO DIGITAL.**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Departamento de Gerontologia
Via Washington Luís, km 235 – Caixa Postal, 676
13565-905 – São Carlos – SP - Brasil
Fones/FAX: (16) 3351-9634
E-mail: gerontologia@ufscar.br
www.gerontologia.ufscar.br



Questionário Inicial

Nome: _____ Entrevista Nº _____
End.: _____, N. _____
Bairro _____. São Carlos, SP. (16) _____
D.N.: ___/___/19___ Idade: _____ Sexo: (1)M(2)F
EC:(1)casad/un. est. (2)div/sep (3)viúv (4)solt Escolaridade: ___ anos ()alfab.
infor.
Ocupação: _____ (trabalho da maior parte da vida)
Situaç. ocupac.: (1)ativ (2)aposentad (3)licença/afastamento (5)outra

Entrevistador: _____ Data: ___/___/201__

OBS.: _____

Problemas de saúde atuais (incurável e/ou em tratamento e/ou sintomas nos últimos 6 meses)

Marque M se diagnosticado por médico ou N se não

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> alergia | <input type="checkbox"/> demência, "esclerose", | <input type="checkbox"/> tontura/labirintite |
| <input type="checkbox"/> Alzheimer | não sabe se Alzheimer | <input type="checkbox"/> sobrepeso/obesidade |
| <input type="checkbox"/> ansiedade | <input type="checkbox"/> depressão | <input type="checkbox"/> sequela motora de AVC |
| <input type="checkbox"/> apneia do sono | <input type="checkbox"/> diabete | <input type="checkbox"/> sequela motora de TCE |
| <input type="checkbox"/> asma/bronquite/
enfisema | <input type="checkbox"/> epilepsia | <input type="checkbox"/> Parkinson |
| <input type="checkbox"/> AVC recente | <input type="checkbox"/> gastrite/úlcera]/"proble | <input type="checkbox"/> "reumatismo"/artralgia |
| <input type="checkbox"/> câncer | ma de estômago" | <input type="checkbox"/> ronco |
| <input type="checkbox"/> cardiopatia | <input type="checkbox"/> hipertensão | <input type="checkbox"/> tremor nas mãos |
| <input type="checkbox"/> cefaleia/enxaqueca | <input type="checkbox"/> hipotireoidismo | <input type="checkbox"/> outro _____ |
| <input type="checkbox"/> constipação intestinal | <input type="checkbox"/> insônia | _____ |
| | <input type="checkbox"/> "nervosismo" | _____ |

Quantos problemas de saúde atuais? Com diagnóstico médico (M)____ Sem (N)____

Antecedentes patológicos (ocorridos há mais de 6 meses e resolvidos)

ansiedade diagnosticada por médico
 AVC
 cirurgia

depressão diagnosticada por médico
 TCE c/ comprometiment da consciência

trat. PQU não especif.
 trat. NEURO não espec.
 outro _____

Medicamentos de uso regular (pelo menos 2 vezes por semana, há pelo menos 3 meses):
Marque P para prescrição médica ou A para automedicação

AAS/clopidogrel/ ticlopidina
 analgésico
 antidepressivo ISRS
 antidepressivo tricíclico amitriptilina/nortriptilina
 antidiabético oral
 anti-hipertensivo
 antiinflamatório
 benzodiazepínico
 estatina
 fitoterápico
 flunarizina/cinarizina
 Ginkgobiloba
 homeopatia
 neuroléptico
 omeprazol e afins
 polivitamínico
 sedativo/hipnótico

Quantos medicamentos? Prescrição (P) _____ Automedicação (A) _____

Altura estimada: _____ m Peso estimado: _____ Kg IMC estimado: _____

Atividade física pelo menos 150 minutos por sem.? (0)não (1)sim Há _____ anos (= _____ meses)

Bebida alcoólica pelo menos 2 vezes/sem.? (0)não (1)sim Há _____ anos (= _____ meses)

Tabagismo: (0)nunca fumou (1)ex-tabagista (2)tabagista

Se tabagista: Por _____ anos (= _____ meses)

Se ex-: Parou há _____ anos (= _____ meses) Fumou por _____ anos (= _____ meses)

Alimentação: consome habitualmente (3 ou mais vezes/semana)

carne gorda, fritura, etc
 café
 chocolate
 doce
 massa
 refrigerante
 embutidos/enlatados
 outro _____

AMPLITUDE DE DÍGITOS (“span de dígitos”)

Objetivo: Examinar atenção (OD, OI), memória imediata (OD) e memória de trabalho (OI)

Instruções:

Direto – *“Vou ler algumas sequências numéricas e quero que você repita os números, de cada sequência, na mesma ordem em que foram lidas.”*

Inverso – *“Agora, vou ler outras sequências numéricas e quero que você repita os números, de cada sequência, na ordem inversa.”*

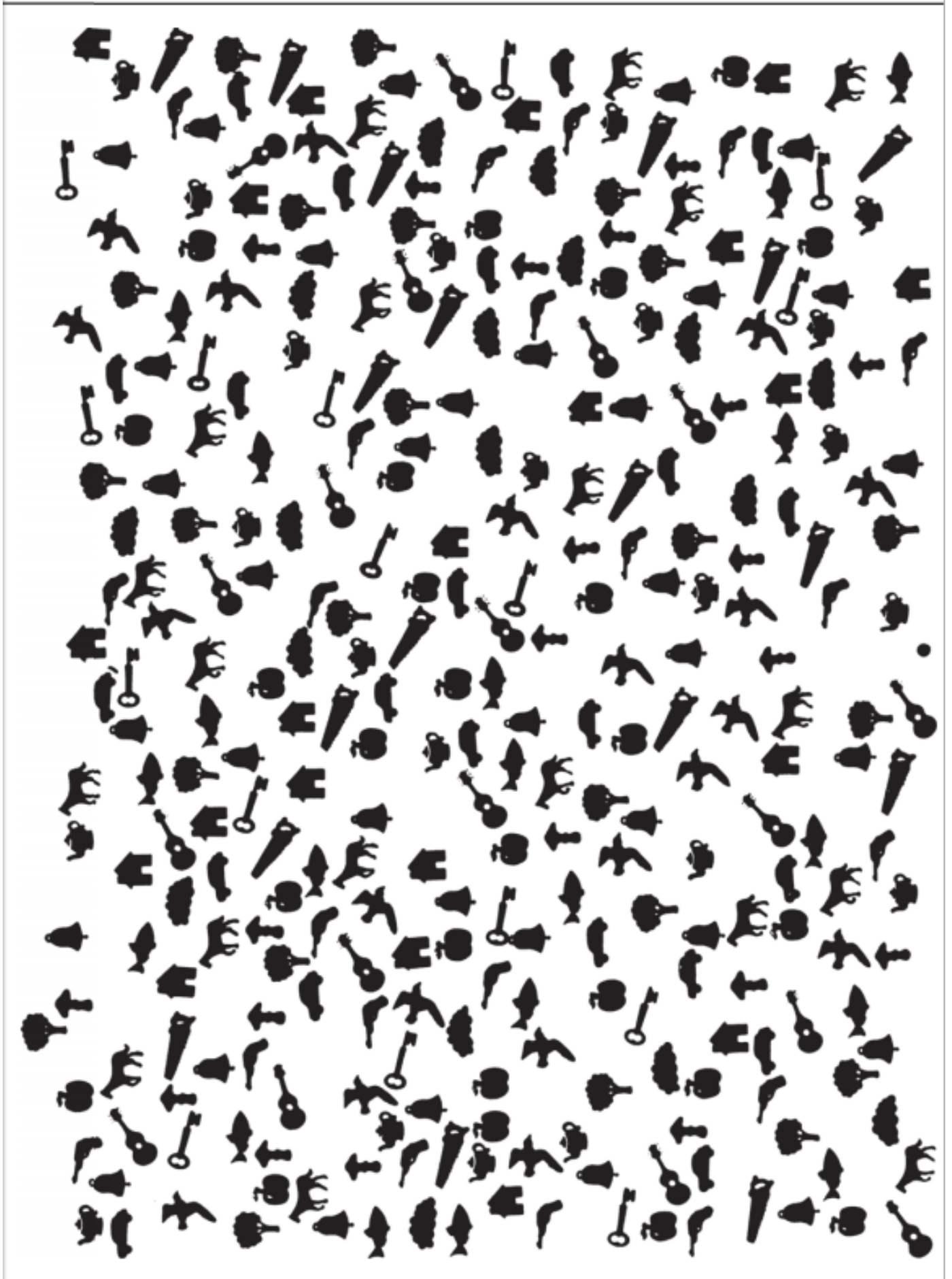
DIRETO:	Pontos	INVERSO:	Pontos
5-8-2	3	2-4	2
6-9-4	3	5-8	2
6-4-3-9	4	6-2-9	3
7-2-8-6	4	4-1-5	3
4-2-7-3-1	5	3-2-7-9	4
7-5-8-3-6	5	4-9-6-8	4
6-1-9-4-7-3	6	1-5-2-8-6	5
3-9-2-4-8-7	6	6-1-8-4-3	5
5-9-1-7-4-2-8	7	5-3-9-4-1-8	6
4-1-7-9-3-8-6	7	7-2-4-8-5-6	6
5-8-1-9-2-6-4-7	8	8-1-2-9-3-6-5	7
3-8-2-9-5-1-7-4	8	4-7-3-9-1-2-8	7
2-7-5-8-6-2-5-8-4	9	9-4-3-7-6-2-5-8	8
7-1-3-9-4-2-5-6-8	9	7-2-8-1-9-6-5-3	8

Interpretação:

Amplitude de dígitos na OD	() Normal	() Anormal (< 6) = déficit de atenção e/ou memória imediata
Amplitude de dígitos na OI	() Normal	() Anormal (< 4) = déficit de atenção e/ou memória de trabalho

TESTE DE CANCELAMENTO DE SINOS

ACERTOS: _____



EXAME COGNITIVO DE ADDENBROOKE - VERSÃO REVISADA

Título original: Addenbrooke's Cognitive Examination - Revised (ACE-R)

Referências bibliográficas - Versão original: Mioshi E, Dawson K, Mitchell J, Arnold R, Hodges JR. The Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R): a brief cognitive test battery for dementia screening. *Int J Geriatr Psychiatry* 2006; 21:1 078-85. Versão adaptada: Amaral Carvalho V & Caramelli P. Brazilian adaptation of the Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised. *Dementia & Neuropsychologia* 2007; 2: 212-216.

Nome: _____ Data da avaliação:...../...../.....
 Data de nascimento: _____ Nome do examinador:.....
 Nome do Hospital: _____ Escolaridade:.....
 Profissão:.....
 Dominância manual:.....

ORIENTAÇÃO

➤ Perguntar: Qual é	Dia da semana	O dia do mês	O mês	O ano	A hora aproximada	[Escore 0-5] <input type="text"/> <input type="text"/>
➤ Perguntar: Qual é	Local específico	Local genérico	Bairro ou rua próxima	Cidade	Estado	[Escore 0-5] <input type="text"/> <input type="text"/>

REGISTRO

➤ Diga: "Eu vou dizer três palavras e você irá repeti-las a seguir: carro, vaso, tijolo "(Dar um ponto para cada palavra repetida acertadamente na 1ª vez, embora possa repeti-las até três vezes para o aprendizado, se houver erros). Use palavras não relacionadas. Registre o número de tentativas:.....	[Escore 0-3] <input type="text"/> <input type="text"/>
---	---

ATENÇÃO & CONCENTRAÇÃO

➤ Subtração de setes seriadamente (100-7, 93-7, 86-7, 79-7, 72-7, 65). Considere um ponto para cada resultado correto. Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se o examinando espontaneamente se corrigir. Pare após 5 subtrações (93, 86, 79, 72, 65):	[Escore 0-5] <input type="text"/> <input type="text"/>
---	---

MEMÓRIA - Recordação

➤ Pergunte quais as palavras que o indivíduo acabara de repetir. Dar um ponto para cada.	[Escore 0-3] <input type="text"/> <input type="text"/>
---	---

MEMÓRIA - Memória anterógrada

➤ Diga: " Eu vou lhe dar um nome e um endereço e eu gostaria que você repetisse depois de mim. Nós vamos fazer isso três vezes, assim você terá a possibilidade de aprendê-los. Eu vou lhe perguntar mais tarde." Pontuar apenas a terceira tentativa:	[Escore 0-7] <input type="text"/>																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1ª Tentativa</th> <th>2ª Tentativa</th> <th>3ª Tentativa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Renato Moreira</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>Rua Bela Vista 73</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>Santarém</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>Pará</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> </tr> </tbody> </table>		1ª Tentativa	2ª Tentativa	3ª Tentativa	Renato Moreira	Rua Bela Vista 73	Santarém	Pará	
	1ª Tentativa	2ª Tentativa	3ª Tentativa																		
Renato Moreira																		
Rua Bela Vista 73																		
Santarém																		
Pará																		

MEMÓRIA - Memória Retrógrada

➤ Nome do atual presidente da República.....	[Escore 0-4] <input type="text"/>
➤ Nome do presidente que construiu Brasília.....	
➤ Nome do presidente dos EUA.....	
➤ Nome do presidente dos EUA que foi assassinado nos anos 60.....	

ORIENTAÇÃO
ATENÇÃO E CONCENTRAÇÃO
MEMÓRIA

FLUÊNCIA VERBAL – Letra “P” e Animais➤ **Letras**

Diga: “ Eu vou lhe dizer uma letra do alfabeto e eu gostaria que você dissesse o maior número de palavras que puder começando com a letra, mas não diga nomes de pessoas ou lugares. Você está pronto(a) ? Você tem um minuto e a letra é “P”.

[Escore 0-7]

				>17	7
				14-17	6
				11-13	5
				8-10	4
				6-7	3
				4-5	2
				2-3	1
				<2	0
				total	acertos
				0-15 seg	16-30 seg

➤ **Animais**

Diga: “Agora você poderia dizer o maior número de animais que conseguir, começando com qualquer letra?”

[Escore 0-7]

				>21	7
				17-21	6
				14-16	5
				11-13	4
				9-10	3
				7-8	2
				5-6	1
				<5	0
				total	acertos
				0-15 seg	16-30 seg

LINGUAGEM - Compreensão

- Mostrar a instrução escrita e pedir ao indivíduo para fazer o que está sendo mandado (não auxilie se ele pedir ajuda ou se só ler a frase sem realizar o comando):

[Escore 0-1]

Feche os olhos

➤ **Comando :**

“ Pegue este papel com a mão direita, dobre-o ao meio e coloque -o no chão.”

Dar um ponto para cada acerto. Se o indivíduo pedir ajuda no meio da tarefa não dê dicas.












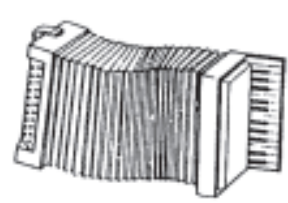
[Escore 0-3]

LINGUAGEM - Escrita

- Peça ao indivíduo para escrever uma frase: Se não compreender o significado, ajude com: *alguma frase que tenha começo, meio e fim; alguma coisa que aconteceu hoje; alguma coisa que queira dizer.* Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos. Dar um ponto.

[Escore 0-1]

LINGUAGEM - Repetição	
<p>➤ Peça ao indivíduo para repetir: “hipopótamo”; “excentricidade”; “ininteligível”; “estatístico”. Diga uma palavra por vez e peça ao indivíduo para repetir imediatamente depois de você. Pontue 2, se todas forem corretas; 1, se 3 forem corretas; 0, se 2 ou menos forem corretas.</p>	[Escore 0-2] <input type="text"/>
<p>➤ Peça ao indivíduo que repita: “Acima, além e abaixo”</p>	[Escore 0-1] <input type="text"/>
<p>➤ Peça ao indivíduo que repita: “ Nem aqui, nem ali, nem lá”</p>	[Escore 0-1] <input type="text"/> <input type="text"/>

LINGUAGEM - Nomeação	
<p>➤ Peça ao indivíduo para nomear as figuras a seguir:</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>_____ <input type="text"/></p>  </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>_____ <input type="text"/></p>  </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>_____ <input type="text"/></p>  </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>_____ <input type="text"/></p>  </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>_____ <input type="text"/></p>  </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>_____ <input type="text"/></p>  </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>_____ <input type="text"/></p>  </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>_____ <input type="text"/></p>  </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>_____ <input type="text"/></p>  </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>_____ <input type="text"/></p>  </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>_____ <input type="text"/></p>  </div> <div style="width: 33%; text-align: center;"> <p>_____ <input type="text"/></p>  </div> </div>	[Escore 0-2] caneta + relógio <input type="text"/> <input type="text"/>
	[Escore 0-10] <input type="text"/>

M
E
G
A
U
G
N
L

LINGUAGEM - Compreensão	
<p>➤ Utilizando as figuras acima, peça ao indivíduo para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apontar para aquela que está associada com a monarquia _____ • Apontar para aquela que é encontrada no Pantanal _____ • Apontar para aquela que é encontrada na Antártica _____ • Apontar para aquela que tem uma relação náutica _____ 	[Escore 0-4] <input type="text"/>

LINGUAGEM - Leitura

- Peça ao indivíduo para ler as seguintes palavras: [Pontuar com 1, se todas estiverem corretas]

táxi
testa
saxofone
fixar
ballet

[Escore 0-1]

L
I
N
G
U
A
G
E
M**HABILIDADES VISUAIS - ESPACIAIS**

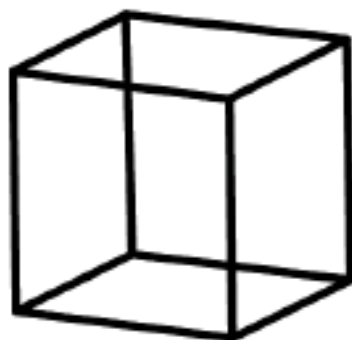
- Pentágonos sobrepostos: Peça ao indivíduo para copiar o desenho e para fazer o melhor possível.

[Escore 0-1]

V
I
S
U
A
L
-
E
S
P
A
C
I
A
L

- Cubo: Peça ao indivíduo para copiar este desenho (para pontuar, veja guia de instruções)

[Escore 0-2]



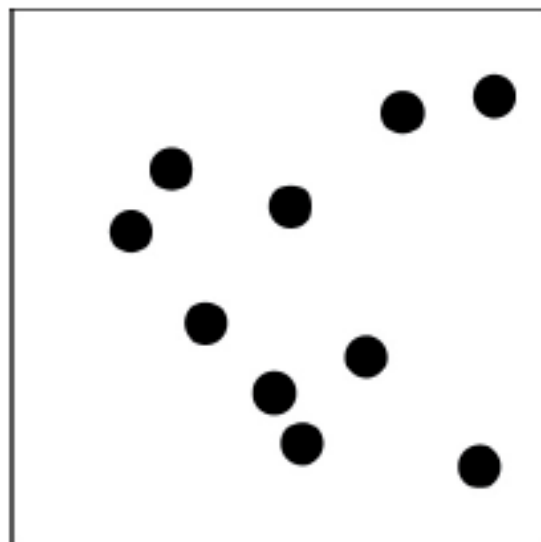
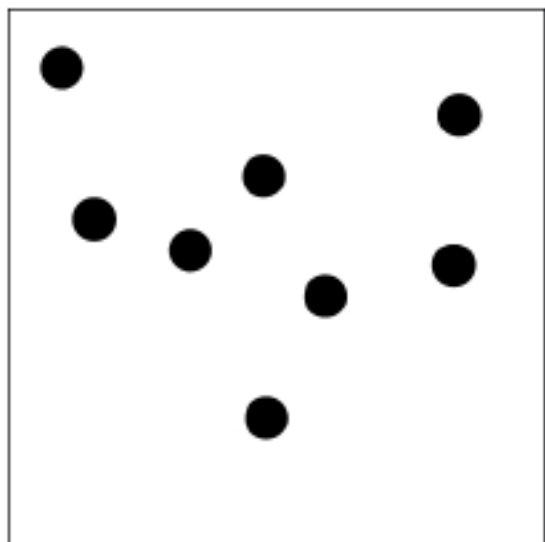
- Relógio: Peça ao indivíduo para desenhar o mostrador de um relógio com os números dentro e os ponteiros marcando 5:10 h. (para pontuar veja o manual de instruções: círculo = 1; números = 2; ponteiros = 2, se todos corretos)

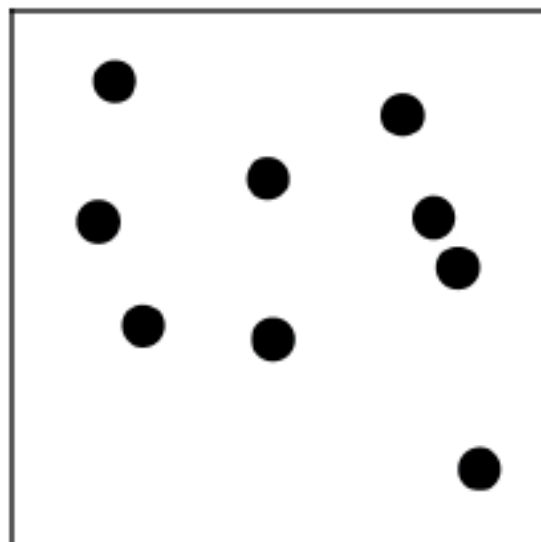
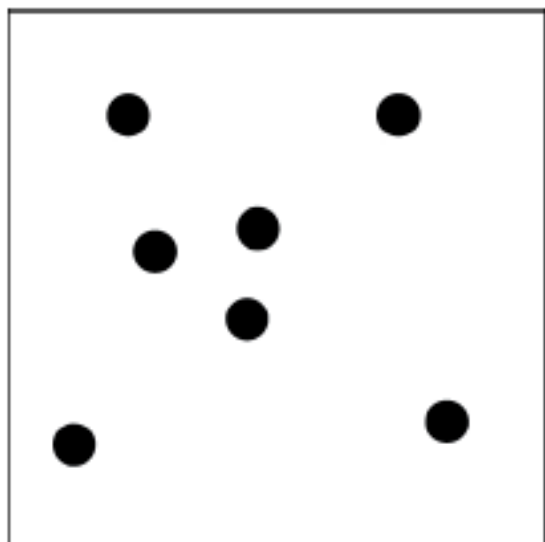
[Escore 0-5]




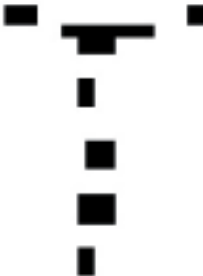
HABILIDADES PERCEPTIVAS

Peça ao indivíduo para contar os pontos sem apontá-los.

[Escore 0-4]





HABILIDADES PERCEPTIVAS			[Escore 0-4] <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	V I S U A L - E S P A C I A L
➤ Peça ao indivíduo para identificar as letras:		<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	
				
				

RECORDAÇÃO & RECONHECIMENTO				M E M Ó R I A
➤ Peça "Agora você vai me dizer o que você se lembra daquele nome e endereço que nós repetimos no começo".				
Renato Moreira Rua Bela Vista 73 Santarém Pará		[Escore 0-7] <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	
➤ Este teste deve ser realizado caso o indivíduo não consiga se recordar de um ou mais itens. Se todos os itens forem recordados, salte este teste e pontue 5. Se apenas parte for recordada, assinale os itens lembrados na coluna sombreada do lado direito. A seguir, teste os itens que não foram recordados dizendo "Bom, eu vou lhe dar algumas dicas: O nome / endereço era X, Y ou Z?" e assim por diante. Cada item reconhecido vale um ponto que é adicionado aos pontos obtidos pela recordação.			[Escore 0-5] <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	
Ricardo Moreira	Renato Moreira	Renato Nogueira	Recordação	
Bela Vida	Boa Vista	Bela Vista	Recordação	
37	73	76	Recordação	
Santana	Santarém	Belém	Recordação	
Pará	Ceará	Paraíba	Recordação	

Escores Gerais				E S C O R E S
		MEEM	/30	
		ACE-R	/100	
Subtotais		Atenção e Orientação	/18	
		Memória	/26	
		Fluência	/14	
		Linguagem	/26	
		Visual-espacial	/16	

ESCALA HAD – ANSIEDADE E DEPRESSÃO

A 1) Eu me sinto tenso ou contraído:

- 3 () A maior parte do tempo
- 2 () Boa parte do tempo
- 1 () De vez em quando
- 0 () Nunca

D 2) Eu ainda sinto gosto pelas mesmas coisas de antes:

- 0 () Sim, do mesmo jeito que antes
- 1 () Não tanto quanto antes
- 2 () Só um pouco
- 3 () Já não sinto mais prazer em nada

A 3) Eu sinto uma espécie de medo, como se alguma coisa ruim fosse acontecer:

- 3 () Sim, e de um jeito muito forte
- 2 () Sim, mas não tão forte
- 1 () Um pouco, mas isso não me preocupa
- 0 () Não sinto nada disso

D 4) Dou risada e me divirto quando vejo coisas engraçadas:

- 0 () Do mesmo jeito que antes
- 1 () Atualmente um pouco menos
- 2 () Atualmente bem menos
- 3 () Não consigo mais

A 5) Estou com a cabeça cheia de preocupações:

- 3 () A maior parte do tempo
- 2 () Boa parte do tempo
- 1 () De vez em quando
- 0 () Raramente

D 6) Eu me sinto alegre:

- 3 () Nunca
- 2 () Poucas vezes
- 1 () Muitas vezes
- 0 () A maior parte do tempo

A 7) Consigo ficar sentado à vontade e me sentir relaxado:

- 0 () Sim, quase sempre
- 1 () Muitas vezes
- 2 () Poucas vezes
- 3 () Nunca

D 8) Eu estou lento para pensar e fazer as coisas:

- 3 () Quase sempre
- 2 () Muitas vezes
- 1 () De vez em quando
- 0 () Nunca

A 9) Eu tenho uma sensação ruim de medo, como um frio na barriga ou um aperto no estômago:

- 0 () Nunca
- 1 () De vez em quando
- 2 () Muitas vezes
- 3 () Quase sempre

D 10) Eu perdi o interesse em cuidar da minha aparência:

- 3 () Completamente
- 2 () Não estou mais me cuidando como deveria
- 1 () Talvez não tanto quanto antes
- 0 () Me cuido do mesmo jeito que antes

A 11) Eu me sinto inquieto, como se eu não pudesse ficar parado em lugar nenhum:

- 3 () Sim, demais
- 2 () Bastante
- 1 () Um pouco
- 0 () Não me sinto assim

D 12) Fico esperando animado as coisas boas que estão por vir:

- 0 () Do mesmo jeito que antes
- 1 () Um pouco menos do que antes
- 2 () Bem menos do que antes
- 3 () Quase nunca

A 13) De repente, tenho a sensação de entrar em pânico:

- 3 () A quase todo momento
- 2 () Várias vezes
- 1 () De vez em quando
- 0 () Não sinto isso

D 14) Consigo sentir prazer quando assisto a um bom programa de televisão, de rádio ou quando leio alguma coisa:

- 0 () Quase sempre
- 1 () Várias vezes
- 2 () Poucas vezes
- 3 () Quase nunca

ESCORE:

A

D

0 – 7 pontos: improvável

8 – 11 pontos: possível – (questionável ou duvidosa)

12 – 21 pontos: provável

QUESTIONÁRIO SOBRE USO DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

1. Classifique na escala de 1-5, sendo 1 muito fácil e 5 muito difícil, o quão difícil é para você mexer em aparelhos eletrônicos, como televisão, micro-ondas, celular etc:

Muito Fácil	1	2	3	4	5	Muito difícil

2. Você possui computador ou algum dispositivo tátil (smartphones/tablet) ?

Sim

Computador

Não

Dispositivo Tátil

3. Há quanto tempo você utiliza o dispositivo tátil?

Mais de 5 anos

menos de 6 meses

Mais de 1 ano e menos de 5 anos
entre 6 meses e 1 ano

não uso

4. Quais funções do Dispositivo tátil o(a) Senhor (a). utiliza mais?

Ligar e receber ligações

Armazenamento de arquivos

Tirar fotos

Despertador

Entrar na internet, de modo geral, incluindo
redes sociais.

Calendário

Jogos

GPS

Enviar mensagem

Mapas

Ouvir música

Entrar em contas bancárias

Agenda eletrônica

Outros: _____

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA INTERFACE PELOS USUÁRIOS

Responda as seguintes perguntas utilizando uma escala de 1 a 5, sendo 1 muito fácil e 5 muito difícil.

1. Em uma escala de 1 a 5, quanto o(a) senhor(a) entendeu do teste digital?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2. Em uma escala de 1 a 5, como foi para o(a) senhor(a) visualizar o conteúdo da tela?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Em uma escala de 1 a 5, como foi para o(a) senhor(a) selecionar o botão de resposta?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4. Em uma escala de 1 a 5, o que o(a) senhor(a) achou este teste como um todo?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

