



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências Sociais e Humanas

Atenção, memória e envelhecimento:
Resultados normativos em função da idade, sexo
e nível educativo em adultos portugueses

Nuno Filipe Ferreira Machado

Tese para obtenção do Grau de Doutor em

Psicologia

(3º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Manuel Joaquim Loureiro
Covilhã, Junho de 2015

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu orientador, Professor Doutor Manuel Joaquim Loureiro, pelo interesse manifestado pelo presente trabalho e por todo o apoio, competência e rigor profissional evidenciados ao longo de todo o trajeto de tutoria.

Agradecer de um modo global a todos aqueles que estiveram envolvidos na execução deste projeto e que permitiram, com a sua dedicação, que o mesmo fosse concretizado.

Dirigir também o meu agradecimento à minha família pelo apoio e incentivo.

Por último, tecer um reconhecimento a todos aqueles que voluntariamente se ofereceram como sujeitos de estudo e que, por este ato de abdicção de algum do seu tempo, permitiram obter os dados que foram objeto da nossa análise.

Resumo

Com o aumento da expectativa de vida os processos de envelhecimento têm sido amplamente estudados. Nesse sentido, o propósito do nosso trabalho foi o de estudar a relação do envelhecimento com a atenção e a memória, considerando três variáveis independentes: idade, sexo e nível educativo. Assim, iremos estudar a influência da idade, sexo e nível educativo nos resultados das funções de orientação, memória imediata, memória auditiva e memória visual em sujeitos normativos portugueses; identificar, entre as provas empregadas, aquelas que melhor podem contribuir para avaliar a memória de forma mais adequada e precisa com recurso às noções de sensibilidade e especificidade. Neste estudo participaram 356 adultos normativos, com idades compreendidas entre os 25 e os 85 anos, de ambos os sexos (179 homens e 177 mulheres), divididos em três níveis de escolaridade (baixo, médio e alto), a quem foram aplicados os seguintes instrumentos: *Mini Mental State Examination*, orientação temporal e espacial, memória imediata, memória auditiva e memória visual. A análise estatística inclui valores descritivos, análise de variância múltipla (MANOVA) na relação das variáveis dependentes e independentes (idade, sexo e nível educativo) e determinação das Curvas ROC, com a finalidade de determinar, de entre todos os testes realizados, qual ou quais permitem detetar se um indivíduo tem uma memória acima ou abaixo da média. Os principais resultados mostram que as variáveis idade e nível educativo demonstram ser as mais relevantes na relação com as variáveis dependentes: orientação, memória imediata, memória auditiva e memória visual em sujeitos normativos portugueses. Em relação ao sexo encontrámos superioridade feminina na orientação temporal e uma vantagem masculina em provas de memória imediata, memória auditiva e memória visual. Com recurso às Curvas de ROC verificámos que todas as provas demonstraram boas capacidades avaliativas (*Mini Mental State Examination*, retenção imediata de dígitos, bissecção de linhas, memória verbal lógica imediata e orientação temporal), com exceção da prova de orientação espacial. Foi possível concluir que as variáveis independentes idade e nível educativo são as que influenciam mais os resultados em memória e que o sexo demonstra influência em algumas das variáveis da memória. Quanto à informação proporcionada pelas Curvas ROC podemos concluir que será possível estruturar um protocolo de avaliação nos domínios da memória que avaliámos para vários tipos de população, com ou sem patologias.

Palavras-chave: envelhecimento, memória, atenção, idade, sexo e nível educativo

Abstract

With increasing life expectancy, the aging processes have been widely studied. In that sense the purpose of our work was to study the relationship of aging with attention and memory, considering three independent variables: age, sex and educational level. In this study we intend to analyse the influence of age, sex and educational level on the results of the functions of orientation, immediate memory, auditory memory and visual memory, in Portuguese normative subjects; identify, among the tests employed, those that can best help to evaluate the memory more appropriately and accurately using the notions of sensitivity and specificity. Participants in this study were 356 normative adults aged 25 to 85 years old, of both sexes (179 men and 177 women), and divided into three educational levels (low, medium and high), to whom Mini Mental State Examination, temporal and spatial orientation, immediate memory, auditory memory and visual memory test instruments were applied. Statistical analysis included descriptive values, analysis of multiple variance (MANOVA) in respect of dependent and independent variables (age, sex and educational level), and determining the ROC curves, in order to establish from all of the tests the ones which allow to detect whether an individual has a memory above or below average. The main results indicate that the variables age and education level show to be the most relevant in relation to the dependent variable orientation, immediate memory, auditory memory and visual memory in Portuguese normative subjects. Regarding gender, we found female superiority in temporal orientation and a male advantage in tests of immediate memory, auditory memory and visual memory. Using the ROC curves, we found that all tests showed good evaluative skills (Mini Mental State Examination, immediate retention of digits, bisection lines, immediate verbal memory, logic and temporal orientation), with the exception of the spatial orientation test. It was possible to conclude that the independent variables age and educational level are influencing the results in memory, and that gender did not show any influence on any of the variables from memory. As for the information provided by Roc curves, we can conclude that it will be possible to structure an assessment protocol in the domains of memory that we evaluated for various types of population with or without disorders.

Keywords: aging, memory, attention, age, gender and educational level

Índice

Introdução	1
PARTE I - CORPO TEÓRICO.....	3
Capítulo 1 - Atenção	5
1.1 Aspetos conceituais e definitórios.....	5
1.2 Modelos teóricos sobre a atenção	7
Capítulo 2 - Memória Humana	11
2.1. Aspetos conceituais e definitórios	11
2.2 Neuroanatomia da memória	14
2.3. Relação entre atenção, memória e envelhecimento.....	15
Capítulo 3 - Influência da idade, sexo e nível educativo sobre os resultados em provas de memória	17
3.1. Influência da idade nos resultados em provas de memória	17
3.2. Sexo e resultados na avaliação da memória	26
3.3. Nível educacional e resultados na avaliação da memória.....	30
Capítulo 4 - Objetivos e hipóteses	39
4.1. Objetivos	39
4.2 Hipóteses.....	40
PARTE II - CORPO EMPÍRICO	41
Capítulo 5 - Metodologia.....	43
5.1. Desenho e descrição das variáveis.....	43
5.2. Participantes.....	44
5.3. Instrumentos	46
5.4. Procedimento e análise estatística	49
Capítulo 6. Resultados	53
6.1. A memória em função da idade	53
Estatísticas descritivas idade	53
Manova com as variáveis independentes	54
Manova interações entre as variáveis independentes	55

Manova idade origem dos efeitos variáveis dependentes	56
Manova comparações múltiplas entre grupos de idades	57
Manova Interação entre os fatores variáveis independentes e dependentes	59
Tipo de execução da Figura Complexa de Rey	60
6.2. A memória em função da variável do sexo	62
Estatística descritiva sexo	62
Manova com as variáveis independentes	63
Manova interações entre as variáveis independentes	64
Manova sexo origem dos efeitos variáveis dependentes	64
Tipo de execução da Figura Complexa de Rey	65
6.3. A memória em função da variável nível educativo	66
Estatística descritiva Nível educativo	66
Manova com as variáveis independentes	67
Manova interações entre as variáveis independentes	68
Manova nível educativo origem dos efeitos variáveis dependentes	68
Manova Comparações múltiplas entre grupos educativos	69
Tipo de execução da Figura Complexa de Rey	72
6.4. Valor relativo do contributo das diferentes provas empregues na avaliação da memória	73
Curvas ROC com todos os testes	73
Pontos de corte	75
Curvas ROC com variáveis qualitativas	76
Pontos de corte	78
Pontos de corte nos grupos determinados pelas variáveis independentes	83
Idade	83
Sexo	90
Nível Educativo	94
Discussão	105
7.1. A memória em função da variável idade	105

7.2. A memória em função da variável sexo	114
7.3. A memória em função da variável nível educativo	115
7.4. Valor relativo do contributo das diferentes provas empregues na avaliação da memória.....	121
7.5. A memória e a sua relação com as características dos sujeitos normativos portugueses	122
Conclusões	125
Bibliografia	129
Lista de Figuras	152
Lista de Tabelas.....	153

Introdução

O estudo que nos propusemos realizar no âmbito do doutoramento em Psicologia na Universidade da Beira Interior incidiu sobre a relação do envelhecimento com as funções da atenção e da memória.

Com esse intuito, foi importante enquadrar a noção de envelhecimento através da proposta da organização mundial da saúde (OMS, 1982) que define o envelhecimento como um processo normal que se inicia quando nascemos e se acentua de forma mais expressiva nos últimos anos. O envelhecimento conduz a uma limitação da adaptabilidade, não é um processo uniforme, é diferente para cada espécie, e também é distinto de homem para homem, e, por último, nem todos os órgãos envelhecem ao mesmo tempo. Outro passo importante para dar início à nossa investigação foi perceber como é entendida a atenção. Investigadores como Morales, Lago, Galindo, Cañadas e Camará (2008) e Larner (2013) definem a atenção como um constructo multifacetado que pode ajudar a explicar diversos fenómenos muito diversificados, desde os mecanismos automáticos até ao processamento de informação, e que está ligada a variadíssimos processos e funções que com ela interatuam. Existe uma enorme dificuldade em estabelecer fronteiras entre os mecanismos e as funções que interatuam entre si, não sendo possível “encaixá-los” numa única estrutura anatómica, existindo ainda uma dificuldade imensa em avaliar esta função com uma única prova ou teste.

Por último, fomos investigar a importância da memória pois sem ela não sabemos quem somos nem conseguimos resolver desde problemas simples aos mais complexos (Ruiz Vargas, 1995). A memória é compreendida como um conjunto de sistemas que permite conter informação de forma perpétua ou mais esporádica, que utilizamos no nosso dia-a-dia, e também define o nosso comportamento e conduta (Lucas, 2002; Casanova-Sotolongo, Casanova-Carrillo & Casanova-Carrillo, 2004; Ruiz -Contreras & Casino, 2005; Larner, 2013).

Ou seja, compreendemos que o envelhecimento é um processo contínuo, que afeta de forma distinta vários órgãos, e a atenção é uma função multifacetada que não tem uma estrutura neurológica definida e está relacionada com as demais funções, entre as quais a memória, função importante desde a nossa construção enquanto pessoas e também importante na resolução de problemas quotidianos de maior ou menor complexidade.

Com base na nossa pesquisa prévia, considerámos ser pertinente estudar a relação do envelhecimento com a atenção e a memória, considerando três variáveis independentes: a idade, o sexo e o nível educativo em adultos portugueses.

Mais especificamente, o nosso objetivo foi estudar a influência da idade, sexo e nível educativo nos resultados das funções de orientação, memória imediata, memória auditiva e memória visual em sujeitos normativos portugueses e também verificar quais as provas que podem avaliar a memória de forma mais satisfatória e correta. Este estudo, num futuro próximo, permitir-nos-á estabelecer diferenças entre o normativo e o patológico e compreender as modificações nos resultados ao longo da idade adulta, em função das diferenças de sexo e do nível educativo.

Existem inúmeros autores que referem a importância da idade no estudo da memória (Treat & Reese, 1976; Villardita, Cultrera, Cupone, & Mejia, 1985; Ardila Rosselli, M., & Rosas, 1989; Ivnik, Malec, Tangalos, Petersen, Kokmen & Kurland, 1990; Roy, 1997; Ostrosky-Solis, Jaime & Ardila, 1998; Rodríguez & Albuquerque, 1997; Beason-Held & Horwitz, 2002; Constantinidou & Baker, 2002; Henao-Arboleda, *et al.*, 2010; Martin & Gorenstein, 2010; Ros & Latorre, 2010; Henninger Madden & Huettel, 2010), tendo chegado à conclusão de que o envelhecimento está associado a modificações específicas nos resultados da memória, embora por vezes não seja fácil diferenciar o normal do patológico.

Outra variável que considerámos foi o sexo. Vários investigadores têm encontrado diferenças nos resultados em memória (Lynn & Irwing, 2004; Chee *et al.*, 2009; Colleen & Vasilyeva, 2011; Wang *et al.*, 2011; Irwing, 2012), tendo as mulheres apresentado melhores aptidões em provas de memória que envolvam competências verbais e os homens melhores resultados em provas de memória que exijam maiores competências visioespaciais.

O nível de escolaridade é de extrema importância, pois o processo de escolarização pode modificar uma série de estruturas cerebrais, por isso é oportuno verificar se a memória se vê influenciada diretamente pelo nível educativo. Inúmeros estudos dão conta da importância da variável nível educativo (Ardila *et al.*, 1989; Rosselli, Ardila & Rosas, 1990; Boone, Lesser, Hill-Gutierrez, Berman, & D'elia, 1993; Perea, Tablas & Ladera, 1996; Ostrosky-Solis, Ardila & Rosselli, 1998, Ostrosky-Solis, Ardila, Rosselli, Lopez-Arango & Uriel Mendonza, 1999; Duarte, Sánchez Barroso, & Nieto, 1999; Fastenau, Denburg & Huffordet, 1999; Ardila, Ostrosky-Solis, Rosselli & Gómez, 2000; Caffarra Vezzadini, Dieci, Zonato & Venneri, 2002; Constantinidou & Baker, 2002; Machado, 2006; Henao-Arboleda *et al.*, 2010; Luzzi *et al.*, 2011; Dinn & Dinn, 2012; Palomo *et al.*, 2013; Casarotti, Papagno & Zarino, 2014). Descobriram que os sujeitos com mais escolarização apresentam sistematicamente melhores resultados que os sujeitos menos escolarizados.

PARTE I - CORPO TEÓRICO

Capítulo 1 - Atenção

1.1 Aspectos conceituais e definitórios

O estudo ou a definição da atenção tem de ser visto através do conceito e da funcionalidade. O conceito de atenção é um constructo multifacetado que serve para descrever vários fenómenos muito distintos, que vão desde os mecanismos automáticos até aos aspetos do processamento da informação. Em relação à funcionalidade o maior problema é que não conseguimos desligar a atenção dos processos ou funções que com ela interatuam nem estabelecer as fronteiras entre os diversos mecanismos que interatuam entre si (Morales *et al.*, 2008; Larner, 2013).

Não podemos circunscrever a atenção numa única estrutura anatómica ou avaliar esta função com um único tipo de teste ou prova. Assim sendo, devemos considerar a atenção como um processo multidimensional sensível a diversos agentes. É a atenção que faz a distribuição de valores de ativação sobre os esquemas e ações (García Ogueta, 2001; Larner, 2013). Quando prestamos atenção a uma determinada tarefa são diversas as áreas do cérebro que se ativam, ou seja, para realizar uma tarefa atencional necessitamos de um sistema funcional e de um conjunto de estruturas que têm um papel essencial, de acordo com a dimensão atencional implicada na tarefa (García Ogueta, 2001).

A atenção é de extrema importância no nosso dia-a-dia, pois somos confrontados com múltiplos estímulos sensoriais provenientes do exterior e do interior do organismo que se transformam em informação que ultrapassa a capacidade de processamento do sistema nervoso. Assim, existe a necessidade de ter um mecanismo neuronal para regular e seleccionar, papel que cabe à capacidade de atenção. Mas não podemos esquecer que para a integridade da atenção são essenciais a orientação, a exploração, a concentração e a vigília (Estévez-González, García-Sánchez, & Barraquer-Bordas, 2000).

Podemos afirmar que não existe uma definição precisa nem um modelo teórico da atenção que permita englobar e acomodar a quantidade de dados experimentais disponíveis. Assim sendo, existe uma série de micromodelos explicativos que não permite uma teoria integradora e por vezes diverge em questões tão essenciais como a própria natureza da atenção (Morales *et al.*, 2008).

No entanto, podemos dizer que a atenção está integrada nos componentes perceptivos, motores, límbicos e motivacionais. A atenção ao nível da neurofisiologia e da neuroanatomia está diretamente ligada ao sistema reticular ativador, tálamo, sistema

límbico, gânglios basais (estriado), córtex parietal posterior e córtex pré-frontal (Estévez-González, *et al.* 2000).

As dimensões que são estudadas de forma tradicional no âmbito da atenção são: 1) atenção seletiva, que é definida como a capacidade para selecionar a informação mais relevante que é processada, ou um esquema de ação apropriado; 2) atenção dividida, que é a capacidade de realizar a seleção de mais do que uma informação e gerir o processo de divisão de foco entre tarefas ou fases de uma tarefa; 3) Atenção sustentada/mantida, que é a capacidade de manter o estado de seleção atencional durante um período prolongado na realização de uma tarefa (García Ogueta, 2001).

Ao processo atencional estão ligadas as estruturas subcorticais, como o sistema reticular ascendente e também o córtex cerebral, que têm uma grande preponderância na ativação através das vias descendentes no sistema reticular. Ao mesmo tempo, o hemisfério direito predomina sobre o esquerdo nas transformações físicas da alerta, o que sucede, provavelmente, pela implicação das vias noradrenérgicas (García Ogueta, 2001).

De facto, dedicar atenção a alguma coisa resulta de uma preparação cerebral complexa e de um esforço neurocognitivo, no qual é necessário um trabalho de perceção, intenção e ação. O sistema nervoso focaliza de forma seletiva, demonstra consciência para filtrar informação sensorial, coordenar estímulos para o seu processamento em paralelo e gerir as zonas cerebrais que possam desencadear as respostas adequadas (Estévez-González *et al.*, 2000).

A atenção tem um papel central, pois permite selecionar a informação através das fontes de estimulação que temos ao nosso alcance (Ruiz-Contreras & Casino, 2005; Tirapu-Ustarroz, Muños-Céspedes, Pelegrín-Valero & Albéniz-Ferreras, 2005).

É importante referir que atenção não implica uma grande ativação mas sim uma diminuição da atividade noutras regiões cerebrais, ou seja, aumenta a ativação nas regiões cerebrais que processam um determinado estímulo selecionado e diminui a atividade em regiões que não estão associadas ao processamento do dito estímulo (Ruiz-Contreras & Casino, 2005).

Nesse sentido, podemos identificar dois mecanismos de processamento da atenção: *top-down* (pode ser “por objetivos” ou “descendente” ou ainda “topo-base”) e *bottom-up* (pode ser “ascendente” ou “base-topo”) (Ruiz-Contreras & Casino, 2005; Tirapu-Ustarroz *et al.*, 2005).

O mecanismo *top-down* está dirigido fundamentalmente a objetivos específicos. Existe uma maior ativação neuronal na entrada sensorial relevante que permite discriminar o estímulo que tem interesse daqueles que são irrelevantes para conseguir um determinado objetivo. Neste sistema estão inseridas as expectativas, os objetivos, os

conhecimentos prévios. Para a execução deste mecanismo a nível da neuroanatomia é necessária a participação agrupada e coordenada do córtex pré-frontal, do córtex parietal posterior superior e do sulco temporal, o que representa o sistema frontal parietal (Ruiz - Contreras & Casino, 2005; Tirapu-Ustarroz *et al.*, 2005).

O outro mecanismo *bottom-up* está associado aos processos dirigidos a um estímulo particular, em que são valorizadas certas características do estímulo como a infrequência, a novidade, a intensidade ou a relevância no contexto em que este surge. Ao nível neuroanatômico este mecanismo necessita do sistema parietal frontal: córtex parietal posterior inferior, união temporoparietal e córtex pré-frontal (Ruiz Contreras & Casino, 2005; Tirapu-Ustarroz *et al.*, 2005).

1.2 Modelos teóricos sobre a atenção

A atenção pode ser entendida como um sistema cognitivo que permite ampliar o processamento de um estímulo e proporcionar relevância a informação ignorada. O modelo da atenção proposto por Posner (1990) define esta função como um sistema independente de outras redes de processamento de informação (Morales *et al.*, 2008). No seu modelo, o autor propõe três redes atencionais: a rede de orientação, que tem a responsabilidade de focalizar a atenção nas diversas posições espaciais, a rede executiva, que está direcionada para resolver conflitos gerados pelas diversas alternativas, e a rede de vigilância, que tem a responsabilidade de manter o estado de alerta sustentado (Morales *et al.*, 2008).

De forma mais precisa, a rede de orientação tem como função alinhar a atenção através de uma fonte de sinais sonoros, que pode ser aberta (mediante movimentos oculares) ou encoberta (movimento de atenção mas sem nenhum tipo de movimento corporal). O neurotransmissor responsável por esta operação é a acetilcolina (Morales *et al.*, 2008).

As áreas responsáveis pela orientação atencional são o lóbulo parietal, o colículo superior do cérebro médio e o núcleo pulvinar do tálamo. O lóbulo parietal superior tem a responsabilidade de reorientar a atenção da sua localização atual para iniciar um movimento, os colículos superiores do cérebro médio têm como tarefa deslocar a atenção de uma localização espacial para outra e o núcleo pulvinar do tálamo está relacionado com o processo de focalização da atenção num estímulo relevante para a tarefa pois filtra os estímulos irrelevantes presentes (Morales *et al.*, 2008).

A rede de orientação executiva tem como função primordial a resolução do conflito entre pensamentos, emoções e respostas e a seleção e deteção de objetos entre as diferentes alternativas em concorrência. As estruturas cerebrais que estão envolvidas são o

córtex singular anterior e as regiões pré-frontais, dorsais e ventrais e o neurotransmissor responsável é a dopamina (Morales *et al.*, 2008).

A rede de vigilância tem como principal função a manutenção do estado de alerta e tem uma grande sensibilidade aos estímulos recebidos. As áreas cerebrais responsáveis por esta rede são o córtex parietal direito e o *locus coeruleus* no cérebro médio (Morales *et al.*, 2008).

Botvinick, Nystrom, Fissell, Carter e Cohen (1999), assim como Desimone e Duncan (1995), defendem os modelos de viés atencional, segundo os quais a atenção é entendida como uma propriedade do cérebro e não como um sistema cognitivo independente de outros circuitos cerebrais. Os fundamentos desta teoria são as limitações do sistema cognitivo humano, a competição entre diferentes estímulos e a existência de dois mecanismos *top-down* e *bottom-up*, que provocam um viés à dita competição (Morales *et al.*, 2008).

No processamento da informação é necessário existir seletividade para que a conduta se oriente para metas de forma coerente. Existe uma multiplicidade de estímulos que chegam aos recetores sendo depois transformados em representações neuronais nas diferentes partes do corpo (Morales *et al.*, 2008).

As regiões cerebrais responsáveis pelos vieses *top-down* e *bottom-up* são os córtex pré-frontais que estão relacionados com os processos da memória de trabalho, responsável por representar o contexto multimodal em que ocorre a conduta. Os efeitos do viés podem observar-se em diversas regiões cerebrais que representam diversos patamares da análise dos objetos como, por exemplo, as regiões ventrais V2 e V4, o córtex temporal posterior inferior e localizações espaciais nas zonas parietais (Morales *et al.*, 2008).

Podemos afirmar que os mecanismos de competição e de viés estão presentes em numerosas partes do cérebro e formam parte do funcionamento de variados sistemas cognitivos, o que permite afirmar que a atenção interatua com o processamento em diferentes sistemas cerebrais (Morales *et al.*, 2008).

A atenção tem uma influência importante nas fases precoces do processamento da informação, ao nível das áreas sensoriais primárias e secundárias, nas diferentes modalidades sensoriais (Morales *et al.*, 2008).

Podemos afirmar que existem, pelo menos, duas redes responsáveis pelo controlo voluntário e involuntário da atenção. Na orientação espacial voluntária da atenção a rede responsável seria a frontoparietal e na involuntária a rede responsável seria a frontoparietal dorsal (Morales *et al.*, 2008).

Concluindo, o processo atencional poderá influenciar o êxito de outros mediante a sobreposição dos respetivos substratos neuronais, ou seja, a atenção sustentada poderá

modular a atenção seletiva porque a rede neuronal é comum e está localizada nas áreas parietais e frontais direitas.

Capítulo 2 - Memória Humana

2.1. Aspectos conceituais e definitórios

A memória tem uma importância vital nas nossas vidas, fazemos uso dela em diversas situações, desde as mais simples até situações mais complexas. A memória possibilita-nos saber quem somos e dá sentido e significado à nossa vida. Se fossemos desprovidos da memória, cada momento, cada dia, seria um novo recomeço (Ruiz Vargas, 1995). Pode ser entendida como um conjunto de sistemas que permitem armazenar, de forma temporal ou permanente, informação e conhecimentos necessários que podem ser posteriormente utilizados. É igualmente um depósito de condutas aprendidas e utilizadas ao longo do tempo (Lucas, 2001; Casanova-Sotolongo *et al.*, 2004; Ruiz -Contreras & Casino, 2005; Larner, 2013).

Esses sistemas são autônomos mas coordenados entre si (Lucas, 2001; Casanova-Sotolongo *et al.*, 2004) e envolvem processos neurobiológicos de armazenamento e de recuperação de informação básica na aprendizagem e no pensamento (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005).

Trata-se de uma função que, nos primeiros anos de vida, é de caráter sensitivo, permitindo reter sensações e emoções, mais tarde aparece a memória das condutas, a partir dos movimentos que se ensaiam e vão sendo repetidos e aprendidos. Assim, a criança vai reter e aprender as experiências que lhe permitem adaptar-se e progredir (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005). Posteriormente, os conhecimentos adquiridos e a capacidade para adquirir nova informação serão armazenados na memória de conhecimento e oportunamente serão utilizados de acordo com as necessidades (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005).

Para garantir com êxito o armazenamento na memória de variadíssimas informações é necessário um processo em que, numa primeira fase, a informação seja processada num registo de curto prazo, com capacidade muito limitada, e, se não houver repetição, esta informação é perdida. Posteriormente, a informação passa para um registo de longo prazo, mais permanente. Na memória de longo prazo existe um sistema de busca e recuperação de informação que utilizamos nas tarefas específicas (Kandel, Jessel & Schwartz, 2001). As memórias recentes são alteradas até que se transformam em memórias de longo prazo e são relativamente estáveis, existindo, no entanto, uma diminuição gradual da informação armazenada assim como da capacidade para a recuperar (Kandel *et al.*, 2001).

A nível funcional, podemos afirmar que existem quatro fases interligadas entre si, a saber: a memorização (fixação, registo, aquisição ou codificação), a conservação (retenção, armazenamento ou consolidação), a reprodução (estabilização, restituição ou recuperação) e, por fim, o reconhecimento (Lucas, 2002; Casanova-Sotolongo, 2004; Ruiz-Contreras & Casino, 2005).

A nível da memorização voluntária esta pode ser *mecânica*, aquela que acontece por meio da repetição do material sem estabelecer relações entre os objetos e os fenómenos em si, ou de *associação*, que é estabelecida quando existe um vínculo entre a informação nova e a já existente na memória e, por fim, a *lógica*, em que é memorizada a essência das relações entre os objetos e as ideias (Casanova-Sotolongo, 2004; Ruiz-Contreras & Casino, 2005).

Podem ser utilizados vários critérios ou atributos gerais para distinguir os sistemas da memória: o tipo de informação que é adquirida e armazenada, os princípios que organizam essa informação, a duração temporal da informação armazenada e quais as áreas cerebrais fundamentais para a integridade da memória (Lage, Unturbe, Gonzalez, Alonso, 2008).

Nesse sentido, Schacter e Tulving (1994) propõem cinco sistemas principais de memória: memória operativa, memória episódica, memória semântica, sistema de representação perceptiva e memória procedimental. Além destes sistemas existem processos centrados em operações mais específicas como, por exemplo, a codificação, o armazenamento e a memorização. Podemos assim afirmar que existe um modelo de sistemas baseado em redes e em estruturas amplas e em processos que funcionam em redes extensas (Lage *et al.*, 2008).

Procurando descrever os vários tipos de memória de forma clara e sucinta, iremos abordar a memória imediata, a memória explícita, a memória implícita, a memória deferida, a memória operativa e a memória declarativa.

A *memória imediata* está intimamente ligada com o registo sensorial, esta informação vem através dos sentidos, entra e permanece um determinado tempo e posteriormente ou é processada ou se perde. Também consegue reter todo o tipo de representações efémeras de todos os sentidos (Lucas, 2002; Etchepareborda & Abad-Mas, 2005). Este tipo de memória (memória a curto prazo, memória de trabalho ou funcional) tem a função de guardar e processar, durante um curto espaço de tempo, a informação que provém dos registos sensoriais (Lucas, 2002; Etchepareborda & Abad-Mas, 2005; Tirapu Ustarroz *et al.*, 2005). Por outro lado, participa em, pelo menos, dois tipos de processos: 1) controlo executivo, que é o mecanismo que processa a informação; 2) manutenção ativa, que é a capacidade de armazenar a informação temporalmente e está ligada

diretamente com a memória de longo prazo (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005, Tirapu Ustarroz *et al.* (falta a data); Ruiz Contreras & Cansino, 2005).

A *memória explícita* tem a capacidade de codificar a informação dos conhecimentos autobiográficos e de factos. A sua construção depende de processos educativos como, por exemplo, a avaliação, comparação ou inferência. As memórias explícitas podem ser recordadas através de atos de evocação (Kandel *et al.*, 2001; Mcdermott, 2002; Vasconcelos & Albuquerque, 2006).

A *memória implícita* tem um carácter automático e a sua formação acontece através da repetição e, por norma, não pode ser expressa por palavras. Também é constituída por memórias de procedimentos, as quais, por norma, são adquiridas de forma inconsciente (Kandel *et al.*, 2001; Lombroso, 2004). É processada pelos sistemas sensoriais e motores, implicados nas aprendizagens das tarefas (Kandel *et al.*, 2001; Mcdermott, 2002), é constituída por memórias de procedimentos ou associativas na sua natureza que, por norma, são adquiridas de forma inconsciente (Lombroso, 2004) e não requerem recuperação de forma consciente (Vasconcelos & Albuquerque, 2006).

A *memória a longo prazo* ou *memória diferida* contém todo o conhecimento sob a forma verbal e visual, ou seja, tudo o que aprendemos está concentrado neste tipo de memória, que depende da frequência e da contiguidade (Lucas, 2002; Etchepareborda & Abad-Mas, 2005).

A *memória operativa* está ligada ao controlo, regulação e manutenção da informação relevante nas tarefas das operações complexas (Lage *et al.*, 2008). Baddeley e Hitch propõem um modelo multicompetente da memória operativa, a divisão de um sistema unitário da memória a curto prazo a partir de três componentes: primeiro, o *loop fonológico*, que é um sistema de armazenamento transitório da informação verbal, o segundo é uma agenda visiospacial, que é um sistema paralelo responsável pela informação visual e espacial e o sistema executivo central, que tem uma capacidade limitada mas controla os dois anteriores. Para estes autores a memória operativa tem um sistema de componentes interativos que tanto podem manter a informação adquirida recentemente como o material armazenado e estão presentes sob duas formas, a verbal e a não-verbal, com a finalidade de estarem disponíveis para um maior processamento (Lage *et al.*, 2008).

Através da neuroimagem funcional observaram que diversas estruturas cerebrais estão relacionadas com a memória operativa, a saber: o córtex ventro-lateral, o córtex pré-motor, o giro temporal superior, o córtex parietal, o giro supramarginal, o giro angular e também, pontualmente, o lóbulo parietal superior. Para o funcionamento pleno da memória operativa existe um circuito frontoparietal, com predominância sobretudo no hemisfério esquerdo, em que as estruturas mais anteriores são responsáveis pela revisão e

as estruturas posteriores estão mais relacionadas com o armazenamento (Lage *et al.*, 2008).

A *memória declarativa* é a capacidade de representação de factos, acontecimentos e conhecimentos que, por sua vez, são recuperados de maneira consciente e expressos de forma explícita (Lage *et al.*, 2008). A memória declarativa está, ela própria, dividida em dois subtipos: a memória episódica, que tem a função de conservar os acontecimentos tanto de forma temporal como espacial (Lage *et al.*, 2008; Larner, 2013), e a memória semântica, que contém factos através da repetição e da categorização de conceitos, sem ter a necessidade de recordar quando foi a sua aquisição. É um tipo de memória culturalmente independente de qualquer conhecimento específico e pode apresentar-se sob as formas visual, auditiva e verbal (Lage *et al.*, 2008; Larner, 2013).

2.2 Neuroanatomia da memória

A memória tem um suporte anatomofuncional constituído por uma rede de grupos de neurónios e respetivas conexões. Por meio de processos de coativação, as redes variam de tamanho, alteram os seus elementos constituintes e podem ter capacidade de crescer (Lage *et al.*, 2008).

A nível da neuroanatomia as regiões que têm mais responsabilidade nos processos da memória são os lóbulos frontais e temporais, o tálamo, a circunvolução do cíngulo, os gânglios basais, o hipocampo, a amígdala, os corpos mamilares do hipotálamo, os núcleos anteriores e médio-dorsais do tálamo, os núcleos do septo e o córtex entorrinal. Estas estruturas relacionam-se por meio de determinadas vias que são: o fórnix, a estria terminal, o fascículo mamilotalâmico, a banda diagonal, a comissura anterior e os círculos límbicos (Casanova-Sotolongo *et al.*, 2004).

Quando são exigidas tarefas que impliquem a memória de trabalho verifica-se um aumento da ativação do córtex pré-frontal (Maestú, *et al.*, 2003) e, em sujeitos com lesões frontais, a memória fica afetada (Vicente, 2003).

O hipocampo é um depósito temporal da memória a longo prazo, o qual, depois, num segundo momento, vai transferir a informação para outras áreas cerebrais, tal como o córtex cerebral, para o seu armazenamento duradouro. Depois do hipocampo, as áreas do lóbulo temporal podem processar esta informação aprendida durante semanas ou meses, a qual só posteriormente é transferida para o córtex cerebral (Kendal *et al.*, 2001).

O hipocampo pode ser uma estação para a memória de longo prazo, ou um sistema de facilitação, pois é importante para armazenar as recordações noutra parte do encéfalo (Kandel *et al.*, 2001).

Os resultados dos estudos funcionais revelam que o número de estruturas que participam, a rede de conexões nervosas implicadas, as bases neuroanatômicas, psicológicas e neurofisiológicas da memória são muito complexas. Os mecanismos fisiológicos ainda não se explicam totalmente e os processos cognitivos que se realizam no cerebelo fornecem-nos novas perspectivas sobre os diferentes processos de memória (Casanova-Sotolongo, 2004).

Uma das funções que participa em muitos processos e provas para avaliar a memória é a atenção, logo, iremos explicar a função da atenção e as suas várias modalidades.

2.3. Relação entre atenção, memória e envelhecimento

Depois desta revisão queremos aprofundar de forma sucinta a relação entre a memória, a atenção e o envelhecimento.

Com o envelhecimento dá-se um declínio das tarefas de memória prospetiva como, por exemplo, recordar e realizar uma tarefa num futuro próximo. Na memória operativa existe a dificuldade em manter a informação enquanto se realizam outras operações cognitivas. A deterioração do funcionamento da memória devido aos anos produz na memória explícita uma degradação enquanto a memória implícita se mantém quase preservada (Craik, 1994). Estes declínios também se devem a uma modificação da atenção em relação aos objetos. De facto, os autores identificaram uma relação estreita entre a atenção e a memória operativa tendo, inclusivamente, encontrado áreas neurológicas que são comuns e se transformam numa rede cerebral. São exemplos disto as regiões bilaterais parietais, ou lóbulo parietal superior, o sulco intraparietal, a circunvolução supramarginal esquerda, as regiões frontais bilaterais (áreas pré-motoras e pré-frontal dorsolateral), os campos oculares, o sulco frontal superior e o sulco pré-central e as regiões occipitais bilaterais (Periáñez Morales, Ríos Lago, Barceló Galindo, Madrid Cañadas & Ruz, 2007).

A atenção também tem um papel importante na memória a curto prazo para a qual é fundamental a capacidade de focalização no conteúdo a reter (Rovira, Ríos Lago & Lapedriza, 2011).

Podemos referir também que, por norma, quando os sujeitos apresentam queixas em relação à memória é normal apresentarem défices de atenção, o que afeta os resultados das tarefas diárias ou das provas específicas (Rovira *et al.*, 2011). Hoje, é consensual que a atenção, a memória e as funções executivas estão interligadas entre si, logo são importantes nas atividades da vida diária (Rovira *et al.*, 2011).

Nesse sentido, poderemos citar dois fenômenos que estão interligados com a memória, a atenção e o envelhecimento.

As alterações da memória associadas com a idade são traduzidas em queixas repetidas de falta de memória e esquecimentos frequentes da vida quotidiana e diária, transtornos de atenção banais, perda de objetos, esquecimentos intermitentes de certas conversas ou dificuldade em recordar nomes próprios, embora não preencham os critérios de deterioro cognitivo ou de demência, ou seja, o esquecimento benigno (Mahieux-Laurent, 2005; Novoa, Juárez & Nebot, 2008).

O fenômeno da ponta da língua é a incapacidade de o sujeito evocar certo tipo de palavras, sobretudo os nomes próprios, mais do que os nomes comuns, pois estes têm várias conexões complexas e vários tipos de categorias, o que não acontece com os nomes próprios uma vez que estes têm poucas conexões e são únicos (Álvarez, Juncos Rabadán & Facial, 2005).

A maior incidência do fenômeno da ponta da língua verifica-se em pessoas com mais idade, sendo a causa mais comum uma frequência reduzida das palavras, que provoca um deterioro paulatino e conexões mais pobres. O acesso ao léxico está relacionado com a capacidade de memória e a inteligência fluida (Pereiro, Juncos-Rabadán, Facal & Álvarez, 2006).

Posto isto e identificados estes dois fenômenos ligados à atenção, memória e envelhecimento (esquecimento benigno e fenômeno da ponta da língua) será importante verificar, através da revisão literária, se esta perda de competências se cinge a estes dois fenômenos ou se os podemos alargar, tomando em consideração as três variáveis independentes deste estudo.

Capítulo 3 - Influência da idade, sexo e nível educativo sobre os resultados em provas de memória

3.1. Influência da idade nos resultados em provas de memória

O avanço progressivo da idade acarreta consigo efeitos biológicos e anátomo-fisiológicos que alteram a capacidade do organismo para manter o seu equilíbrio funcional e a sua resposta ao meio. Na literatura científica é consensual que o processo de envelhecimento normal conduz à lentificação da percepção, da memória e do raciocínio. Contudo, é necessário perceber, com maior rigor, quais são os efeitos da senescência sobre as funções cognitivas do indivíduo para que tais efeitos sejam claramente diferenciados dos associados à senilidade.

Nas suas investigações, Mc Dowd e Birren (1990) e Beason-Held e Horwitz (2002) observaram que, com o aumento da idade, dá-se uma gradual redução dos resultados nos testes de coeficiente de inteligência a qual, segundo estes autores, surge associada a uma maior dificuldade no processamento da informação e a uma diminuição da resposta motora.

Na mesma linha de estudo, os autores Rushton e Ankney (2007) afirmam que o coeficiente de inteligência vai aumentando progressivamente até à idade adulta, vai diminuindo paulatinamente entre os 25 e os 45 anos, a partir dos 45 anos existe uma diminuição mais acentuada e nas idades mais avançadas esta diminuição é mais drástica.

Junqué e Jodar (1990) e Dennis e Cabeza (2008) nos seus trabalhos de investigação verificaram que os sujeitos com mais idade apresentam um declínio nas seguintes funções cognitivas: processamento da linguagem/discurso, atenção, percepção, memória de trabalho, associação livre e controlada, competências visuo-perceptivas, visuo-espaciais e visuo-construtivas bem como uma perda de funções de tipo frontal (planificação, competências de modificação e conceptualização). Por outro lado, defendem que o vocabulário e a memória semântica se mantêm intactas com a passagem dos anos.

Tais alterações funcionais estão associadas a alterações neuroanatómicas, designadamente, à diminuição de peso do cérebro com a idade (Junqué & Jodar, 1990; Raz, 2002). Nos sujeitos mais jovens (cerca de 20 anos de idade) o cérebro masculino pesa cerca de 1400 gramas, pelos 65 anos de idade perdeu cerca de 100 gramas (1300 gramas). A diminuição do peso no cérebro é progressiva e torna-se mais acentuada a partir dos 55 anos. Quando se entra na nona década de vida o cérebro perdeu cerca de 15 por cento do seu peso total.

Anos mais tarde, Raz *et al.*, (2005), nos seus estudos de volumetria, verificou que o córtex cerebral, como um todo, diminuiu por ano 0,35% nos adultos a partir dos 52 anos de idade. Outro dado importante apontado por este autor é que existe uma expansão dos ventrículos de cerca de 4,25% a partir dos 70 anos e que a atrofia cerebral associada ao processo de envelhecimento difere de acordo com a área cerebral (Raz, *et al.*, 2005).

A região mais afetada é o lóbulo frontal, que apresenta uma percentagem de atrofia de 0,9% a 1,5% por ano. Este tipo de atrofia pode conduzir a défices cognitivos, designadamente, e segundo Raz, Rodriguez, Kennedy, Head, Gunning-Dixon e Acker (2003), a erros de perseverança. Outra região que apresenta uma atrofia considerável é o lóbulo parietal com cerca de 0,35% a 0,9% por ano. O occipital apresenta um deterioro insignificante (Resnick, Pham, Kraut, Zonderm & Davatzikos, 2003).

Este tipo de processo também acontece nas sub-regiões de cada lóbulo. Temos o caso do lóbulo temporal médio que apresenta declínio significativo, com repercussão direta nos resultados da memória. O hipocampo e o giro hipocampal também apresentam deterioro (Raz *et al.*, 2005), que se traduz em resultados mais pobres na memória episódica dos sujeitos mais velhos (Schahill, Frost, Jenkins, Whitwell, Rossor & Fox, 2003).

Segundo Lang *et al.* (2001) as áreas subcorticais também sofrem com o processo de envelhecimento, com impacto observável já nos jovens adultos (média de 29 anos) e com uma redução de 1% ao ano. Outros autores (Raz *et al.*, 2003) confirmam esta evidência mas situam-na em 0,83% ao ano. Segundo os autores Soderlund, Nyberg, Adolfsson, Nilsson e Launer (2003) e Soderlund, Nyberg e Nilsson (2004) com o atrofiamento destas estruturas observa-se o comprometimento da resposta motora, quantificável nos baixos resultados em provas que demandem esta competência.

Sullivan Pfefferbaum, Adalsteinsson, Swann & Carmelli (2002) referem que várias estruturas metaencefálicas registam alterações associadas com o avanço da idade. De acordo com os autores, as estruturas mais afetadas por este processo são o cerebelo e o corpo caloso, com uma atrofia anual na ordem dos 0,9%, o que pode levar a um empobrecimento funcional.

Outro estudo realizado por Cabeza, Dolcos, Graham e Niberg (2002) pôs em evidência que a referida atrofia do corpo caloso pode comprometer o recrutamento bilateral e assim diminuir as respostas dos sujeitos mais velhos.

Algumas estruturas meta encefálicas mantêm o seu volume e conseqüentemente a sua resposta, como é o caso do bulbo do tronco encefálico e a ponte. Outras apresentam diminutas alterações, como é o caso da circunvolução parahipocampal e da circunvolução do cíngulo e da ínsula (Gil-Verona *et al.*, 2002).

O processo de atrofia também acontece ao nível dos corpos celulares, acarretando alterações na aprendizagem, planificação e memória, entre outras funções cognitivas complexas. Com o processo normal de envelhecimento ocorre igualmente uma redução do número das dendrites das células piramidais, o que vai conduzir a uma redução do número de sinapses no córtex (Gil-Verona *et al.*, 2002).

Nos seus trabalhos de investigação, (Junqué & Jodar, 1990; Salat, Kaye & Janowsky, 1999), identificaram perdas nas regiões frontais no que concerne à integridade da matéria branca e também uma correlação negativa entre o avanço da idade e o volume da matéria cinzenta. Segundo Persson *et al.* (2006) este tipo de perda conduz a uma diminuição da velocidade de processamento e ao declínio na capacidade de raciocínio e da memória. A lentificação mental associada ao envelhecimento está interligada com as alterações degenerativas da substância branca dos gânglios basais.

Também Kaplan, Greenwood, Winocur e Wolever (2000) acrescentam que, com o aumento da idade, existem alterações na irrigação sanguínea e no metabolismo. A evidência científica demonstra uma redução dos níveis da glucose nas regiões frontais e parietais, a qual tem uma relação direta com a redução da cognição, da memória verbal e do desempenho visiomotor dos sujeitos mais velhos.

O estudo levado a cabo por Buckner, Snyder, Sanders, Raichle e Morris (2000) ao nível da ressonância magnética funcional e graus de ativação no desempenho de tarefas motoras revelou que os sujeitos mais velhos demonstram uma resposta hemodinâmica mais lenta quando comparados com os sujeitos mais novos. Tal redução hemodinâmica foi igualmente identificada no córtex visual.

O envelhecimento normal também produz alterações nos neurotransmissores. Vários estudos referem uma diminuição dos níveis da dopamina, que leva a um empobrecimento do desempenho nas funções executivas, motora e da memória episódica (Bäckman *et al.*, 2000; Mozley, Gur, Mosley & Gur, 2001; Erixon-Lindroth, *et al.*, 2005).

Através da tomografia por emissão de positrões verificaram que o sistema dopaminérgico em adultos saudáveis também sofre alterações com o processo de envelhecimento. Os recetores de dopamina diminuem a sua disponibilidade no núcleo caudado e no putâmen, o que produz um deterioro na capacidade motora (Bäckman *et al.*, 2000; Mozley *et al.*, 2001; Erixon-Lindroth *et al.*, 2005).

Apesar das modificações volumétricas e fisiológicas, associadas ao processo de envelhecimento normal, Cabeza *et al.* (2002) defendem a existência de processos compensatórios nos quais, mediante o recrutamento de outras regiões cerebrais, se alcança um efeito de suprimento de áreas mais deficitárias garantindo uma boa execução da tarefa cognitiva.

Dennis e Cabeza (2008) designam o referido recrutamento de áreas contíguas ou adicionais, face às ativadas pelos mais jovens no desempenho de igual tarefa, por compensação funcional, sendo que esta destaca a importância da plasticidade cerebral.

As alterações neuroanatômicas e fisiológicas acima enumeradas têm impacto no funcionamento cognitivo e revelam-se nos níveis de desempenho e resultados em diferentes provas de avaliação das funções mentais.

As funções de orientação temporal e espacial veem-se afetadas, sobretudo a partir da sétima década de vida (Weschler, 1987). Diversos autores sustentam que a idade é uma variável a ter em conta na orientação temporal, estando os sujeitos mais jovens em vantagem em relação aos sujeitos mais velhos (Ostrosky-Solis *et al.*, 1998, 1999; Sweet, Suchy, Leahy, Abramowitz & Nowinski, 1999; Solfrizzi, Nardó, Panza, Mastroianni & Capurso, 1996; Solfrizzi *et al.*, 2001; Onishi, *et al.*, 2007; Schultz-Larsen, Kreiner & Lomholt, 2007; Kington & Stewart, 2011; Delgado Derio, *et al.* 2013). Outros autores não encontraram diferenças (Villardita, Cultrera, Cupone & Mejia, 1985; Ardila *et al.*, 1989).

Ao nível da *orientação espacial* os resultados são divergentes. Existem autores (Rodríguez & Albuquerque, 1997; Sweet *et al.* 1999; Ostrosky-Solis *et al.*, 1998 e 1999) que referem que os resultados desta função se mantêm preservados ao longo da vida, ao passo que outros autores (Schultz-Larsen, Kreiner & Lomholt, 2007) defendem que esta função com o avançar da idade fica diminuída.

Ao nível da *memória imediata*, na retenção imediata de dígitos, vários autores observaram que os sujeitos mais velhos apresentam piores resultados. O investigador Ardila (2007) também identificou um lento mas contínuo empobrecimento dos resultados nesta função a partir dos 30 anos.

Beason-Held e Horwitz (2002) verificaram que os sujeitos mais velhos têm mais dificuldade em recordar sequências de letras ou números o que, segundo o autor, pode estar associado a uma lentificação da capacidade de resposta.

Para Kelly e Garavan (2005) as diferenças de resultados entre jovens e velhos estão relacionadas com o facto de estes últimos apresentarem uma menor eficácia no recrutamento de áreas que estão direcionadas para a função da atenção. Na realidade, este tipo de prova necessita de um grande recurso à atenção e esta é, também na opinião de outro investigador (Roselló, 1997), uma função que se deteriora com o avanço da idade.

Outra explicação foi dada por Wong, Jin, Gunasekera, Abel, Lee e Dhar (2009) os quais verificaram que enquanto os sujeitos mais velhos, em tarefas de retenção imediata, face a estímulos verbais apresentam uma ativação mais difusa, que engloba desde as regiões mais frontais chegando ao giro temporal médio, nos mais jovens a atividade cerebral está centrada nas regiões bilaterais.

No trabalho realizado por Cabeza, Daselaar, Dolcos, Prince, Budde e Nyberg (2004) os investigadores referem que os sujeitos mais velhos apresentam piores resultados, devido a fatores como a diminuição da assimetria hemisférica, uma ativação occipital mais ténue face a estímulos verbais e um aumento da ativação do córtex pré-frontal, ou seja, existe um fenómeno de compensação que, neste caso, é traduzido em prejuízo do desempenho. Os autores dão como exemplo o recrutamento dos hemisférios contralaterais para abrandar a atividade cerebral na execução de tarefas concomitantes ou que exijam atenção dividida ou verbal. Assim Mitchell, Johnson, Raye e D'Esposito (2000) referem que o obstáculo que identificaram nos sujeitos mais velhos está ligado a uma interrupção do circuito hipocampo córtex pré-frontal, que vai afetar os resultados desta tarefa.

Para haver resultados positivos neste tipo de prova são necessários mecanismos da memória e existe evidência científica de que, a partir da quinta década de vida, podem verificar-se dificuldades mnésicas, que podem estar associadas a um número significativo de alterações nos seguintes processos: na capacidade de aprender nova informação, na maior dificuldade em aceder e evocar informação armazenada na memória de longo prazo e no défice da atenção dividida (Ostrosky-Solís, 1998 b; Ostrosky-Solís & Gutiérrez, 2003).

Os resultados menos conseguidos por parte dos sujeitos mais velhos nesta prova (retenção imediata de dígitos) podem também dever-se à complicação de recordar informação considerada não relevante numa situação específica (Gil-Verona *et al.*, 2002).

Assim sendo, vários autores (Villardita *et al.*, 1985; Ardila *et al.*, 1989; Rodríguez & Albuquerque, 1997; Duarte *et al.*, 1999; Beason-Held & Horwitz, 2002; Constantinidou & Baker, 2002; Henninger *et al.*, 2010) confirmam que os sujeitos com mais idade revelam piores resultados nas funções mnésicas que necessitem da busca de palavras, nomes ou competências para aprender ou reter nova informação.

Ao nível da bissecção de linhas, os investigadores Failla, Sheppard & Bradshaw (2003) constataram que os sujeitos mais velhos (60 a 70 anos) obtêm piores resultados. Isto pode estar associado a uma maior suscetibilidade do hemisfério direito à degeneração associada com a idade (Meudell & Greenhalgh, 1987; Gunning-Dixon, Head, McQuain, Acker & Raz, 1998) e a modificações do corpo caloso nos sujeitos mais velhos (Driesen & Raz, 1995), que conduzem a uma maior negligência em tarefas espaciais e de atenção visual.

Ao investigarmos a memória auditiva, através da aprendizagem auditiva verbal mediante a prova de *supraspan* de dígitos, encontramos inúmeros estudos que comprovam que os sujeitos mais novos produzem melhores resultados que os sujeitos mais velhos (Treta & Reese, 1976; Ivnik, Malec, Tangalos, Petersen, Kokmen & Kurland, 1990; Roy, 1997; Ostrosky-Solis *et al.*, 1998; Duarte *et al.*, 1999; Henao-Arboleda *et al.*, 2010; Martin & Gorenstein, 2010).

Nos sujeitos mais velhos observa-se uma diminuição da atividade do córtex pré-frontal dorsal esquerdo e a diminuição da densidade cortical nesta região, que se traduz num deterioro da atenção auditiva (Thomsen, Specht, Hammer, Nytttingnes, Erslund & Hugdahl, 2004, Zibetti *et al.*, 2010), o que vai levar a resultados mais baixos em tarefas que façam apelo a esta função, em relação a outros grupos etários.

O deterioro da memória a curto prazo (Light, 1991) e a perda de eficiência da memória de trabalho e do funcionamento executivo central (Burin & Duarte, 2005), associados ao envelhecimento, permitem prever quebras nos resultados de tarefas de retenção auditiva.

Outra justificação é avançada por Dew e Cabeza (2011) os quais referem que a aprendizagem implícita e explícita nos sujeitos mais jovens está localizada sobretudo nos lóbulos temporais (aprendizagem explícita) e no corpo estriado (aprendizagem implícita) e que, neste grupo etário, se observa uma maior ativação do pré-frontal esquerdo, fatores que potenciam melhores resultados. Em sentido oposto, os sujeitos com mais idade utilizam áreas menos específicas e especializadas na aprendizagem.

Os sujeitos mais velhos apresentam também níveis de execução inferiores em tarefas de atenção mantida (Beason-Held & Horvitz, 2002; Mani, Bedwell & Millar, 2005). Para além disto a precisão dos sujeitos vai-se reduzindo com o aumento da idade (Mani *et al.*, 2005).

Em relação à memória verbal lógica imediata, avaliada mediante a história de Babcock, os resultados dos sujeitos mais velhos tendem a ser inferiores (Villardita *et al.*, 1985; Duarte *et al.*, 1999; Henao-Arboleda *et al.*, 2010; Palomo *et al.*, 2013), pois esta aptidão está intimamente relacionada com a função de atenção mantida (Bolton, 1982) a qual, como já referimos, se encontra diminuída nas pessoas com mais idade. Nessa linha, os autores acima mencionados verificaram que existe uma correlação negativa entre a idade e os resultados.

Mastroianni *et al.* (1996) e Beason-Held e Horvitz (2002) defendem que as alterações que se operam na memória a curto prazo têm, com o avanço da idade, especial repercussão no desempenho de provas que exigem a manipulação mental do material, como acontece na reprodução de lista de dígitos em sentido inverso ou quando é necessário recordar material durante outra atividade.

Outro aspeto que interfere na qualidade de desempenho em provas que apelam à memória verbal lógica imediata é o deterioro do córtex frontal dorsolateral, provocado pelo avanço da idade, área com especial importância na memória de trabalho (Beason-Held & Horvitz, 2002). O estudo de Burin e Duarte (2005) confirma a permeabilidade do lóbulo frontal às modificações fisiológicas associadas ao processo de envelhecimento e, em

consequência, a menor eficácia do funcionamento executivo central e a maior fragilidade da memória de trabalho.

Vários estudos destacam que, com o avanço da idade, os sujeitos começam a recrutar áreas cerebrais adicionais para conseguirem manter a informação a curto prazo, isto é, observa-se uma compensação do deterioro neurológico por meio de uma maior ativação do pré-frontal lateral. Isto conduz a um rápido esgotamento das competências cognitivas, que se traduz em piores resultados. O mecanismo compensatório, acima referido, é observável a partir dos 47 anos (Callicott *et al.*, 1999; Reuter-Lorenz *et al.*, 2000; Reuter-Lorenz, *et al.*, 2001; Reuter-Lorenz & Cappell, 2008; Fonseca, Zimmermann, Scherer, Parente & Ska, 2010; Frasson *et al.*, 2011).

Em complemento, outros investigadores (Cabeza *et al.*, 1997) sustentam que os sujeitos com mais idade revelam uma diminuição da assimetria hemisférica, sobretudo na execução de tarefas de codificação e recuperação e utilizam mais os circuitos extra-hipocampais (Niberg & Backman, 2008; Moral, Tomás, Bataller, Oliver & Navarro, 2010).

Segundo Logan, Sanders, Snyder, Morris e Buckner (2002) a redução da assimetria hemisférica produz uma ativação mais difusa e assim potencia uma maior dificuldade em realizar provas que necessitam de mecanismos neuronais mais especializados.

Também nas funções de percepção, memória de trabalho, memória episódica e controle inibitório os adultos idosos demonstram um modelo bilateral (menos assimétrico) da atividade do córtex pré-frontal (Cabeza *et al.*, 2002).

No que diz respeito à memória lógica retardada, também avaliada pela história de Babcock, os investigadores Noh e Stine Morrow (2009) identificaram que os sujeitos mais velhos têm mais dificuldade em compreender o início da história e captar todos os pormenores. Segundo os autores, isto deve-se ao declínio da memória de trabalho, que leva a complicações ao nível da manutenção e coordenação de toda a informação e resulta em menor capacidade para manter a coerência da história. Também Dixon, Backman e Nilsson (2004) revelam a importância da memória semântica nesta prova, função essa que se vê afetada pelo envelhecimento.

No estudo realizado por Palomo *et al.* (2013) registou-se que existe uma diminuição da capacidade de aprendizagem aos estímulos verbais a partir dos 60 anos e que esta se torna mais acentuada a partir dos 70 anos de idade. Também Labos, Rio e Zabala (2009) confirmam que a compreensão e a memorização de um texto diminui com o aumento da idade.

De modo análogo, o trabalho de Moral *et al.*, (2010) revelou quebras nos resultados, associadas ao avanço da idade, em tarefas de memória imediata ou retardada de histórias, que os autores relacionaram com alterações do funcionamento do hipocampo. Isto traduz-

se no recurso à ativação de estruturas extra-hipocampais que resultam em estratégias menos eficientes (Niberg & Backman, 2008).

A confirmar esta evidência vários estudos longitudinais e de ressonância magnética funcional, com sujeitos mais velhos saudáveis, encontraram uma redução do volume total do cérebro, sobretudo no hipocampo (Raz, 2002). O mesmo se verificou no lóbulo temporal médio que interfere ativamente na memória diferida e que pode conduzir efetivamente a uma diminuição da memória verbal (Raz *et al.*, 2005).

Gil-Verona *et al.* (2002) revelam que a estrutura dos circuitos sensitivos que se vê mais afetada com a idade é o tálamo. Esta estrutura, juntamente com o córtex cerebral, é responsável pela receção de toda a informação sensorial e interação com outras estruturas (Perea & Ladera, 2007), pelo que o seu deterioro pode explicar os resultados menos conseguidos nos sujeitos mais velhos.

O efeito da idade no desempenho sobre a memória verbal lógica retardada também é corroborado por outros trabalhos (Ardila *et al.*, 1989; Perea & Ladera, 1995; Rodríguez & Albuquerque, 1997; Duarte *et al.*, 1999; Constantinidou & Baker, 2002; Labos *et al.*, 2009; Henninger *et al.*, 2010; Fonseca *et al.*, 2010; Henao-Arboleda *et al.*, 2010; Frasson *et al.*, 2011 e Palomo *et al.*, 2013) que verificaram existir uma diminuição desta capacidade mnésica associada com o avanço da idade. Villardita *et al.* (1985) vieram referir que os sujeitos a partir dos 45 e até aos 75 anos de idade apresentam piores resultados na memória verbal retardada.

O estudo da memória visual na área visioconstrutiva mediante a Figura Complexa de Rey, que tem vindo a ser desenvolvido por diversos investigadores (Ardila *et al.*, 1989; Perea *et al.*, 1996; Ostrosky *et al.*, 1998, 1999; Duarte *et al.*, 1999; Fastenau *et al.*, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Caffarra *et al.*, 2002; Constantinidou & Baker, 2002; Luzzi *et al.*, 2011; Dinn & Dinn, 2012; Palomo *et al.*, 2013; Casarotti, *et al.*, 2014), tem indicado que esta é outra função que se vê negativamente afetada pela senescência.

Rosselli e Ardila (1990) identificaram que é a partir dos 75 anos que começa um declínio mais acentuado na reprodução imediata de figuras e, segundo Smith, Park, Cherry e Berkousky (1990), isto acontece sobretudo nas provas que utilizem figuras desprovidas de conteúdo (abstratas), como acontece com a Figura Complexa de Rey.

Palomo *et al.* (2013) revelam que os indivíduos com mais idade apresentam resultados inferiores e investem mais tempo na execução de memória da Figura Complexa de Rey.

A perda nos resultados nos sujeitos mais velhos pode estar relacionada com um enfraquecimento da atenção visual (Madden, *et al.*, 1996; Cabezza *et al.*, 2004), com um deterioro dos sistemas visuais e maior dificuldade de decomposição dos traços da figura

(Grady, McIntosh & Horwitz, 1995), com a perda de integridade do lóbulo parietal (Resnick, *et al.*, 2003) que tem um papel preponderante no processamento da informação sensorial (interoceptiva e esteroceptiva), com problemas na identificação/percepção do espaço e/ou com uma menor ativação da parietal posterior (Schiavetto, Kohler, Grady, Winocur & Moscovitch, 2002), área fundamental que promove as interações entre a atenção, o controle e a percepção espacial.

Ao nível das estruturas e funcionamento cerebral Raz *et al.* (2005) verificaram que nos sujeitos mais velhos existe uma redução do volume da amígdala e que tal alteração tem implicação com os resultados mais pobres na memória visual. Os autores também identificaram uma redução quantitativa da magnitude da ativação cerebral e diferenças nos padrões de ativação cerebral.

Os autores (Raz *et al.*, 2005) também identificaram que os sujeitos mais velhos não ativam as regiões relacionadas com o controlo da atenção e recorrem mais ao sistema de atenção geral e que, por seu lado, os mais jovens ativam os circuitos cerebrais da atenção específica.

McDaniel e Einstein (2011) afirmam que as diferenças de resultados entre jovens e mais velhos ficam a dever-se a um declínio da memória prospetiva e dos sistemas frontais fundamentais, que são exigidos na execução de provas que apelam à planificação e recuperação da informação.

Na memória visual imediata (cópia e desenho de figuras geométricas), a literatura científica aponta, mais uma vez, para uma relação inversamente proporcional entre idade e resultados, que os investigadores atribuem a um declínio das capacidades visio-perceptivas, visio-espaciais e visio-construtivas (Junqué & Jodar, 1990).

Também Gil Verona *et al.* (2002), no seu trabalho de investigação, evidenciaram perdas na capacidade visio-espacial nos sujeitos mais velhos e, como tal, maior dificuldade no desenho de figuras tridimensionais. Num estudo anterior também Manubens, *et al.* (1995) registaram alterações visio-construtivas (distorções, perseveranças e rotações leves) e dificuldades na percepção de objetos tridimensionais.

Os resultados apresentados por Schiavetto *et al.* (2002) podem fundamentar tal défice do processamento visio-espacial nos sujeitos mais velhos, à luz da neurofisiologia. Estes autores verificaram existir uma diminuição da atividade nas regiões parietal posterior e visual e que estas alterações provocam piores resultados em desenhos mediante ordem verbal. Os mesmos autores referem que o défice de atenção tem um papel importante no deterioro da memória visio-espacial. Na cópia de desenhos, os estudos revisitados (Villardita *et al.*, 1985; Ericsson, Forssell, Holmén, Viitanen & Winblad, 1996; Rossetti, Lacritz, Cullum & Weiner, 2011) referem que, a partir dos 75 anos, os sujeitos apresentaram mais

dificuldades em desenhar uma figura geométrica simples (círculo, retângulo) e também apresentam maior dificuldade em desenhar figuras tridimensionais. Lezak (1995) associa tais limitações com o deterioro do hemisfério direito, sobretudo na sua região posterior.

Beason-Held e Horwitz (2002), verificaram que os sujeitos mais velhos apresentam dificuldades com o desenho de precisão, pois esta tarefa exige uma integridade dos lóbulos occipital e parietal, regiões que apresentam deterioro associado com a idade.

Makuuchia, Kaminaga e Sugishita (2003) referem que os lóbulos parietais, áreas pré-motora ventral e parte posterior do sulco temporal inferior são necessários para desenhar, o que pode justificar o pior desempenho dos mais velhos já que tal como nos indica o estudo de Resnick *et al.* (2003) o lóbulo parietal é a segunda região com maior deterioro associado com o avanço da idade. Mais, Cabeza *et al.* (2004) revelam que os estímulos visuais produzem uma ativação occipital mais frágil nos idosos.

Na cópia da Figura de Rey o desempenho também é influenciado pelo fator idade (Perea *et al.*, 1995; Duarte *et al.*, 1999; Fastenau *et al.*, 1999; Ostrosky *et al.*, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Caffarra *et al.*, 2002; Constantinidou & Baker, 2002; Henao-Arboleda *et al.*, 2010; Luzzi *et al.*, 2011; Vogel, Stokholm & Jorgensen, 2012; Dinn & Dinn, 2012; Casarotti, *et al.*, 2014), o que pode ser explicado pela maior dificuldade na integração de traços complexos (Grady *et al.*, 1995) e pelas alterações associadas aos processos necessários à integração e representação da informação espacial (Salthouse, 1987).

Ainda Hartman e Potter (1988) referem que os sujeitos com mais idade têm dificuldade em copiar figuras complexas devido a uma redução da precisão e da produção, associadas as alterações da memória.

Dos estudos científicos ressalta que, na abordagem de figuras geométricas, as tarefas que se veem mais afetadas pela progressão da idade são: as construções de blocos, a aprendizagem de labirintos, a montagem de objetos, a realização de *puzzles* com uma componente espacial, o desenho de precisão e a identificação de um objeto em determinada posição. Estas tarefas exigem a integridade dos lóbulos occipital e parietais, sobretudo do hemisfério esquerdo, a qual, nos sujeitos mais velhos, se encontra mais comprometida (Beason-Held & Horvitz, 2002).

3.2. Sexo e resultados na avaliação da memória

A questão a abordar prende-se com a existência de diferenças anatomo-cerebrais associadas ao fator sexo e se estas se podem traduzir em diferenças ao nível dos resultados cognitivos.

Trabalhos como os de Matsumoto (2000), Raivonen (2011) e Saggino *et al.* (2014) permitiram verificar que, ao nível da inteligência geral, não existem diferenças entre homens e mulheres. No entanto, referem existir diferenças relacionadas com algumas funções cognitivas.

Raz (2005) menciona que no desenvolvimento cerebral, que decorre desde a infância à adolescência, o volume da substância cinzenta é maior nos homens que nas mulheres (existindo uma correlação direta, nesta fase, entre a substância cinzenta e o coeficiente de inteligência). Todavia, o cérebro das mulheres exhibe um maior número de processos neuronais.

Nesta linha de pensamento, encontrámos estudos que sustentam que os homens levam vantagem na perceção e na orientação visiospacial (Gordon & Kravetz, 1991; Huang, 1993; Matsumoto, 2000; Gil-Verona *et al.*, 2003; Lowe, Mayfield & Reynolds, 2003; Clements *et al.*, 2006; Coluccia, Iosue & Brandimonte, 2007; Johnson & Bouchard, 2007; Proust-Lima *et al.*, 2008; Li & Singh, 2014; Li, 2014) e na rotação mental ou tridimensional dos objetos (Matsumoto, 2000; Jaušovec & Jaušovec, 2012).

No trabalho realizado por Weiss, Kemmler, Deisenhammer, Fleischhacker e Delaze (2003) os autores puderam igualmente comprovar que ao nível das funções que necessitam de componentes espaciais existe uma vantagem masculina, o que pode dever-se ao tipo de educação dada aos homens, mais orientada para essa componente. Vários autores (Gordon & Kravetz, 1991; Huang, 1993; Matsumoto, 2000; Weiss *et al.*, 2003; Lowe *et al.*, 2003; Clements *et al.*, 2006; Proust-Lima *et al.*, 2008; Roivainen, 2011; Li & Singh, 2014; Li, 2014) referem ainda que, devido ao processo educativo, as mulheres apresentam vantagem nas tarefas verbais e nas tarefas multifunção (Stoet, O'Connor, Conner & Laws, 2013).

Em relação às competências linguísticas e espaciais os autores Gil-Verona *et al.* (2003), Tang *et al.* (2010) e Tian, Wang, Yan e He (2011) verificaram que estas são mais assimétricas nos homens. Nas mulheres, o reconhecimento espacial está mais centralizado no hemisfério direito e os recursos linguísticos estão mais centralizados no hemisfério esquerdo. Através destes achados referem que estas capacidades, nas mulheres, estão distribuídas de forma mais simétrica entre ambos os hemisférios.

Clemensts *et al.* (2006), por meio da utilização da ressonância magnética funcional, puderam verificar diferenças em relação ao sexo nas tarefas visiospaciais e na linguagem. Nos homens observaram maior atividade bilateral nas tarefas visiospaciais e nas atividades fonológicas observaram uma lateralização esquerda; por outro lado, as mulheres registaram uma maior lateralização direita nas tarefas visiospaciais e uma maior bilateralização nas tarefas fonológicas.

Nesta linha de investigação temos de ressaltar dois estudos, um protagonizado por Walla, Hufnagl, Lindinger, Deecke e Lang (2001) no qual constataram, através dos processos cerebrais no reconhecimento das palavras, que os homens apresentaram um predomínio no hemisfério esquerdo; por outro lado, as mulheres apresentaram uma ativação de ambos os hemisférios na ativação de palavras. Em concordância, no seu estudo Baxter *et al.* (2003) verificaram que as mulheres, nas tarefas de linguagem, apresentam uma maior difusão do lado esquerdo, uma maior ativação do temporal posterior direito e uma ativação na região da ínsua.

Em sentido oposto, o estudo D'Esposito (2006), realizado com uma amostra de seiscentos sujeitos normativos utilizando várias técnicas de neuroimagem (ressonância magnética funcional, tomografia por emissão de positrões e Doppler transcraniano), não identificou diferenças significativas entre homens e mulheres no que concerne à lateralização da linguagem.

No que diz respeito à função de orientação temporal e espacial os resultados de vários autores não traduzem diferenças entre homens e mulheres (Villardita *et al.*, 1985; Wechsler, 1987; Ishizaki *et al.*, 1988; Ardila *et al.*, 1989; Perea *et al.*, 1996; Sweet *et al.*, 1999; Ostrosky-Solis *et al.*, 1998, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Rodriguez & Albuquerque, 2001; Gomes-Perez & Ostrosky-Solis, 2006; Kington & Stewart, 2011).

Em sentido contrário, o estudo conduzido por Colluccia, Iosue e Brandimonte (2007) permitiu concluir que os homens têm melhores resultados na orientação espacial, pois verificaram que detinham um melhor conhecimento geográfico e identificavam melhor as regiões.

Ao nível da função da memória imediata, concretamente na prova de retenção imediata de dígitos, vários autores (Villardita *et al.*, 1985; Ardila *et al.*, 1989; Ylikoski *et al.*, 1998; Ivnik, *et al.*, 1990; Perea *et al.*, 1996; Rodríguez & Albuquerque, 1997; Duarte *et al.*, 1999; Ostrosky-Solis *et al.*, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Beason-Held & Horwitz, 2002; Richards & Sacker, 2003; Thomsen *et al.*, 2004; Hsieh & Tori, 2007; Ardila, 2007; Obler & Pekkala, 2008; Chee *et al.*, 2009; Díaz-Orueta, Buiza-Bueno e Yanguas-Lezaun 2009; Solé-Padullés *et al.*, 2009; Wong *et al.*, 2009; Reis, Faisca & Petersson, 2011; Henninger *et al.*, 2010; Martin & Gorenstein, 2010; Tamayo *et al.*, 2012) não encontraram diferenças entre os sexos.

No entanto, existem estudos (Chee *et al.*, 2009; Colleen & Vasilyeva, 2011) que defendem que os homens revelam melhor capacidade em tarefas de *span* de dígitos e ostentam uma maior capacidade de trabalho. Pelo contrário, outros estudos de Roivonen (2011), Irwing (2012) e Debelak, Gittler e Arendasy (2014) vêm demonstrar uma vantagem

feminina, que os autores associam ao facto de as mulheres apresentarem maior velocidade de processamento em números e letras do alfabeto.

Ao nível da bissecção de linhas vários autores não encontraram diferenças em relação ao sexo (Failla *et al.*, 2003; Caparelli-Daquer, Oliveira-Souza, & Moreira Filho, 2009; Grewal *et al.*, 2012).

No que diz respeito à memória auditiva e sua intervenção na aprendizagem auditiva verbal vários estudos comprovaram a inexistência de diferenças de resultados entre sexos (Ardila *et al.*, 1989; Ivnick *et al.*, 1990; Lamielle, 1995; Perea *et al.*, 1996; Ostrosky, Jaime & Ardila, 1998; Roy, 1998; Duarte *et al.*, 1999; Burin & Duarte, 2005; Martin & Gorenstein, 2010; Dennis & Cabeza, 2011). Contudo, nas suas investigações Lynn e Irwing (2004), Ganley e Vasyleva (2011) e Wang *et al.* (2011) encontraram diferenças a favor dos homens e Roivonen (2010) identificou desempenhos mais vantajosos nas mulheres.

No campo das funções da memória imediata e retardada, podemos encontrar um número considerável de trabalhos de investigação em que os autores concluíram pela não existência de diferenças de desempenho relacionadas com o fator sexo (Ardila *et al.*, 1989; Lecours, Mehler & Parente 1989; Ostrosky-Solis *et al.*, 1989; Perea & Ladera, 1995; Perea *et al.*, 1996; Rodríguez & Albuquerque, 1997; Manly *et al.*, 1999; Ostrosky *et al.*, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Constantinidou & Baker, 2002; Radanovic *et al.*, 2005; Gómez-Pérez & Ostrosky-Solis, 2006; Machado, 2006; Atamaz *et al.*, 2007; Ostrosky-Solis *et al.*, 2007; Labos *et al.*, 2009; Henninger *et al.*, 2010). Mas, mais uma vez, estes resultados não são consensuais posto que nas suas investigações Yonker, Eriksson, Nilsson e Herlitz (2003), Raz (2005), Krueger e Salthouse (2010), Wang (2012) e Li (2014) reconhecem uma superioridade feminina, que fundamentam pela necessidade de utilização de vocabulário e do *cluster* semântico neste tipo de provas, áreas em que as mulheres levam vantagem.

Em relação à memória visual, através da Figura de Rey, vários estudos (Gordon & Kravetz, 1991; Huang, 1993; Matsumoto, 2000; Gil-Verona, 2003; Lowe *et al.*, 2003; Clements *et al.*, 2006; Coluccia, *et al.*, 2007; Johnson & Bouchard, 2007; Proust-Lima *et al.*, 2008) apontam para uma superioridade masculina nos resultados em perceção e orientação visiospacial. Matsumoto (2000) põe em evidência a mesma superioridade em tarefas que requerem a tridimensionalidade dos objetos. Estes achados podem ser explicados com as aporções de investigadores como Coluccia e Louse (2004), Raz (2004), Keith, Reynolds, Roberts, Winter e Austin (2011), Wang *et al.* (2011), os quais salientam que os homens apresentam melhor desempenho em tarefas que ponham em jogo a memória de trabalho.

Outro dado importante em relação as diferenças cognitivas associadas com o sexo dos indivíduos é referido no trabalho de Coluccia, losue e Brandimonte, (2007) no qual

põem em evidência que existe uma superioridade masculina no desenho de um mapa, modelo ou estrada, sobretudo ao nível da precisão. Estes autores dão como justificação diferenças no processo de aprendizagem, no qual os homens têm um enfoque mais global e as mulheres um registo mais pormenorizado, existindo nos primeiros uma maior ativação da memória visioespacial (Coluccia & Louse, 2004; Raz, 2004; Keith *et al.*, 2011; Wang *et al.*, 2011).

Encontramos também estudos (Voyer, Postma, Brake & Mc Ginley., 2007; Goede & Postma, 2008) que referem uma vantagem feminina na localização de objetos, independente da sua forma de apresentação (visual ou verbal). Já no que se refere à identificação de objetos, tanto através da memória explícita como implícita, não se registam diferenças de resultados entre sexos (Lebjak, Vrbancic & Croosley, 2009).

Avaliadas, em diferentes estudos, a memória visual, a cópia e o desenho de figuras, tampouco foram encontradas diferenças entre homens e mulheres (Ardila *et al.*, 1989, 1990; Ostrosky-Solis *et al.*, 1998; Trojano & Grossi, 1994; Perea *et al.*, 1995; Castro-Caldas, Petersson, Reis, Stone-Elander & Ingvar, 1998; Castro-Caldas *et al.*, 1999; Ostrosky *et al.*, 1999; Petersson, Reis, Castro-Caldas & Ingvar, 1999; Cacho, García-García, Arcaya, Vicente & Lantada, 1999; Guérin, Ska & Belleville, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Reis, Petersson, Castro-Caldas & Ingvar, 2001; Caffarra *et al.*, 2002; Rojas, Lopes, Solovieva & Sarda, 2002; Rosselli & Ardila, 2003; Hernández, Montañes, Gamez, Cano & Castellar, 2007; Dinn & Dinn, 2012; Palomo *et al.*, 2013). Verificámos, assim, existirem autores que constatarem diferenças entre sexos em diversos domínios. Todavia existem autores que não encontraram diferenças em relação ao sexo.

3.3. Nível educacional e resultados na avaliação da memória

O nível de escolarização tem-se assumido como importante fator a considerar na análise e interpretação de resultados em provas de avaliação das funções cognitivas. De igual modo, tem sido reconhecida a sua relevância na preparação de programas de reabilitação cognitiva e na avaliação rigorosa das psicopatologias ou estados demenciais.

A evidência científica tem vindo a demonstrar a estreita ligação entre a escolarização e os resultados nos testes de inteligência, sustentando que os sujeitos com menos escolarização apresentam piores resultados em relação a sujeitos com mais escolaridade e fundamentando tal divergência de resultados no facto de os indivíduos com mais anos de escolaridade apresentarem, também, maior sensibilidade para as tarefas normalmente usadas nos testes psicológicos ou neuropsicológicos (Ardila *et al.*, 2000).

Esta correlação positiva entre escolarização e resultados em provas de medição cognitiva encontra-se sustentada pelos resultados de diversas investigações (Lecours *et al.*, 1987a,; Ardila *et al.*, 1989; Rosselli, Ardila & Rosas, 1990; Ostrosky-Solis, Ardila, Rosselli, Arango & Mendoza, 1998; Ardila. *et al.*, 2000; Rosselli & Ardila, 2003; Ostrosky-Solis, Ramirez, Lozano, Picasso & Vélez, 2004).

Alguns estudos concluem (Ostrosky-Solis *et al.*, 1988b; Ardila, Bryden, Ostrosky Solis, Rosselli & Steenhuis, 1989) que o processo de escolarização promove a modificação cerebral das competências cognitivas, dando, como exemplo, a preferência lateral, o grau de dominância hemisférica na linguagem e, presumivelmente, outras competências cognitivas.

Para os investigadores Diniz, Volpe e Tavares (2007), Foss, Formigheri e Special (2009), Banhato, Leite, Gudes e Chaoubah (2010) e Ribeiro, Oliveira, Cupertino, Neri e Yassuda (2010) os sujeitos com baixos níveis educacionais apresentam resultados mais pobres devido à falta de estimulação de competências que são exploradas nas provas cognitivas e aprendidas ao longo do processo de escolarização. Diniz, et al (2007) argumentam ainda que, para os indivíduos menos escolarizados, provas desta natureza têm menor significância, quer a nível pessoal quer social, o que pode diminuir o seu empenho na execução.

Mortiner e Graves (1993) vão mais longe e defendem a existência de uma associação entre níveis de escolaridade baixos e fatores socioeconómicos desvantajosos, sendo que os mesmos poderiam conduzir a comprometimentos no processo de crescimento neuronal.

De acordo com a investigação de Wang *et al.* (2011) os sujeitos com maior grau de escolaridade demonstram superioridade ao nível das funções de atenção, velocidade e memória de processamento, função verbal, visioconstrutiva e funções executivas, o que os coloca em vantagem na realização das provas cognitivas.

Greenberg *et al.* (2008), no seu estudo, defendem até que os sujeitos portadores de mais competências cognitivas apresentam aumentos volumétricos nas estruturas cerebrais.

Ostrosky-Solis *et al.* (2004) vêm introduzir a necessidade de, na análise dos resultados neurocognitivos, levar em conta não só as aptidões educativas dos indivíduos mas igualmente as culturais, descrevendo a educação como subcultura.

Ardila (2005) vem reforçar a importância da componente cultural (valores, crenças e estilos de comportamento) em sentido mais lato e a sua interferência direta nos resultados cognitivos. Segundo este autor, a compreensão e interpretação das instruções não podem dissociar-se da cultura do sujeito e as provas cognitivas envolvem situações sociais, inevitavelmente vinculadas a normas culturais.

O autor sustenta a necessidade de considerar oito tipos de valores culturais, segundo ele mais presentes nos testes cognitivos, a saber: as relações pessoais, a autoridade, o melhor desempenho, o ambiente, o tipo de comunicação espacial, a velocidade, questões pessoais ou subjetivas e o uso de estratégias específicas (Ardila, 2005).

Rosselli *et al.* (1990) e Ostrosky-Solis (b) *et al.* (1998) alertam para que uma interpretação de resultados que negligencie o nível educativo pode conduzir à identificação de patologias cerebrais, quando apenas estamos em presença de diferenças culturais.

Em Portugal realizaram-se vários estudos sobre esta temática (Castro-Caldas *et al.*, 1998; Castro-Caldas *et al.*, 1999; Petersson *et al.*, 1999; Reis *et al.*, 2001), designadamente sobre o efeito da literacia no desenvolvimento cerebral, defendendo que a aprendizagem da leitura e escrita nos primeiros anos possibilita e potencia a modificação da organização funcional do cérebro ao longo da vida.

No processo de escolarização são produzidos dois tipos de efeitos: o *efeito focalizado*, que está intimamente ligado com as capacidades específicas e operativas, tais como a leitura e a escrita, que desenvolvem modificações cerebrais de áreas específicas envolvidas nestas operações, e o *efeito difuso*, ligado ao processo de escolarização como um todo, gerador de oportunidades de transformação do funcionamento cerebral, nomeadamente o incremento do pensamento abstrato e o crescimento do processo paralelo da informação (Castro-Caldas *et al.*, 1998; Castro-Caldas *et al.*, 1999; Petersson *et al.*, 1999; Reis *et al.*, 2001).

Castro Caldas e Reis (2000) referem que a escola e principalmente a escrita permite um compêndio mais amplo de estratégias para processar nova informação, o que tem impacto em diferentes funções cognitivas. Do mesmo modo, Kotik-Friedgut (2006) revela que a alfabetização tem uma relação direta nos processos cognitivos, pois permite criar novos sistemas e métodos de compreensão e perceção verbal, identificação da fonte de mensagem, competências de leitura, consciência fonológica, relação som e letra e potencia a relação simbólica.

Numa perspetiva anatómica e funcional o processo de alfabetização, que é contínuo, permite desenvolver novas ligações funcionais a nível temporal (auditiva) e occipital (visual). Aprender a escrever permite desenvolver novas conexões na área parietal (sensório-motora) e o crescimento das áreas temporal parietal occipital, de extrema importância para o funcionamento cognitivo (Luria, 1973).

A capacidade de ler permite o desenvolvimento de outros processos cognitivos, tais como processos compostos (audiovisual e visiotátil) e também uma maior conectividade inter-hemisférica a partir da partilha da informação (Ardila, 2004).

Castro-Caldas *et al.* (1998, 1999) Petersson *et al.* (1999), Reis *et al.* (2001) compararam sujeitos analfabetos e com escolaridade e verificaram que os sujeitos analfabetos tinham o corpo caloso mais delgado, enquanto nos sujeitos escolarizados o lóbulo occipital processava a informação de forma mais rápida e o modelo de ativação era mais complexo.

Numa investigação realizada posteriormente por Dehaene *et al.* (2010) os investigadores confirmaram estas premissas e reforçaram que a alfabetização otimiza as respostas cerebrais, estimulando, por exemplo, o córtex visual, permite que o hemisfério esquerdo seja ativado pelas frases escritas, melhora o processamento da linguagem ao nível da oratória e permite o fortalecimento da região fonológica.

Chey, Na, Tae, Ryoo e Hong (2006), num estudo com recurso a Ressonância Magnética Funcional, analisaram os critérios volumétricos do hipocampo, do córtex entorrinal, da amígdala, do lóbulo temporal e da cavidade intracraniana e observaram que os sujeitos com baixos resultados cognitivos apresentam volume mais reduzido intracraniano, no hipocampo e no lóbulo frontal.

Jonides, Wager e Badre (2002) revelam ainda que a aprendizagem potencia a força e a propagação da ativação do córtex motor primário.

A assimilação e acomodação de novas aprendizagens desde muito cedo vai conduzindo a transformações cerebrais. A modificação cortical mais importante acontece no segundo ano de vida (iniciação da linguagem) e aos doze anos dá-se a aquisição do repertório completo linguístico (fonológico, léxico e gramatical). Nesta última etapa existe uma redução do número de sinapses, mas um aumento da sofisticação nas arborizações dendríticas. O progresso gradual das funções cognitivas é harmónico com o desenvolvimento do processo de mielinização das regiões pré-frontais do cérebro (Rosselli, 2003).

Huttenlocher e Dabholkar (1997) referem que na adolescência há um aumento no processo da mielinização, traduzido no aumento das competências corticais e na velocidade do processamento. A maturidade das funções cognitivas ocorre quando é concluída a especialização sináptica e a mielinização.

Podemos referir que a escola, através da variedade de experiências cognitivas e da estimulação intelectual, contribui para o desenvolvimento cognitivo.

A educação tem uma importância fundamental no desenvolvimento cognitivo e, de acordo com alguns autores (Alley, Suthers & Crimmins, 2007; Christensen, *et al.*, 2007;

Tucker-Drob, Jonson & Jones, 2009; Wilson, Mei, Habak & Wilkinson 2011), introduz um efeito protetor contra o deterioro funcional.

Segundo Díaz-Orueta, *et al.* (2010) os sujeitos com maior nível de escolarização apresentam uma maior rede de conexões neuronais, o que pode servir como fator protetor em relação às demências.

O processo de escolarização está muitas vezes associado ao conceito de reserva cognitiva. Autores como Ylikosji *et al.* (1998), Richards e Sacker (2003) e Díaz-Orueta *et al.* (2010) salientaram o efeito protetor da escolarização, a par das múltiplas experiências de vida, da ocupação laboral e das capacidades inatas, relativamente a patologias associadas com o envelhecimento. Nesta mesma linha de pensamento Leibovici, Ritchie, Ledesert e Touchon (1996) defendem que os sujeitos com menos competências cognitivas ou com baixa escolaridade podem ter maior grau de exposição às doenças neurodegenerativas ou deterioro cognitivo associados ao envelhecimento.

Solé-Padullés *et al.* (2009), através da ressonância magnética funcional, puderam observar que os sujeitos que tinham uma menor reserva cognitiva e poucas competências cognitivas empregaram mais regiões cerebrais para realizar as mesmas provas (regiões frontotemporais, núcleos subcorticais e o cerebelo). Noutro sentido, os sujeitos com mais reserva e mais competências cognitivas utilizam menos redes neuronais e com mais eficácia.

Chee *et al.* (2009) identificaram uma correlação direta entre o nível de escolaridade e os níveis de homocisteína no plasma e os resultados cognitivos.

O impacto da escolarização na arquitetura cognitiva do sujeito foi observado e quantificado para funções cerebrais diversas.

Silva *et al.* (2011) mencionam que para melhorar a memória e o cálculo, nos sujeitos mais velhos, é importante o treino cognitivo.

Diversos autores (Luria, 1973; Lecours, *et al.*, 1987a, 1987b; Ardila *et al.*, 1989; Rosselli *et al.*, 1990; Ostrosky-Solís, Ardila, Rosselli, Lopez-Arango & Uriel-Mendoza, 1998) identificaram como capacidades cognitivas mais sensíveis ao processo de escolarização: a destreza motora, as aptidões para o cálculo, a resolução de problemas, a tomada de decisões, a memória, a linguagem, a denominação de objetos e as competências construtivas (desenho de figuras).

A orientação temporal e espacial constitui outra função em que diversos autores (Wechsler, 1987; Ishizaki *et al.*, 1988; Ostrosky-Solis *et al.*, 1999; Sweet *et al.*, 1999; Rodriguez & Albuquerque, 1997; Ardila *et al.*, 2000; Gómez-Pérez & Ostrosky-Solis, 2006, Lenardt, Michel, Wachholz, Borghi & Seima, 2009; Guerrero-Berroa *et al.*, 2009, Laks *et*

al., 2010; Amaral-Carvalho & Caramelli, 2012; Delgado Derio *et al.*, 2013) encontraram uma correlação positiva com o nível de escolaridade.

Na memória imediata, designadamente na prova de retenção imediata de dígitos, Gómez-Pérez e Ostrosky-Solis (2006) e Ostrosky-Solis, Gómez-Pérez, Matute, Rosselli, Ardila & Pineda (2007) referem, igualmente, a importância da escolaridade e concluíram que quanto maior o nível de escolarização (10 a 22 anos) tanto melhores resultados. Segundo os autores isto deve-se ao treino e estimulação da função atencional presentes no processo de escolarização, o qual potencia os resultados dos sujeitos mais escolarizados.

Para Reis, *et al.*, (2011) a superioridade dos sujeitos mais escolarizados deve-se a um processamento fonológico superior, o que permite que os processos de codificação e recuperação da informação estejam mais protegidos.

No campo da memória auditiva imediata, também vários estudos (Perea & Ladera, 1995; Ostrosky, Ardila & Rosselli 1999; Ardila *et al.*, 2000; Hsieh & Tori, 2007; Pawlowski, Fonseca, Salles, Parente & Bandeira, 2008; Chee *et al.*, 2009; Henninger, *et al.*, 2010; Coelho, *et al.*, 2012 Tamayo *et al.*, 2012) concluíram que os sujeitos com mais escolaridade obtêm melhores resultados.

Ao nível da bissecção de linhas, Caparelli-Daquer, *et al.* (2009) encontraram uma relação proporcional direta entre o desempenho desta prova e os anos de escolarização. Também Grewal, Viswanathan, Barton e Lanyon (2012) verificaram que os sujeitos com maior escolaridade, devido a sua preparação académica, têm mais capacidade para manter a atenção. Em sentido oposto, os sujeitos com menos escolaridade apresentam maior predisposição para a distração, o que pode levar a desatenções visuais. Os sujeitos mais escolarizados têm, igualmente, maior capacidade lexical e melhor estrutura sintática das frases (Obler & Pekkala, 2008; Reis *et al.*, 2011 Calvo *et al.*, 2012), o que pode levar a uma vantagem nesta prova.

A escolarização tem igualmente efeito potenciador dos resultados dos sujeitos em provas que apelam à memória auditiva (*supraspan* de dígitos) (Ardila, Roselli & Rosas, 1989; Ivnick *et al.*, 1990; Lamielle, 1995; Ostrosky, Jaime & Ardila, 1998; Roy, 1998; Duarte *et al.*, 1999), tendo os indivíduos com maior nível de escolaridade mais facilidade na aprendizagem de novo material.

Na memória imediata e retardada, vários investigadores encontraram relação direta entre a escolaridade e os resultados nas provas que avaliam esta função (Lecours *et al.*, 1989; Ardila & Rosselli, 1989; Ostrosky *et al.*, 1989; Perea & Ladera, 1995; Perea *et al.*, 1996; Rodríguez & Albuquerque, 1997; Manly *et al.*, 1999; Ostrosky-Solis *et al.*, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Rodriguez, 2001; Constantinidou & Baker, 2002; Hertzog, 2004; Radunovic *et al.*, 2005; Gómez-Pérez & Ostrosky, 2006; Machado 2006; Atamaz, *et al.* 2007;

Ostrosky *et al.*, 2007; Pawlowski *et al.*, 2008; Labos *et al.*, 2009; Henninger *et al.*, 2010; Ribeiro *et al.*, 2010; Fonseca *et al.*, 2010; Henao-Arboleda *et al.*, 2010; Santos, Tudesco, Cabocio & Yacabian, 2011; Frasson *et al.*, 2011; Palomo *et al.*, 2013). Segundo os investigadores supracitados tal superioridade surge associada à estimulação das funções de atenção e concentração, compreensão verbal e repetição verbal e maior repertório semântico, que viabiliza uma melhor resposta na memória episódica e assim melhores resultados.

Na memória visioconstrutiva, designadamente na prova Figura Complexa de Rey-memória, também se observa o efeito positivo da escolarização, relacionado com a aquisição de uma técnica específica de recordação: “a reorganização do material a recordar” que permite ter resultados muito positivos em provas que ponham em jogo competências mnésicas (Ardila *et al.*, 1989). Também Boone *et al.* (1993) verificaram que os sujeitos com nível alto de escolaridade (mais de 14 anos de escolaridade) só começam a apresentar queda de resultados nas tarefas mnésicas a partir dos 80 anos; no oposto, verificaram que os sujeitos de baixa escolaridade começam a perder estas competências mais cedo. Aqui se ressalta o efeito protetor do fator escolarização face ao progresso da idade, já abordado.

No que concerne à cópia e desenho de figuras geométricas, os sujeitos mais escolarizados apresentam também superioridade, quando comparados com os de nível educativo mais baixo. Ardila *et al.* (1989, 1990), Guérin, Ska e Belleville (1999), Pawlowski *et al.* (2008) Henao-Arboleda *et al.* (2010); Ribeiro *et al.* (2010) e Cacho *et al.* (1999) Rossetti *et al.* (2011), atribuem esta vantagem ao facto de as capacidades em causa serem sistematizadas no decurso do percurso escolar, como é o caso da coordenação de movimentos organizados na execução dos desenhos. Para Rojas *et al.* (2002) o processo de aprendizagem permite que os impulsos motores tenham um destino mais correto e preciso e assim melhor execução. Também a leitura (Ardila *et al.*, 2000) e o treino da escrita (Rojas *et al.*, 2002) permitem maior solidez na capacidade motora e visiospacial.

Também na cópia da Figura Complexa de Rey vários autores (Ardila & Rosas, 1989; Rosselli & Ardila, 1990; Castro-Caldas *et al.*, 1998; Ostrosky-Solis *et al.*, 1998; Petersson, Reis, Castro-Caldas & Ingvar, 1999; Rosselli *et al.*, 1999; Castro-Caldas, *et al.*, 1999; Reis, *et al.*, 2001; Caffarra *et al.*, 2002; Hernández *et al.*, 2007) indicam que os sujeitos com mais escolaridade revelam maiores competências de análise e de organização espacial, o que facilita a execução da cópia da Figura de Rey. Por outro lado, os sujeitos com menos escolarização não estão sensibilizados para realizar com competência provas desprovidas de sentido ou pouco concretas, como é o caso daquela em apreço.

Reforçando esta ideia, os trabalhos realizados por Ardila *et al.* (1989), no desenho seguindo ordens, permitiram concluir que os sujeitos com baixa escolaridade apresentam maior dificuldade em desenhar figuras tridimensionais ou um cubo.

Também Trojano e Grossi (1994) referem que existe uma interligação entre os mecanismos léxico-semânticos e imaginativos e as competências gráficas construtivas. Esta mesma relação entre escolarização e competências construtivas foi identificada por outros investigadores (Ardila *et al.*, 1989, 1990; Ostrosky-Solis *et al.*, 1998; Guérin *et al.*, 1999; Ribeiro *et al.*, 2010).

Da revisão de literatura levada a cabo pudemos verificar que existe significativa evidência científica (Ardila *et al.*, 1989; Rosselli & Ardila, 1990; Boone *et al.*, 1993; Perea *et al.*, 1996; Ostrosky-Solis *et al.*, 1998, 1999; Duarte *et al.*, 1999; Fastenau *et al.*, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Rodrigues *et al.*, 2001; Caffarra *et al.*, 2002; Constantinidou & Baker, 2002; Machado, 2006; Henao-Arboleda *et al.*, 2010; Luzzi *et al.*, 2011; Palomo *et al.*, 2012; Dinn & Dinn, 2012; Palomo *et al.*, 2013; Casarotti, *et al.* 2014) que sustenta a interferência dos anos de escolaridade nos resultados cognitivos.

Capítulo 4 - Objetivos e hipóteses

4.1. Objetivos

Tendo por base a revisão bibliográfica assumimos como principal questão de investigação saber em que medida se verificam diferenças de resultados em provas de memória em função da idade, do sexo e do nível educativo. Esta questão dá, por sua vez, lugar aos objetivos que apresentamos em seguida.

Objetivos Gerais

- Estudar a influência da idade, sexo e nível educativo nos resultados em funções de orientação, memória imediata, memória auditiva e memória visual em sujeitos normativos portugueses.
- Identificar quais as provas que podem avaliar de forma mais satisfatória a memória.

Objetivos específicos

- Comparar as diferenças na execução das tarefas que avaliam funções de orientação, memória imediata, memória auditiva e memória visual em função da idade.
- Estabelecer em que grupos existem diferenças nos resultados em funções de orientação, memória imediata, memória auditiva e memória visual em função da idade.
- Comparar as diferenças na execução das tarefas que avaliam funções de orientação, memória imediata, memória auditiva e memória visual em função do sexo.
- Estabelecer em que grupos existem diferenças nos resultados em funções de orientação, memória imediata, memória auditiva e memória visual em função do sexo.

- Comparar as diferenças na execução das tarefas que avaliam funções de orientação, memória imediata, memória auditiva e memória visual em função do nível educativo.
- Estabelecer em que grupos existem diferenças nos resultados em funções de orientação, memória imediata, memória auditiva e memória visual em função do nível educativo.
- Verificar, entre as provas utilizadas, quais as mais adequadas na deteção do desvio dos resultados individuais face aos valores médios da amostra.

4.2 Hipóteses

Partindo dos objetivos que nos propusemos, e não perdendo de vista a revisão teórica efetuada, formulámos as seguintes hipóteses para a prossecução da nossa investigação científica:

Hipótese Geral - os sujeitos normativos participantes neste estudo apresentam resultados diferenciados de acordo com a idade, sexo e nível educativo nos instrumentos utilizados para avaliar a memória.

Hipóteses Operacionais:

Hipótese Operacional 1 - os sujeitos com idade mais avançada apresentam piores resultados quando comparados com os sujeitos mais novos nas provas utilizadas para avaliar a memória.

Hipótese Operacional 2 - são expectáveis diferenças de resultados em função do sexo no que diz respeito aos resultados de provas utilizadas para avaliar a memória.

Hipótese Operacional 3 - os sujeitos com maior nível de escolaridade quando comparados com sujeitos com menor nível de escolaridade apresentam melhores resultados nas provas utilizadas para avaliar a memória.

PARTE II - CORPO EMPÍRICO

Capítulo 5 - Metodologia

5.1. Desenho e descrição das variáveis

Para este estudo recorreremos a um desenho de investigação de natureza observacional, descritivo e com uma recolha de dados transversal.

Variáveis dependentes

Mini Mental State Examination

Orientação temporal e espacial

- 1 - Orientação temporal (variável quantitativa, pont. max. = 5)
- 2 - Orientação espacial (variável quantitativa, pont. max. = 5)

Memória imediata

- 3 - Retenção imediata de dígitos (variável quantitativa, pont. max. = 8)
- 4 - Bisseccção de linhas (variável quantitativa, pont. max. = 1)

Memória auditiva

- 5 - Aprendizagem auditiva verbal numérica (variável quantitativa, pont. max. = 10)
- 6 - Memória verbal lógica Imediata (variável quantitativa, pont. max. = 4)
- 7 - Memória verbal lógica Retardada (variável quantitativa, pont. max. = 4)

Memória visual

- 8 - Figura Complexa de Rey de Memória (variável quantitativa, pont. max. = 36)
- 9 - Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey
- 10 - Tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey (variável qualitativa)
- 11 - Desenhos por ordem verbal (variável quantitativa, pont. max. = 6)
- 12 - Cópia de desenhos (variável quantitativa, pont. max. = 6)
- 13 - Cópia da Figura Complexa de Rey (variável quantitativa, pont. max. = 36)
- 14 - Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey
- 15 - Tipo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey (variável qualitativa)

Variáveis independentes

As variáveis independentes que considerámos para estudo são de tipo natural, ou seja, que pertencem intrinsecamente aos sujeitos da amostra. Os fatores a considerar com o intuito de aferir os efeitos produzidos nas variáveis dependentes supracitadas anteriormente são:

Idade: organizada em três grupos

Grupo 1: sujeitos com idades compreendidas entre os 25 e 45 anos

Grupo 2: sujeitos com idades compreendidas entre os 46 e 64 anos

Grupo 3: sujeitos com idades compreendidas entre os 65 e 85 anos

Sexo: mulheres e homens

O nível educativo (N.E.), agrupado em três categorias:

Baixo: sujeitos com 4 a 9 anos de escolarização

Médio: sujeitos com 10 a 12 anos de escolarização

Alto: sujeitos com 15 a 19 anos de escolarização

5.2. Participantes

A amostra foi formada por 356 sujeitos adultos normativos portugueses, de ambos os sexos, de diferentes níveis educativos e idades compreendidas entre os 25 e os 85 anos, que participaram voluntariamente neste estudo.

Para integrar este estudo os sujeitos deviam reunir os seguintes critérios de inclusão:

- Ser português e ter como língua materna o português
- Não ser portador de nenhuma alteração sensorial, neurológica, neuropsicológica, psicopatológica ou psiquiátrica clinicamente diagnosticada
- Obter na escala do *Mini Mental State Examination* - MMSE (Folstein, Folstein & McHung, 1975, versão portuguesa adaptada por Guerreiro, Silva & Botelho, 1994) uma pontuação igual ou superior a 27

- Ter idade igual ou superior a 25 anos ou igual ou inferior a 85 anos

Na primeira seleção tivemos de eliminar 24 sujeitos, que não cumpriam algumas das características anteriormente referenciadas (na maioria, o motivo da exclusão foi devido a alterações psicopatológicas, auditivas e visuais).

Dos sujeitos que compõem a amostra 179 são homens e 177 são mulheres, no total de 356 sujeitos (tabela 1).

Tabela I
Sexo

	Frequência	Percentagem
Homem	179	50.3
Mulher	177	49.7
Total	356	100.0

A idade média dos sujeitos da amostra é de 53,28 e o desvio padrão é de 16,59. Os valores descritivos, em relação a esta variável, estão refletidos na tabela 2.

Tabela II
Idade

N.º de sujeitos	356
Média	53.28
Moda	48
Desvio padrão	16.59
Mínimo	25
Máximo	85

Os grupos etários estão compostos da seguinte maneira: dos 25 anos aos 45 anos 113 sujeitos, dos 46 aos 64 anos 123 sujeitos e dos 65 aos 85 anos 120 sujeitos (tabela 3).

Tabela III
Grupos etários

	Grupos Etários	
	Frequência	Percentagem
[25 a 45]	113	31.7
[46 a 64]	123	34.6
[65 a 85]	120	33.7
Total	356	100.0

Para realizar os estudos estatísticos os sujeitos foram agrupados em três níveis educativos que estão em consonância com o ensino português: nível baixo - sujeitos com 4 a 9 anos de escolarização, nível médio - sujeitos com 10 a 12 anos de escolarização e nível alto - sujeitos com 15 a 19 anos de escolarização. Dos 356 sujeitos que compõem a amostra 118 são do nível educativo baixo, 118 de nível médio e 120 de nível alto.

Tabela IV
Distribuição da amostra em função da idade, nível educativo e sexo

Sexo			Idade			Total
			[25. 45]	[46. 64]	[65. 85]	
Homem	Nível Educacional	Baixo	20	20	20	60
		Médio	19	20	20	59
		Alto	19	21	20	60
	Total		58	61	60	179
Mulher	Nível Educacional	Baixo	17	21	20	58
		Médio	18	21	20	59
		Alto	20	20	20	60
	Total		55	62	60	177
Total	Nível Educacional	Baixo	37	41	40	118
		Médio	37	41	40	118
		Alto	39	41	40	120
	Total		113	123	120	356

5.3. Instrumentos

A seleção destes instrumentos teve em consideração os seguintes fatores: são de uso alargado e podem avaliar um grande número de indivíduos normativos ou de grupos específicos, são igualmente instrumentos reconhecidos, com inúmeros trabalhos publicados, e têm uma aplicação e cotação fácil e rápida. Passemos a descrever de forma sucinta os instrumentos utilizados.

1 - *Mini Mental State Examination* (MMSE) (Folstein, *et al.*, 1975) adaptada por Guerreiro, Silva & Botelho, 1994). Esta prova permite avaliar a situação global, a situação mental e a integridade neuropsicológica do sujeito. Para o nosso estudo utilizámos a adaptação portuguesa traduzida, aferida e adaptada por Guerreiro *et al.* (1994). O teste é constituído por 30 itens que valorizam: orientação, repetição (de palavras), atenção, cálculo, evocação, linguagem e competência construtiva.

Orientação temporal e espacial

2 - Orientação temporal e espacial - as perguntas que utilizámos para avaliar a orientação temporal e espacial estão inseridas no MMSE (Folstein, *et al.*, 1975) adaptado por Guerreiro, Silva & Botelho (1994).

Memória imediata

3 - Retenção imediata de dígitos - para avaliarmos a memória imediata escolhemos a prova de retenção imediata de dígitos que consiste em séries de números, onde o avaliador lê ao sujeito as séries (um número por segundo) e posteriormente o sujeito repete a série. O

constructo desta prova é utilizado em diferentes testes de avaliação cognitiva tais como: *Wechsler Adult Intelligence Scale—III (WAIS-III)* (Psychological Corporation 1997), *Dementia Rating Scale—2 (DRS-2)*, (Jurica, Leitten & Mattis 2001), *Neuropsychological Assessment Battery* (Stern & White. 2003). Optámos por utilizar a prova inserida no teste EVEM (*Evaluación del Estado Mental*), (Ferrero, González-Tablas, Ladera & Perea, 1998; Machado 2006) pois, numa primeira fase, fez-se um pré-teste e teste numa pequena amostra portuguesa com esta bateria.

4 - Bissecção de linhas - solicitámos ao sujeito que marcasse uma linha no centro de uma linha na horizontal. Este teste foi trabalhado originalmente por Schenkenberg, Bradford e Ajax (1980) e foi esta a versão utilizada neste estudo.

Memória auditiva

5 - Aprendizagem auditiva verbal numérica/*supraspan* de dígitos - a partir do número de dígitos que o sujeito retém no *span* de dígitos lê-se uma série de dígitos, acrescentando mais três números. O sujeito deve tentar repetir a série, podendo obter uma pontuação máxima de dez pontos. Este tipo de teste foi utilizado pela primeira vez por Zangwill (1943), posteriormente por Schinka (1974) e finalmente por Hamsher, Benton Digre (1980) que definiram os aspetos normativos para esta prova. Mais uma vez optámos por utilizar a prova inserida no teste EVEM (Ferrero, *et al.*, 1998; Machado 2006) pois, numa primeira fase, fez-se um pré-teste e teste numa pequena amostra portuguesa com esta bateria.

6 - Para avaliar a memória verbal lógica imediata/retardada utilizámos a prova História de Babcock imediata/retardada (Babcock & Levy, 1940), a qual serve para medir a memória de retenção e evocação imediata e retardada de um material verbal estruturado, apresentado por via auditiva. Esta prova é composta por uma história que consta de vinte e uma unidades de informação. Na primeira parte é valorizada a memória de retenção e evocação imediata de um material verbal lógico estruturado. Numa segunda fase, e após um espaço de trabalho não mnésico, o indivíduo deve repetir o que recorda da história. Nesta fase é valorizada a memória retardada de um material estruturado verbal lógico.

Memória visual

7 - Para avaliarmos a memória visual no âmbito visioconstrutivo utilizámos a Figura de Rey, também designada por Teste da Figura Complexa de Rey-Osterrieth ou Figura Complexa, que foi criada por André Rey em 1941 e desenvolvida por Osterrieth em 1944 para investigar a percepção organizacional e a memória visual nos sujeitos com lesões cerebrais.

Este teste consta de duas fases:

A primeira é a cópia da figura, que estuda a percepção visual do sujeito, as competências práticas construtivas, a capacidade de análise visioespacial e a orientação direita esquerda;

A segunda é a reprodução de memória, realizada após um período de interferência de 15 minutos.

Nas duas fases de execução é avaliado o número de unidades corretas que formam a figura completa (a pontuação máxima é de 36 pontos), o tipo de execução que realiza o sujeito e o tempo, em segundos, de que necessita para a realização da figura (Rey 1941). Neste trabalho utilizámos a versão portuguesa (Rocha & Coelho 1988).

8 - Desenhos mediante ordem verbal - pede-se ao sujeito que desenhe um cubo, um círculo e um pentágono. O constructo desta prova é utilizado em diferentes testes de avaliação cognitiva tais como: *The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease* (CERAD) (Morris, Heyman & Mohs, 1989), *Benton Visual Retention Test* (BVRT-5) (Sivan, 1992), *Neuropsychological Assessment Battery* (Stern & White 2003). Optámos por utilizar a prova inserida no teste EVEM (Ferrero, *et al.*, 1998) pois, numa primeira fase, fez-se um pré-teste e teste numa pequena amostra portuguesa (Machado, 2006).

9 - Cópia de desenhos - o sujeito deve copiar um cubo, um círculo e um pentágono. O constructo desta prova é utilizado em diferentes testes de avaliação cognitiva tais como *The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease* (CERAD) (Morris, *et al.*, 1989), *Benton Visual Retention Test* (BVRT-5) (Sivan, 1992), *Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status* (RBANS) (Randolph, 1998), *Dementia Rating Scale-2* (DRS-2) (Jurica, *et al.*, 2001), *Neuropsychological Assessment Battery* (Stern & White, 2003). Decidimos utilizar a prova inserida no teste EVEM (Ferrero, *et al.*, 1998) pois tínhamos um pré-teste e teste numa pequena amostra portuguesa (Machado 2006).

5.4. Procedimento e análise estatística

Todos os sujeitos foram informados dos objetivos do estudo e foi-lhes apresentada a folha de consentimento, onde constavam todas as informações do estudo, assim como as condições de participação. Depois de assinada a folha passámos ao segundo momento, realizámos uma anamnese, para obter informação sobre os dados pessoais e familiares mais relevantes do sujeito, assim como outra informação relevante como a dominância manual, a língua materna, o nível educacional e passado clínico relevante.

Em seguida realizámos a passagem do *Mini Mental State Examination* (Folstein, et al., 1975, versão portuguesa adaptada por Guerreiro, Silva & Botelho, 1994). Foram incluídos na amostra os sujeitos que obtiveram uma pontuação igual ou superior a 27.

Após termos comprovado que o sujeito reunia todas as considerações exigidas, realizámos a passagem das provas que avaliam a orientação temporal e espacial, memória imediata, memória auditiva e memória visual. Os resultados obtidos por cada sujeito foram registados num caderno individual, para posteriormente corrigir e avaliar.

As sessões foram realizadas individualmente, em sala devidamente acondicionada, com a duração de trinta a quarenta minutos, de forma a garantir as condições ideais. Depois da recolha de dados realizámos a devida análise estatística de acordo com os objetivos definidos.

Para realizarmos a análise dos resultados foram consideradas cada uma das funções cognitivas avaliadas: orientação temporal e espacial, memória imediata, memória auditiva e memória visual.

Para cada uma das variáveis dependentes quantitativas (todas, exceto a variável tipo de execução e reprodução de memória da Figura Complexa de Rey) fizemos as seguintes análises:

a) Apresentámos os valores descritivos de cada uma das analisadas, tendo em consideração as variáveis independentes (idade, sexo e nível educativo);

b) A Análise de Variância Múltipla (MANOVA) é uma extensão da Análise de Variância (ANOVA) para casos que envolvam duas ou mais variáveis dependentes, teoricamente correlacionadas. O nosso objetivo é o de analisar se existem diferenças entre grupos para o conjunto de variáveis dependentes. Na MANOVA, as variáveis dependentes são consideradas simultaneamente, organizadas de forma composta e com os efeitos associados a cada variável ponderados pela correlação existente entre estas (mantém o erro tipo I = α). Apesar de não se encontrarem diferenças entre os grupos para as variáveis

isoladas é possível que estas existam quando se considera o conjunto das variáveis dependentes

c) Através das Curvas ROC pretende-se, neste caso, determinar de entre todos os testes realizados qual ou quais permitem detetar se um indivíduo tem uma memória acima ou abaixo da média. Identificaremos os primeiros como positivos e os segundos como negativos. Pretendemos verificar dois fatores: a sensibilidade dos testes aplicados (probabilidade de um indivíduo que tem uma memória acima da média obter um resultado positivo no teste utilizado) e a especificidade dos testes (probabilidade de um indivíduo que tem uma memória abaixo da média obter um resultado negativo no teste utilizado). Ou seja, um bom teste será então aquele em que o valor da sensibilidade é alto e a especificidade baixa, condição que pretendemos verificar. Escolhemos as Curvas ROC porque são uma forma eficiente de demonstrar a relação normalmente antagónica entre a sensibilidade e a especificidade dos testes que apresentam resultados contínuos.. As Curvas ROC foram desenvolvidas no campo das telecomunicações como uma forma de demonstrar as relações entre sinal-ruído, tendo-se generalizado a sua aplicação nas ciências da saúde. A Curva ROC é uma ferramenta poderosa para medir e especificar problemas no desempenho do diagnóstico, por permitir estudar a variação da sensibilidade e especificidade para diferentes valores de corte. A Curva ROC é um gráfico de sensibilidade (ou taxa de verdadeiros positivos) *versus* especificidade (ou taxa de falsos positivos) (Bamber, 1975; Egan, 1975; Braga, 2003; Fawcett, 2006; Krzanowski & Hand 2009).

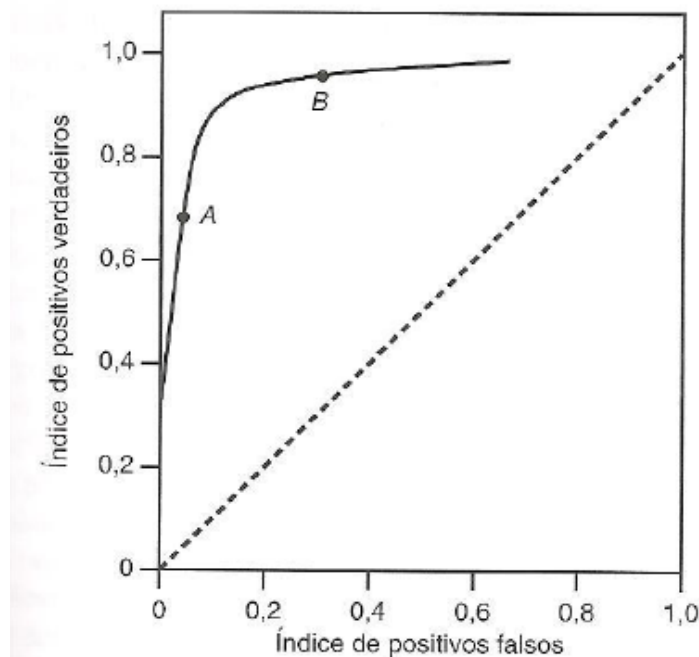


Figura 1 Curva ROC exemplo

A linha diagonal pontuada corresponde a um teste que é positivo ou negativo, aleatoriamente. A Curva ROC permite evidenciar os valores para os quais existe maior otimização da sensibilidade em função da especificidade que corresponde ao ponto que se encontra mais próximo do canto superior esquerdo do diagrama, uma vez que o índice de positivos verdadeiros é 1 e o de falsos positivos é zero.

A Curva ROC permite comparar dois ou mais exames diagnósticos. No exemplo a seguir o Teste A tem melhor acurácia que o teste B (teste inválido: os seus resultados não são melhores do que os da escolha aleatória). O ponto 1 confere maior valor de sensibilidade e especificidade, o ponto 2 confere maior sensibilidade, porém menor especificidade e o ponto 3 maior especificidade, porém, menor sensibilidade.

O valor do ponto de corte é definido como um valor que pode ser selecionado pelo pesquisador entre os valores possíveis para a variável de decisão. Acima deste ponto o indivíduo é classificado como positivo (teste de diagnóstico positivo, indivíduo com memória acima da média) e abaixo do qual é classificado como negativo (teste de diagnóstico negativo, indivíduo com memória abaixo da média).

Para cada ponto de corte são calculados valores de sensibilidade e especificidade, os quais são representados no gráfico. Um classificador perfeito corresponderia a uma linha horizontal no topo do gráfico, porém esta dificilmente será alcançada. Na prática, Curvas consideradas boas estarão entre a linha diagonal e a linha perfeita, onde quanto maior a distância da linha diagonal tanto melhor o sistema. A linha diagonal indica uma classificação aleatória, ou seja, um sistema que aleatoriamente seleciona saídas como positivas ou negativas, como jogar uma moeda ao ar e esperar cara ou coroa. Finalmente, a partir de uma Curva ROC devemos poder selecionar o melhor limiar de corte para obtermos o melhor desempenho possível (Bamber, 1975; Egan, 1975; Braga, 2003; Fawcett, 2006; Krzanowski & Hand, 2009). Para determinar se duas ou mais Curvas ROC são significativamente diferentes, a avaliação é feita através da determinação da área sob a Curva, usando uma modificação do teste da soma de ordens de Wilcoxon para esta comparação. Assim, é possível quantificar a exatidão de um teste diagnóstico (proporcional à área sob a Curva), além da possibilidade de comparar testes diagnósticos. Quanto mais próximo de 1 for a área abaixo da Curva tanto melhor será o teste (Bamber, 1975; Egan, 1975; Braga, 2003; Fawcett, 2006; Krzanowski & Hand, 2009).

Capítulo 6. Resultados

6.1. A memória em função da idade

Estatísticas descritivas idade

Tabela V
Mini mental state examination

Variável Dependente	Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
				Limite inferior	Limite inferior
MMSE	[25. 45]	29.454	.079	29.299	29.609
	[46. 64]	29.406	.075	29.258	29.554
	[65. 85]	28.950	.076	28.800	29.100

Tabela VI
Orientação temporal e espacial

Variável Dependente	Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
				Limite inferior	Limite inferior
Orientação temporal	[25. 45]	4.732	.041	4.651	4.813
	[46. 64]	4.755	.039	4.677	4.832
	[65. 85]	4.633	.040	4.555	4.712
Orientação espacial	[25. 45]	4.929	.022	4.887	4.972
	[46. 64]	4.975	.021	4.934	5.016
	[65. 85]	4.908	.021	4.867	4.950

Tabela VII
Memória imediata

Variável Dependente	Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
				Limite inferior	Limite inferior
Retenção imediata de dígitos	[25. 45]	6.949	.085	6.781	7.116
	[46. 64]	6.955	.082	6.794	7.115
	[65. 85]	6.425	.083	6.263	6.587
Bissecção de linhas	[25. 45]	.697	.042	.615	.779
	[46. 64]	.657	.040	.578	.735
	[65. 85]	.508	.041	.429	.588

Tabela VIII
Memória auditiva

Variável Dependente	Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
				Limite inferior	Limite inferior
Aprendizagem auditiva verbal numérica	[25. 45]	6.118	.114	5.894	6.342
	[46. 64]	5.597	.109	5.383	5.811
	[65. 85]	4.442	.110	4.225	4.658
Memória verbal lógica Imediata	[25. 45]	2.051	.039	1.975	2.127
	[46. 64]	1.814	.037	1.742	1.887
	[65. 85]	1.725	.037	1.651	1.799
Memória verbal lógica Retardada	[25. 45]	2.659	.040	2.579	2.738
	[46. 64]	2.228	.039	2.152	2.304
	[65. 85]	2.050	.039	1.973	2.127

Tabela IX
Memória visual

Variável Dependente	Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
				Limite inferior	Limite inferior
Figura Complexa de Rey de Memória	[25. 45]	22.653	.505	21.661	23.646
	[46. 64]	18.221	.483	17.271	19.171
	[65. 85]	14.288	.489	13.326	15.249
Tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	[25. 45]	1.674	.072	1.532	1.817
	[46. 64]	1.692	.069	1.555	1.828
	[65. 85]	1.692	.070	1.554	1.830
Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	[25. 45]	184.892	7.977	169.201	200.582
	[46. 64]	209.523	7.635	194.504	224.541
	[65. 85]	233.067	7.728	217.866	248.267
Desenhos por ordem verbal	[25. 45]	5.196	.112	4.976	5.415
	[46. 64]	4.816	.107	4.606	5.026
	[65. 85]	3.917	.108	3.704	4.129
Cópia de desenhos	[25. 45]	5.633	.088	5.459	5.806
	[46. 64]	5.305	.084	5.139	5.471
	[65. 85]	4.750	.085	4.582	4.918
Cópia da Figura Complexa de Rey	[25. 45]	32.131	.395	31.354	32.908
	[46. 64]	28.318	.378	27.575	29.062
	[65. 85]	28.263	.383	27.510	29.015
Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey	[25. 45]	184.623	8.068	168.754	200.492
	[46. 64]	248.139	7.722	232.949	263.329
	[65. 85]	277.333	7.816	261.959	292.707

Da observação dos valores médios de cada variável por idade verificamos que, de uma forma geral, com exceção das variáveis *Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey* e *Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey*, quando aumenta o nível etário diminui o valor médio da variável. Nas variáveis *Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey* e *Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey* quando aumenta o nível etário aumenta o valor médio do tempo de execução.

Manova com as variáveis independentes

O teste M de Box permite testar a igualdade das covariâncias, uma das exigências para a realização da análise de variância múltipla. A estatística de teste tem o valor 1808,57 com um valor de $f=1,188$. Como o p -valor = 0,000 < 0,05 concluímos pela heterogeneidade das covariâncias.

Tal conclusão leva-nos a optar pelo teste Traço de Pillai para determinar se existem diferenças estatisticamente significativas entre os níveis das variáveis independentes na combinação linear das variáveis dependentes.

Tabela X
Manova variáveis independentes

Efeito		Valor	F	Sig.
Idade	Pillai's Trace	.722	11.431	.000
	Wilks' Lambda	.364	13.290 ^b	.000
	Hotelling's Trace	1.516	15.251	.000
	Roy's Largest Root	1.341	27.150 ^c	.000

Manova interações entre as variáveis independentes

Ao observar os p-valores obtidos e ao serem todos significativos (<0,05) concluímos que para qualquer uma das variáveis independentes existem diferenças estatisticamente significativas em pelo menos uma das variáveis independentes.

Verificámos também que os efeitos produzidos pelo Nível Educativo e pela idade têm valores próximos (0,786 e 0,722) e superiores aos efeitos produzidos pelo sexo (0,168). Fazemos uma análise idêntica para estudar os efeitos produzidos pela possível relação entre duas ou mais variáveis independentes.

Tabela XI
Manova interações entre as variáveis independentes

Efeito		Valor	F	Sig.
Sexo * Idade	Pillai's Trace	.133	1.447	.055
	Wilks' Lambda	.868	1.476 ^b	.046
	Hotelling's Trace	.149	1.504	.038
	Roy's Largest Root	.134	2.714 ^c	.000
Nível Educacional * Idade	Pillai's Trace	.374	2.103	.000
	Wilks' Lambda	.659	2.228	.000
	Hotelling's Trace	.470	2.361	.000
	Roy's Largest Root	.347	7.077 ^c	.000
Sexo * Nível Educacional * Idade	Pillai's Trace	.177	.942	.606
	Wilks' Lambda	.833	.944	.603
	Hotelling's Trace	.188	.945	.600
	Roy's Largest Root	.089	1.817 ^c	.028

De entre todas as possíveis relações entre duas ou três variáveis independentes verificámos que apenas a combinação entre as variáveis Nível Educativo e Idade produz efeito estatisticamente significativo em pelo menos uma das variáveis dependentes. Esta relação terá que ser analisada.

Estudemos agora o efeito produzido pelos vários níveis de cada variável independente em cada uma das variáveis dependentes e o efeito produzido pela variável idade em cada uma das variáveis dependentes.

Manova idade origem dos efeitos variáveis dependentes

Tabela XII

Mini mental state examination - Idade - Origem dos efeitos

Variável Dependente	F	Sig.
MMSE	13.179	.000

Tabela XIII

Orientação temporal e espacial - Idade - Origem dos efeitos

Variável Dependente	F	Sig.
Orientação temporal	2.613	.075
Orientação espacial	2.673	.070

Tabela XIV

Memória imediata- Idade - Origem dos efeitos

Variável Dependente	F	Sig.
Retenção imediata de dígitos	13.508	.000
Bissecção de linhas	5.921	.003

Tabela XV

Memória auditiva - Idade - Origem dos efeitos

Variável Dependente	F	Sig.
Aprendizagem auditiva verbal numérica	59.365	.000
Memória verbal lógica Imediata	19.416	.000
Memória verbal lógica Retardada	61.662	.000

Tabela XVI

Memória visual - Idade - Origem dos efeitos

Variável Dependente	F	Sig.
Figura Complexa de Rey de Memória	70.931	.000
Tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	.019	.981
Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	9.408	.000
Desenhos por ordem verbal	36.066	.000
Cópia de desenhos	26.552	.000
Cópia da Figura Complexa de Rey	32.294	.000
Tipo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey	1.498	.225
Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey	35.411	.000

Verificámos que existem diferenças estatisticamente significativas motivadas pela idade em todas as variáveis, com exceção de *Orientação temporal*, *Orientação espacial*, *Tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey* e do *Tipo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey*.

Manova comparações múltiplas entre grupos de idades

Idade

Tabela XVII
Mini mental state examination

Variável Dependente			Média das Diferenças (I-J)	Sig.
MMSE		[46. 64]	.05	1.000
	[25. 45]	[65. 85]	.51*	.000
	[46. 64]	[65. 85]	.46*	.000

Tabela XVIII
Memória imediata

Variável Dependente			Média das Diferenças (I-J)	Sig.
Retenção imediata de dígitos	[25. 45]	[46. 64]	.01	1.000
		[65. 85]	.54*	.000
Bissecção de linhas	[46. 64]	[65. 85]	.53*	.000
	[25. 45]	[46. 64]	.04	1.000
		[65. 85]	.19*	.003
	[46. 64]	[65. 85]	.15*	.026

Tabela XIX
Memória auditiva

Variável Dependente			Média das Diferenças (I-J)	Sig.
Aprendizagem auditiva verbal numérica	[25. 45]	[46. 64]	.55*	.002
		[65. 85]	1.70*	.000
	[46. 64]	[65. 85]	1.15*	.000
Memória verbal lógica Imediata	[25. 45]	[46. 64]	.24*	.000
		[65. 85]	.33*	.000
	[46. 64]	[65. 85]	.09	.286
Memória verbal lógica Retardada	[25. 45]	[46. 64]	.44*	.000
		[65. 85]	.61*	.000
	[46. 64]	[65. 85]	.18*	.004

Tabela XX
Memória visual

Variável Dependente			Média das Diferenças (I-J)	Sig.
Figura Complexa de Rey de Memória	[25. 45]	[46. 64]	4.476*	.000
		[65. 85]	8.420*	.000
	[46. 64]	[65. 85]	3.944*	.000
Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	[25. 45]	[46. 64]	-24.40	.083
		[65. 85]	-47.98*	.000
	[46. 64]	[65. 85]	-23.58	.092
Desenhos Ordem verbal	[25. 45]	[46. 64]	.39*	.036
		[65. 85]	1.29*	.000
	[46. 64]	[65. 85]	.90*	.000
Cópia de desenhos	[25. 45]	[46. 64]	.35*	.015
		[65. 85]	.90*	.000
	[46. 64]	[65. 85]	.55*	.000
Cópia da Figura Complexa de Rey	[25. 45]	[46. 64]	3.816*	.000
		[65. 85]	3.875*	.000
	[46. 64]	[65. 85]	.059	1.000
Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey	[25. 45]	[46. 64]	-64.09*	.000
		[65. 85]	-93.30*	.000
	[46. 64]	[65. 85]	-29.20*	.025

Verificam-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos dos 25 aos 45 e dos 46 aos 64 em todas as variáveis, excetuando as variáveis: *MMSE*, *Retenção imediata de dígitos*, *Bissecção de linhas* e *Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey*.

Verificam-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos dos 25 aos 45 e dos 65 aos 85 em todas as variáveis.

Verificam-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos dos 46 aos 64 e dos 65 aos 85 em todas as variáveis, excetuando as variáveis: *Memória verbal lógica Imediata*, *Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey* e *Cópia da Figura Complexa de Rey*.

De uma forma geral, e em todas as diferenças identificadas, com exceção das variáveis *Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey* e *Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey*, quando aumenta o nível etário diminui o valor médio da variável.

Nas variáveis *Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey* e *Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey*, quando aumenta o nível etário aumenta o valor médio do tempo de execução.

De entre todas as possíveis relações entre duas ou três das variáveis independentes, verificámos que apenas a combinação entre as variáveis Nível Educativo e idade produz efeito estatisticamente significativo em pelo menos uma das variáveis dependentes. Esta relação terá que ser analisada.

Manova Interação entre os fatores variáveis independentes e dependentes

Passamos agora a analisar se existe interação entre as variáveis independentes estudadas em cada uma das variáveis.

Conforme vimos atrás, da análise do teste Traço de Pillai, concluímos que de entre todas as possíveis relações entre duas ou três das variáveis independentes apenas a combinação entre as variáveis Nível Educativo e Idade produz efeito estatisticamente significativo em pelo menos uma das variáveis dependentes. Esta relação será analisada de seguida.

Façamos a análise, individualmente, para cada variável.

Tabela XXI

*Mini mental state examination origem dos efeitos nível educacional * idade*

Variável Dependente	F	Sig.
MMSE	.646	.630

Tabela XXII

*Orientação temporal e espacial origem dos efeitos nível educacional * idade*

Variável Dependente	F	Sig.
Orientação temporal	2.151	.074
Orientação espacial	.759	.553

Tabela XXIII

*Memória imediata origem dos efeitos nível educacional * idade*

Variável Dependente	F	Sig.
Retenção imediata de dígitos	2.292	.059
Bissecção de linhas	1.563	.184

Tabela XXIV

*Memória auditiva origem dos efeitos nível educacional *idade*

Variável Dependente	F	Sig.
Aprendizagem auditiva verbal numérica	1.982	.097
Memória verbal lógica Imediata	2.223	.066
Memória verbal lógica Retardada	9.000	.000

Tabela XXV
*Memória visual origem dos efeitos nível educacional * idade*

Variável Dependente	F	Sig.
Figura Complexa de Rey de Memória	1.461	.214
Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	1.855	.118
Desenhos por ordem verbal	1.420	.227
Cópia de desenhos	1.711	.147
Cópia da Figura Complexa de Rey	2.383	.051
Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey	12.015	.000

Verificámos existir interação entre o nível educacional e a idade nas variáveis *Memória verbal lógica Retardada e Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey*. De seguida, vamos estudar o efeito produzido pela variável sexo em cada uma das variáveis dependentes.

Tipo de execução da Figura Complexa de Rey

Para estudar a possível associação entre Tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey, Tipo de execução da cópia de memória da Figura Complexa de Rey e variável independente Idade foram utilizadas tabelas de contingência com o teste do qui-quadrado.

A tabela seguinte apresenta os valores da estatística qui-quadrado e o respetivo p-valor para cada par de variáveis cuja possível associação se pretende estudar.

Tabela XXVI
Tipo de execução da Figura Complexa de Rey

	Tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	Tipo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey
Idade	Qui-quadrado = 13.196 p-valor = 0.040	Qui-quadrado = 21.326 p-valor = 0.002

Pela análise dos p-valores da tabela anterior, e por serem inferiores a 0,05, concluímos serem estatisticamente significativas as associações entre o tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey e a idade e o tipo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey e a idade.

Nestes casos construímos a tabela de contingência para cada par de variáveis para, através da análise dos resíduos ajustados, reconhecermos o sentido das associações identificadas. As tendências serão evidenciadas pelos resíduos ajustados superiores a 1,96 (valor crítico da distribuição normal padrão para um nível de confiança de 95%).

Tabela XXVII

Associação entre o Tipo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey e a idade

		Idade			Total	
		[25. 45]	[46. 64]	[65. 85]		
Tipo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey	I	Frequência	60	59	66	185
		Porcentagem	16.9%	16.6%	18.5%	52,0%
		Resíduos ajustados	.3	-1.1	.8	
	II	Frequência	48	49	32	129
		Porcentagem	13.5%	13.8%	9.0%	36,2%
		Resíduos ajustados	1.7	1.0	-2.7	
	III	Frequência	0	3	11	14
		Porcentagem	0.0%	0.8%	3.1%	3,9%
		Resíduos ajustados	-2.6	-1.1	3.6	
	IV	Frequência	5	12	11	28
		Porcentagem	1.4%	3.4%	3.1%	7,9%
		Resíduos ajustados	-1.6	1.0	.7	
Total	Frequência	113	123	120	356	
	Porcentagem	31.7%	34.6%	33.7%	100.0%	

Verificámos que a maior tendência em todos os grupos etários é efetuarem uma execução da cópia da Figura Complexa de Rey do tipo I (52%), a segunda execução mais frequente também em todos os níveis etários é do tipo II.

O grupo com mais idade (65-85) executa com mais frequência o tipo de cópia do tipo I (18,5) e a segunda mais executada é do tipo II (9%).

Nos sujeitos do grupo etário 46-64 a execução mais frequente é do tipo I (16,6%), registando-se uma menor tendência destes indivíduos para efetuarem uma execução da cópia da Figura Complexa de Rey do tipo II (13,8%).

Por grupo etário, o dos 25 aos 45 anos tem mais tendência para a execução do tipo I (16,9%) e a segunda execução é do tipo II (13,5%).

Tabela XXVIII

Associação entre o tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey e a idade

		Idade			Total	
		[25. 45]	[46. 64]	[65. 85]		
Tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	I	Frequência	43	58	58	159
		Porcentagem	12.1%	16.3%	16.3%	44.7%
		Resíduos ajustados	-1.7	.7	1.0	
	II	Frequência	67	53	49	169
		Porcentagem	18.8%	14.9%	13.8%	47.5%
		Resíduos ajustados	3.0	-1.2	-1.8	
	III	Frequência	0	4	5	9
		Porcentagem	0.0%	1.1%	1.4%	2.5%
		Resíduos ajustados	-2.1	.6	1.4	
	IV	Frequência	3	8	8	19
		Porcentagem	0.8%	2.2%	2.2%	5.3%
		Resíduos ajustados	-1.5	.7	.8	
Total	Count	113	123	120	356	
	% of Total	31.7%	34.6%	33.7%	100.0%	

Verificámos que a maior tendência em todos os grupos etários é efetuarem uma execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey do tipo II (47,5%), a segunda execução mais frequente também em todos os níveis etários é do tipo I (44,5%).

No grupo com mais idade (65-85) a cópia executada com mais frequência é do tipo I (16,3%), a segunda mais executada é do tipo II (13,8%).

Enquanto nos sujeitos do grupo etário 46-64 a execução mais frequente é do tipo I (16,3%) verifica-se uma menor tendência destes indivíduos para efetuarem uma execução da cópia da Figura Complexa de Rey do tipo II (14,9%).

Por grupo etário, o dos 25 aos 45 anos tem mais tendência para a execução tipo II (18,8%), sendo a segunda execução do tipo I (12,1%).

6.2. A memória em função da variável do sexo

Estadística descritiva sexo

Tabela XXIX
Mini mental state examination

Variável Dependente	Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
				Limite inferior	Limite superior
MMSE	Homem	29.253	.062	29.130	29.375
	Mulher	29.287	.063	29.164	29.411

Tabela XXX
Orientação temporal e espacial

Variável Dependente	Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Orientação temporal	Homem	4.659	.033	4.595	4.723
	Mulher	4.754	.033	4.689	4.819
Orientação espacial	Homem	4.944	.017	4.910	4.978
	Mulher	4.931	.017	4.897	4.965

Tabela XXXI
Memória imediata

Variável Dependente	Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Retenção imediata de dígitos	Homem	6.914	.068	6.781	7.047
	Mulher	6.638	.068	6.504	6.772
Bissecção de linhas	Homem	.593	.033	.528	.658
	Mulher	.648	.033	.582	.714

Tabela XXXII
Memória auditiva

Variável Dependente	Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Aprendizagem auditiva verbal numérica	Homem	5.610	.090	5.433	5.787
	Mulher	5.161	.091	4.982	5.340
Memória verbal lógica Imediata	Homem	1.879	.031	1.819	1.939
	Mulher	1.848	.031	1.787	1.908
Memória verbal lógica Retardada	Homem	2.313	.032	2.250	2.376
	Mulher	2.312	.032	2.249	2.376

Tabela XXXIII
Memória visual

Variável Dependente	Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Figura Complexa de Rey de Memória	Homem	18.803	.400	18.015	19.590
	Mulher	17.972	.403	17.179	18.765
Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	Homem	211.179	6.330	198.728	223.630
	Mulher	207.141	6.377	194.598	219.684
Desenhos por ordem verbal	Homem	4.776	.089	4.602	4.950
	Mulher	4.509	.089	4.334	4.685
Cópia de desenhos	Homem	5.366	.070	5.228	5.504
	Mulher	5.092	.071	4.953	5.231
Cópia da Figura Complexa de Rey	Homem	29.770	.313	29.153	30.387
	Mulher	29.371	.316	28.750	29.992
Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey	Homem	217.779	6.402	205.186	230.372
	Mulher	255.617	6.449	242.931	268.304

Nos casos em que existem diferenças estatisticamente significativas entre o sexo masculino e feminino verificamos que o sexo masculino apresenta um valor médio superior nas variáveis *Retenção imediata de dígitos*, *Aprendizagem auditiva verbal numérica*, *Desenhos Ordem verbal* e *Cópia de desenhos*, *Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey*.

Por outro lado, o sexo feminino apresenta um valor médio superior na variável *Orientação temporal*.

Manova com as variáveis independentes

O teste M de Box permite testar a igualdade das covariâncias, uma das exigências para a realização da análise de variância múltipla. A estatística de teste tem o valor 1808,57 com um valor de $f=1,188$. Como o p -valor = 0,000 < 0,05 concluímos pela heterogeneidade das covariâncias.

Tal conclusão leva-nos a optar pelo teste Traço de Pillai para determinar se existem diferenças estatisticamente significativas entre os níveis das variáveis independentes na combinação linear das variáveis dependentes.

Tabela XXXIV
Manova variáveis independentes

Efeito		Valor	F	Sig.
Sexo	Pillai's Trace	.168	4.069 ^b	.000
	Wilks' Lambda	.832	4.069 ^b	.000
	Hotelling's Trace	.202	4.069 ^b	.000
	Roy's Largest Root	.202	4.069 ^b	.000

Ao observar os p-valores obtidos e ao serem todos significativos (<0,05) concluímos que para qualquer uma das variáveis independentes existem diferenças estatisticamente significativas em pelo menos uma das variáveis independentes.

Nesse sentido, fazemos uma análise idêntica para estudar os efeitos produzidos pela possível relação entre duas ou mais das variáveis independentes.

Manova interações entre as variáveis independentes

Tabela XXXV
Manova interações entre variáveis independentes

Efeito		Valor	F	Sig.
Sexo * Nível Educacional	Pillai's Trace	.085	.904	.622
	Wilks' Lambda	.916	.904 ^b	.622
	Hotelling's Trace	.090	.904	.621
	Roy's Largest Root	.063	1.267 ^c	.216
Sexo * Idade	Pillai's Trace	.133	1.447	.055
	Wilks' Lambda	.868	1.476 ^b	.046
	Hotelling's Trace	.149	1.504	.038
	Roy's Largest Root	.134	2.714 ^c	.000
Sexo * Nível Educacional * Idade	Pillai's Trace	.177	.942	.606
	Wilks' Lambda	.833	.944	.603
	Hotelling's Trace	.188	.945	.600
	Roy's Largest Root	.089	1.817 ^c	.028

De todas as possíveis relações entre duas ou três variáveis independentes, verificamos que não existe efeito estatisticamente significativo em nenhuma das variáveis independentes.

Manova sexo origem dos efeitos variáveis dependentes

Tabela XXXVI
Mini mental state examination sexo, origem dos efeitos

Variável Dependente	F	Sig.
MMSE	.154	.695

Tabela XXXVII
Orientação temporal e espacial - sexo, origem dos efeitos

Variável Dependente	F	Sig.
Orientação temporal	4.196	.041
Orientação espacial	.299	.585

Tabela XXXVIII
Memória imediata - sexo, origem dos efeitos

Variável Dependente	F	Sig.
Retenção imediata de dígitos	8.269	.004
Bissecção de linhas	1.364	.244

Tabela XXXIX
Memória auditiva sexo, origem dos efeitos

Variável Dependente	F	Sig.
Aprendizagem auditiva verbal numérica	12.304	.001
Memória verbal lógica Imediata	.520	.471
Memória verbal lógica Retardada	.000	.990

Tabela XL
Memória visual - sexo, origem dos efeitos

Variável Dependente	F	Sig.
Figura Complexa de Rey de Memória	2.137	.145
Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	.202	.653
Desenhos por Ordem verbal	4.487	.035
Cópia de desenhos	7.592	.006
Cópia da Figura Complexa de Rey	.804	.371
Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey	17.337	.000

Constatámos existirem diferenças estatisticamente significativas entre o sexo masculino e feminino em cada uma das variáveis *Orientação temporal, Retenção imediata de dígitos, Aprendizagem auditiva verbal numérica, Desenhos Ordem verbal, Cópia de desenhos mediante ordem verbal e Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey.*

Tipo de execução da Figura Complexa de Rey

Para estudar a possível associação entre tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey, o Tipo de execução da cópia de memória da Figura Complexa de Rey e a variável independente sexo foram utilizadas tabelas de contingência com o teste do qui-quadrado.

A tabela seguinte apresenta os valores da estatística qui-quadrado e o respetivo p-valor para cada par de variáveis cuja possível associação se pretende estudar.

Tabela XLI
Tipo de execução da Figura Complexa de Rey

	Tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	Tipo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey
Sexo	Qui-quadrado = 4.636 p-valor = 0.200	Qui-quadrado = 7.361 p-valor = 0.061

Pela análise dos p-valores da tabela anterior, e por serem superiores a 0,05, concluímos não serem estatisticamente significativas as associações entre o tipo de cópia e reprodução de memória da Figura Complexa de Rey e o sexo.

6.3. A memória em função da variável nível educativo

Estatística descritiva Nível educativo

Tabela XLII
Mini mental state examination

Variável Dependente	Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
				Limite inferior	Limite inferior
MMSE	Baixo	28.607	.077	28.456	28.759
	Médio	29.437	.077	29.286	29.588
	Alto	29.766	.076	29.616	29.916

Tabela XLIII
Orientação temporal e espacial

Variável Dependente	Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
				Limite inferior	Limite inferior
Orientação temporal	Baixo	4.490	.040	4.411	4.569
	Médio	4.722	.040	4.643	4.801
	Alto	4.908	.040	4.829	4.987
Orientação espacial	Baixo	4.847	.021	4.806	4.889
	Médio	4.974	.021	4.932	5.016
	Alto	4.992	.021	4.950	5.033

Tabela XLIV
Memória imediata

Variável Dependente	Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
				Limite inferior	Limite inferior
Retenção imediata de dígitos	Baixo	6.163	.083	5.999	6.327
	Médio	6.974	.083	6.810	7.138
	Alto	7.191	.083	7.029	7.353
Bissecção de linhas	Baixo	.383	.041	.303	.464
	Médio	.662	.041	.582	.742
	Alto	.817	.041	.737	.897

Tabela XLV
Memória auditiva

Variável Dependente	Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
				Limite inferior	Limite inferior
Aprendizagem auditiva verbal numérica	Baixo	4.217	.111	3.998	4.436
	Médio	5.664	.111	5.446	5.883
	Alto	6.275	.110	6.058	6.492
Memória verbal lógica Imediata	Baixo	1.636	.038	1.561	1.710
	Médio	1.894	.038	1.820	1.969
	Alto	2.060	.037	1.986	2.133
Memória verbal lógica Retardada	Baixo	2.010	.040	1.933	2.088
	Médio	2.306	.039	2.229	2.384
	Alto	2.620	.039	2.543	2.697

Tabela XLVI
Memória visual

Variável Dependente	Sexo	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Figura Complexa de Rey de Memória	Baixo	16.012	.494	15.041	16.984
	Médio	18.094	.493	17.123	19.065
	Alto	21.056	.489	20.094	22.018
Tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	Baixo	1.619	.071	1.479	1.758
	Médio	1.714	.071	1.575	1.854
	Alto	1.725	.070	1.587	1.863
Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	Baixo	256.660	7.810	241.297	272.023
	Médio	185.524	7.802	170.177	200.871
	Alto	185.297	7.731	170.091	200.504
Desenhos por ordem verbal	Baixo	3.734	.109	3.519	3.949
	Médio	4.760	.109	4.545	4.975
	Alto	5.434	.108	5.221	5.647
Cópia de desenhos	Baixo	4.552	.086	4.382	4.722
	Médio	5.418	.086	5.249	5.588
	Alto	5.717	.086	5.548	5.885
Cópia da Figura Complexa de Rey	Baixo	27.386	.387	26.625	28.147
	Médio	30.125	.386	29.365	30.885
	Alto	31.200	.383	30.447	31.953
Tipo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey	Baixo	1.645	.082	1.484	1.806
	Médio	1.686	.082	1.526	1.847
	Alto	1.690	.081	1.531	1.849
Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey	Baixo	322.420	7.899	306.882	337.958
	Médio	194.572	7.891	179.050	210.094
	Alto	193.103	7.819	177.722	208.483

Da observação dos valores médios de cada variável por nível educativo verificamos que, com exceção das variáveis *Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey* e *Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey*, quando aumenta o nível educacional aumenta também o valor médio da variável.

Nas variáveis *Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey* e *Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey* quando aumenta o nível educacional diminui o valor médio do tempo de execução.

Manova com as variáveis independentes

O teste M de Box permite testar a igualdade das covariâncias, uma das exigências para a realização da análise de variância múltipla. A estatística de teste tem o valor 1808,57 com um valor de $f=1,188$. Como o $p\text{-valor} = 0,000 < 0,05$ concluímos pela heterogeneidade das covariâncias.

Tal conclusão leva-nos a optar pelo teste Traço de Pillai para determinar se existem diferenças estatisticamente significativas entre os níveis das variáveis independentes na combinação linear das variáveis dependentes.

Manova XLVII
Variável independente

Efeito		Valor	F	Sig.
Nível Educacional	Pillai's Trace	.786	13.108	.000
	Wilks' Lambda	.285	17.658 ^b	.000
	Hotelling's Trace	2.267	22.812	.000
	Roy's Largest Root	2.152	43.580 ^c	.000

Ao observar os p-valores obtidos e ao serem todos significativos (<0,05) concluímos que para a variável nível educativo existem diferenças estatisticamente significativas. Verificámos também os efeitos produzidos pelo Nível Educativo (0,786). Nesse sentido façamos uma análise idêntica para estudar os efeitos produzidos pela possível relação entre duas ou mais das variáveis independentes.

Manova interações entre as variáveis independentes

Tabela XLVIII
Manova interações

Efeito		Valor	F	Sig.
Sexo * Nível Educacional	Pillai's Trace	.085	.904	.622
	Wilks' Lambda	.916	.904 ^b	.622
	Hotelling's Trace	.090	.904	.621
	Roy's Largest Root	.063	1.267 ^c	.216
Nível Educacional * Idade	Pillai's Trace	.374	2.103	.000
	Wilks' Lambda	.659	2.228	.000
	Hotelling's Trace	.470	2.361	.000
	Roy's Largest Root	.347	7.077 ^c	.000
Sexo * Nível Educacional * Idade	Pillai's Trace	.177	.942	.606
	Wilks' Lambda	.833	.944	.603
	Hotelling's Trace	.188	.945	.600
	Roy's Largest Root	.089	1.817 ^c	.028

De entre todas as possíveis relações entre duas ou três das variáveis independentes, verificámos que apenas a combinação entre as variáveis Nível Educativo e Idade produz efeito estatisticamente significativo em pelo menos uma das variáveis dependentes. Esta relação foi analisada anteriormente na descrição estatística da idade

Manova nível educativo origem dos efeitos variáveis dependentes

Tabela XLIX MMSE
Nível educativo origem dos efeitos

Variável Dependente	F	Sig.
MMSE	60.483	.000

Tabela L
Orientação temporal e espacial - nível educativo origem dos efeitos

Variável Dependente	F	Sig.
Orientação temporal	27.143	.000
Orientação espacial	13.676	.000

Tabela LI
Memória imediata - nível educativo origem dos efeitos

Variável Dependente	F	Sig.
Retenção imediata de dígitos	42.448	.000
Bissecção de linhas	29.070	.000

Tabela LII
Memória auditiva - nível educativo origem dos efeitos

Variável Dependente	F	Sig.
Aprendizagem auditiva verbal numérica	90.874	.000
Memória verbal lógica Imediata	32.115	.000
Memória verbal lógica Retardada	60.162	.000

Tabela LIII
Memória visual - nível educativo origem dos efeitos

Variável Dependente	F	Sig.
Figura Complexa de Rey de Memória	26.619	.000
Tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	.684	.505
Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	27.845	.000
Desenhos Ordem verbal	61.849	.000
Cópia de desenhos	49.331	.000
Cópia da Figura Complexa de Rey	26.038	.000
Tipo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey	.094	.910
Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey	88.670	.000

Verificámos que existem diferenças estatisticamente significativas motivadas pelo nível educacional em todas as variáveis com exceção do *Tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey* e do *Tipo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey*.

Manova Comparações múltiplas entre grupos educativos

Relativamente às diferenças identificadas e que foram motivadas pelo Nível Educativo analisemos entre quais níveis dessa variável se identificam diferenças estatisticamente significativas.

Tabela LIV
Mini mental state examination

Variável Dependente		Média das Diferenças (I-J)	Sig.
Baixo	Médio	-.83*	.000
	Alto	-1.16*	.000
Médio	Alto	-.33*	.007

Tabela LV
Orientação temporal e espacial

Variável Dependente			Média das Diferenças (I-J)	Sig.
	Orientação temporal	Baixo	Médio	-.23*
Alto			-.42*	.000
Médio		Alto	-.19*	.003
Orientação espacial	Baixo	Médio	-.13*	.000
		Alto	-.14*	.000
	Médio	Alto	-.02	1.000

Tabela LVI
Memória imediata

Variável Dependente			Média das Diferenças (I-J)	Sig.
	Retenção imediata de dígitos	Baixo	Médio	-.80*
Alto			-1.02*	.000
Médio		Alto	-.23	.165
Bissecção de linhas	Baixo	Médio	-.28*	.000
		Alto	-.44*	.000
	Médio	Alto	-.16*	.021

Tabela LVII
Memória auditiva

Variável Dependente			Média das Diferenças (I-J)	Sig.
Aprendizagem auditiva verbal numérica	Baixo	Médio	-1.44*	.000
		Alto	-2.07*	.000
Memória verbal lógica Imediata	Médio	Alto	-.63*	.000
		Baixo	Médio	-.26*
		Alto	-.43*	.000
		Médio	Alto	-.17*
Memória verbal lógica Retardada	Baixo	Médio	-.30*	.000
		Alto	-.62*	.000
	Médio	Alto	-.32*	.000

Tabela LVIII
Memória visual

Variável Dependente			Média das Diferenças (I-J)	Sig.
Figura Complexa de Rey de Memória	Baixo	Médio	-2.123*	.008
		Alto	-5.156*	.000
	Médio	Alto	-3.033*	.000
		Baixo	Médio	72.37*
Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey		Alto	72.93*	.000
		Médio	Alto	.56
Desenhos por ordem verbal	Baixo	Médio	-1.03*	.000
		Alto	-1.72*	.000
	Médio	Alto	-.69*	.000
		Baixo	Médio	-.86*
Cópia de desenhos		Alto	-1.17*	.000
		Médio	Alto	-.31*
Cópia da Figura Complexa de Rey	Baixo	Médio	-2.780*	.000
		Alto	-3.916*	.000
	Médio	Alto	-1.137	.112
		Baixo	Médio	129.35*
Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey		Alto	131.58*	.000
		Médio	Alto	2.23

Por um lado, verifica-se existirem diferenças estatisticamente significativas entre os pares de níveis baixo/médio, baixo/alto e médio/alto da variável nível educacional em todas as variáveis dependentes, com exceção das variáveis *Orientação Espacial*, *Retenção imediata de dígitos*, *Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey*, *Cópia da Figura Complexa de Rey* e *Tempo de execução da cópia da Figura*

Complexa de Rey. Nestas, apenas se verificam diferenças entre os pares de níveis baixo/médio e baixo/alto.

Em todas as diferenças identificadas, com exceção das variáveis *Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey* e *Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey*, quando aumenta o nível educacional aumenta também o valor médio da variável.

Nas variáveis *Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey* e *Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey* quando aumenta o nível educacional diminui o valor médio do tempo de execução.

Tipo de execução da Figura Complexa de Rey

Para estudar a possível associação entre o tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey, o tipo de execução da cópia de memória da Figura Complexa de Rey e a variável independente Nível Educativo foram utilizadas tabelas de contingência com o teste do qui-quadrado.

A tabela seguinte apresenta os valores da estatística qui-quadrado e o respetivo p-valor para cada par de variáveis cuja possível associação se pretende estudar.

Tabela LIX
Tipo de execução da Figura Complexa de Rey

	Tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	Tipo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey
Nível Educativo	Qui-quadrado = 12.835 p-valor = 0.046	Qui-quadrado = 12.036 p-valor = 0.061

Pela análise dos p-valores da tabela anterior, e por serem inferiores a 0,05, concluímos serem estatisticamente significativas as associações entre o tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey e o nível educativo.

Nestes casos, construímos a tabela de contingência para cada par de variáveis para, através da análise dos resíduos ajustados, reconhecermos o sentido das associações identificadas. As tendências serão evidenciadas pelos resíduos ajustados superiores a 1,96 (valor crítico da distribuição normal padrão para um nível de confiança de 95%) na associação entre o tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey e o nível educativo.

Tabela LX

Associação entre o tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey e o nível educativo

			Nível Educacional			Total
			Baixo	Médio	Alto	
Tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	I	Frequência	60	55	44	159
		Porcentagem	16.9%	15.4%	12.4%	44,7%
		Resíduos ajustados	1.7	.5	-2.2	
	II	Frequência	48	52	69	169
		Porcentagem	13.5%	14.6%	19.4%	47,5%
		Resíduos ajustados	-1.8	-.9	2.7	
	III	Frequência	5	1	3	9
		Porcentagem	1.4%	0.3%	0.8%	2,5%
		Resíduos ajustados	1.4	-1.4	.0	
	IV	Frequência	5	10	4	19
		Porcentagem	1.4%	2.8%	1.1%	5,3%
		Resíduos ajustados	-.7	1.9	-1.2	
Total	Frequência	118	118	120	356	
	Porcentagem	33.1%	33.1%	33.7%	100.0%	

Verificámos que a maior tendência em todos os níveis educativos é efetuarem uma execução da cópia da Figura Complexa de Rey do tipo II (47,5%), a segunda execução mais frequente também em todos os níveis educativos é do tipo I (44,7%).

No grupo de nível educativo alto a cópia executado com mais frequência é do tipo II (19,4%), a segunda mais executada é do tipo I (12,4%).

Enquanto nos sujeitos do grupo educativo médio a execução mais frequente é do tipo I (15,4%) e a segunda mais executado é do tipo II (14,6%).

O grupo de nível educativo baixo tem mais tendência para o tipo de execução I (16,9%) sendo a segunda execução do tipo II (13,5%).

6.4. Valor relativo do contributo das diferentes provas empregues na avaliação da memória

Curvas ROC com todos os testes

Passaremos a estudar os vários testes utilizados neste trabalho para avaliar a memória.

Pretende-se, neste caso, determinar de entre todos os testes realizados qual ou quais permitem detetar se um indivíduo tem uma memória acima ou abaixo da média.

Para isso, todos os indivíduos foram classificados como positivos ou negativos em função da pontuação média obtida nos testes utilizados por todos os indivíduos. Positivo será um indivíduo que obtém classificação superior à média de todos os indivíduos e negativo o indivíduo que obtém classificação inferior à média de todos os outros.

Apresentamos em seguida a Curva de ROC elaborada com todos os testes (MMSE, Orientação temporal, Orientação espacial, Retenção imediata de dígitos, Bissecção de linhas, Aprendizagem auditiva verbal numérica, Memória verbal lógica Imediata, Memória verbal lógica Retardada, Figura Complexa de Rey de Memória, Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey, Desenhos por ordem verbal, Cópia de desenhos, Cópia da Figura Complexa de Rey, Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey).

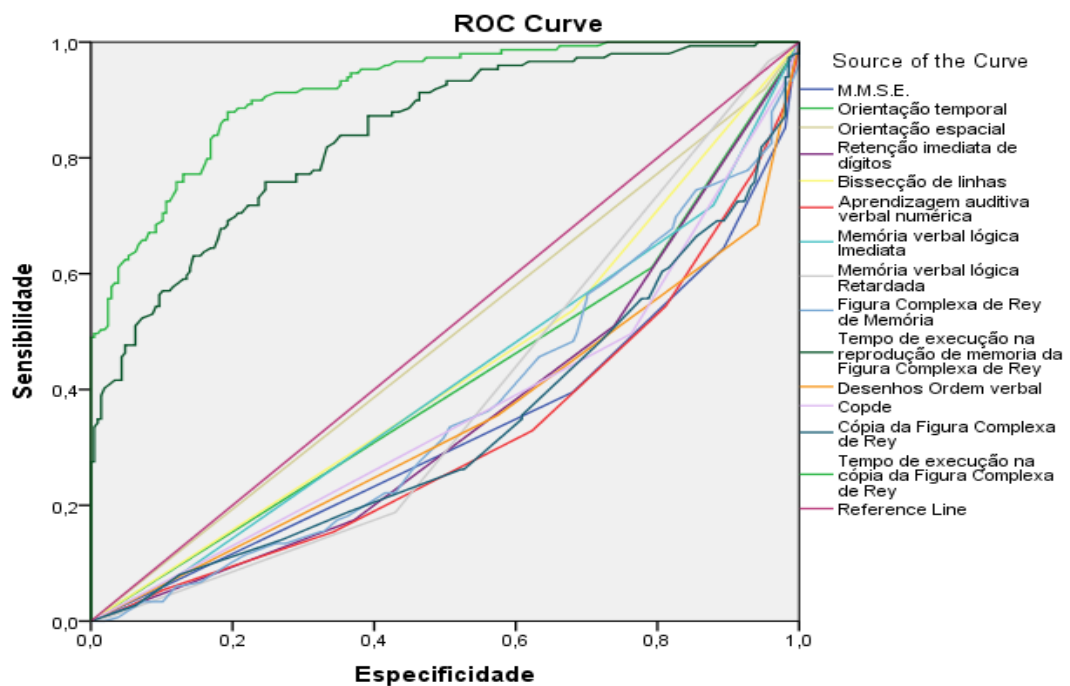


Figura II ROC testes

Claramente, os testes que apresentam melhores resultados são o Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey e o Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey, tanto mais que são as únicas duas variáveis localizadas acima da linha diagonal que representa a classificação aleatória dos indivíduos, sem utilizar nenhum dos testes.

A mesma conclusão é confirmada na observação das áreas abaixo das Curvas de cada um dos testes. Essa área representa a probabilidade de a classificação do indivíduo em positivo ou negativo, obtida através do teste, exceder o resultado de classificação aleatória do indivíduo.

Tabela LXI ROC
Provas

Prova	Área	Significância
Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey	0.916	0.000
Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	0.841	0.000
Orientação espacial	0.484	0.604
Bissecção de linhas	0.428	0.02
Orientação temporal	0.409	0.003
Memória verbal lógica Imediata	0.409	0.003
Memória verbal lógica Retardada	0.386	0.000
Figura Complexa de Rey de Memória	0.364	0.000
Cópia de desenhos	0.364	0.000
Retenção imediata de dígitos	0.354	0.000
Desenhos por ordem verbal	0.342	0.000
Cópia da Figura Complexa de Rey	0.334	0.000
MMSE	0.329	0.000
Aprendizagem auditiva verbal numérica	0.315	0.000

Pontos de corte

Em seguida, apresentamos os pontos de corte para cada uma dessas duas variáveis. Como já foi referido anteriormente, o valor do ponto de corte deve ser selecionado pelo investigador entre os valores possíveis para a variável de decisão, de forma que acima desse valor o indivíduo seja classificado como positivo (indivíduo com memória acima da média) e abaixo do qual seja classificado como negativo (indivíduo com memória abaixo da média). A escolha do ponto de corte será decidida pelo investigador em função da necessidade de aumentar a sensibilidade ou a especificidade.

Tabela LXII
Ponto de Corte - Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey

Provas	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
	161.00	.973	.473
	164.50	.966	.469
	167.50	.966	.464
	168.50	.966	.449
	169.50	.966	.440
	171.00	.966	.435
Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey	172.50	.966	.430
	173.50	.960	.420
	175.00	.960	.415
	176.50	.953	.406
	177.50	.953	.401
	179.00	.953	.391
	180.50	.953	.386
	181.50	.953	.382

Tabela LXIII

Ponto de Corte - Tempo de execução na reprodução de memória Figura Complexa de Rey

Prova	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
	162.50	.913	.464
	163.50	.899	.464
	164.50	.899	.459
	166.00	.893	.454
	167.50	.886	.449
	168.50	.879	.435
Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey	169.50	.879	.425
	170.50	.872	.425
	171.50	.872	.415
	172.50	.872	.411
	174.00	.872	.401
	175.50	.872	.396
	177.00	.872	.391

Concluimos assim que os dois melhores testes de para analisar a memória de cada indivíduo são o Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey e o Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey. Todavia, estes dois testes assumem valores muito superiores aos dos restantes testes o que faz com que ao trabalhar com a média da pontuação obtida em todos os testes utilizados esta seja muito afetada pela pontuação destes dois testes.

Dessa forma o que nos propomos fazer é repetir o estudo das Curvas de ROC com a pontuação média obtida pelos indivíduos em todos os testes após a exclusão das variáveis Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey e Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey.

Curvas ROC com variáveis qualitativas

Apresentamos em seguida a Curva ROC elaborada com os testes MMSE, Orientação temporal, Orientação espacial, Retenção imediata de dígitos, Bissecção de linhas, Aprendizagem auditiva verbal numérica, Memória verbal lógica Imediata, Memória verbal lógica Retardada, Figura Complexa de Rey de Memória, Desenhos por ordem verbal, Cópia de desenhos e Cópia da Figura Complexa de Rey.

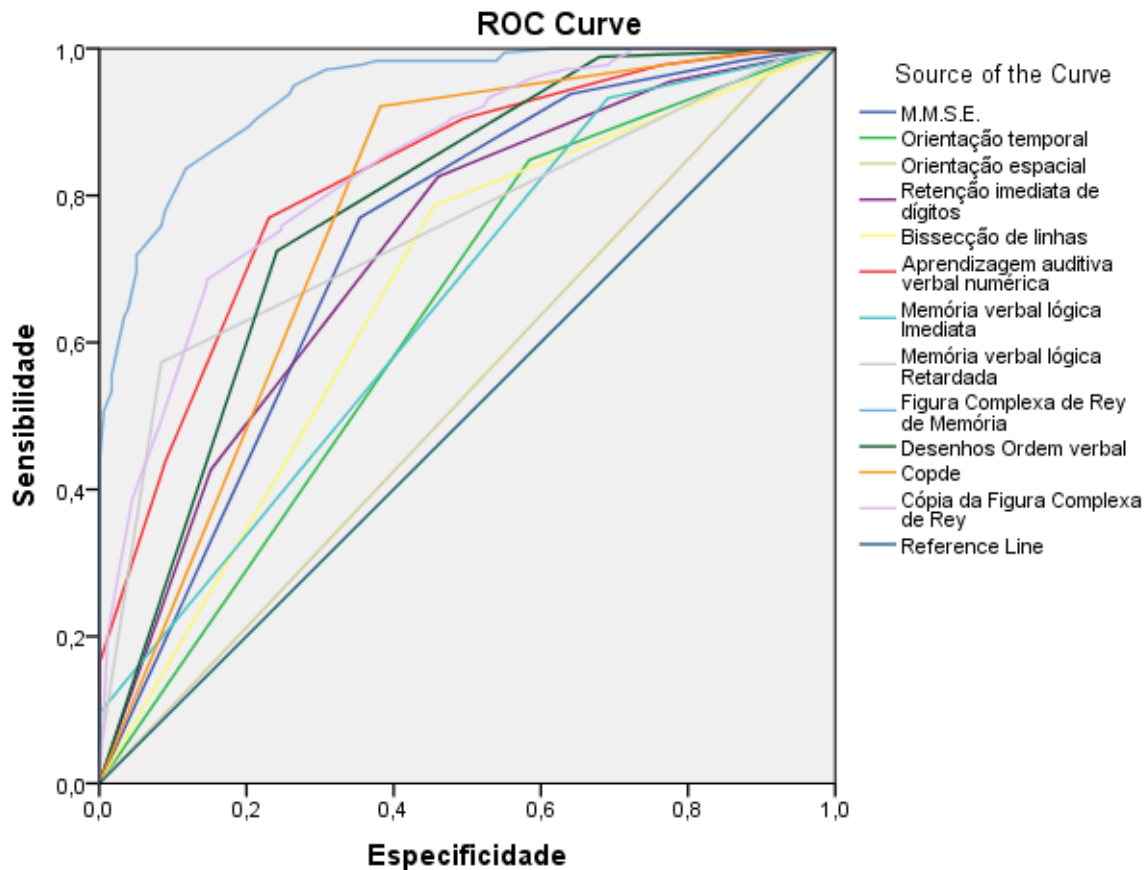


Figura III Curvas ROC com variáveis qualitativas

Verificámos que as Curvas de todos os testes se localizam acima da linha diagonal que representa a classificação dos indivíduos ao acaso. Ou seja, os testes são úteis para avaliar a memória dos indivíduos. Aquele que se encontra mais próximo da diagonal e que, como tal, terá menor utilidade, individualmente, para quantificar a memória de um indivíduo é a Orientação Espacial.

De entre todos os testes os que apresentam melhores resultados são Figura Complexa de Rey de Memória, Cópia da Figura Complexa de Rey, Aprendizagem auditiva verbal numérica, Desenhos por ordem verbal, Cópia de desenhos e Memória verbal lógica Retardada.

Estas conclusões são confirmadas pela observação das áreas abaixo das Curvas ROC cada um dos testes.

Tabela LXIV
Testes

Teste	Área	Significância
Figura Complexa de Rey de Memória	0.941	0.000
Cópia da Figura Complexa de Rey	0.841	0.000
Aprendizagem auditiva verbal numérica	0.82	0.000
Desenhos Ordem verbal	0.781	0.000
Cópia de desenhos	0.773	0.000
Memória verbal lógica Retardada	0.755	0.000
MMSE	0.73	0.000
Retenção imediata de dígitos	0.726	0.000
Bissecção de linhas	0.666	0.000
Memória verbal lógica Imediata	0.654	0.000
Orientação temporal	0.633	0.000
Orientação espacial	0.528	0.359

Com exceção da variável Orientação Espacial todas as outras têm significância inferior a 0,05, o que significa que são úteis para avaliar a memória dos indivíduos.

As variáveis que apresentam maior área sob a Curva são a Figura Complexa de Rey de Memória, Cópia da Figura Complexa de Rey, Aprendizagem auditiva verbal numérica, Desenhos Ordem verbal, Cópia de desenhos e Memória verbal lógica Retardada.

Essa área representa a probabilidade de identificação de um indivíduo como tendo memória acima ou abaixo da média através da aplicação do teste de avaliação para o efeito.

Em seguida, apresentamos os pontos de corte para cada uma dessas variáveis, permitindo assim ao investigador conciliar sensibilidade e especificidade.

Pontos de corte

Sugerimos, por exemplo, o valor de 15,75 como valor de referência da prova da Figura Complexa de Rey de Memória, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,972 e de especificidade de 0,390.

Tabela LXV
 Ponto de corte - Figura Complexa de Rey de Memória

Prova	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
Figura Complexa de Rey de Memória	11.750	1.000	.618
	12.250	.994	.551
	12.750	.983	.539
	13.250	.983	.483
	13.750	.983	.472
	14.250	.983	.376
	14.750	.978	.354
	15.250	.972	.315
	15.750	.972	.309
	16.250	.949	.264
	16.750	.938	.258
	17.250	.904	.213
	17.750	.893	.202
	18.250	.848	.135

Sugerimos, por exemplo, o valor de 29,50 como valor de referência da prova da Cópia da Figura Complexa de Rey de Memória, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,854 e de especificidade de 0,388.

Tabela LXVI
 Ponto de corte - Cópia da Figura Complexa de Rey

Prova	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
Cópia da Figura Complexa de Rey	23.250	1.000	.725
	23.750	.994	.719
	24.250	.983	.697
	24.750	.978	.691
	25.250	.972	.646
	25.750	.972	.635
	26.500	.961	.590
	27.250	.933	.528
	27.750	.921	.522
	28.250	.904	.478
	28.750	.899	.472
	29.500	.854	.388
	30.250	.758	.247

Sugerimos, por exemplo o valor de 4,5 como valor de referência da prova da Aprendizagem auditiva verbal numérica, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,904 e de especificidade de 0,494.

Tabela LXVII
Ponto de corte - Aprendizagem auditiva verbal numérica

Prova	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
	.00	1.000	1.000
	1.50	1.000	.989
	2.50	.994	.893
	3.50	.978	.764
Aprendizagem auditiva verbal numérica	4.50	.904	.494
	5.50	.770	.230
	6.50	.438	.090
	7.50	.163	.000
	8.50	.051	.000
	10.00	.000	.000

Sugerimos, por exemplo o valor de 5,00 como valor de referência da prova de Desenhos por ordem verbal, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,725 e de especificidade de 0,242.

Tabela LXVIII
Ponto de corte - Desenhos ordem verbal

Provas	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
	1.00	1.000	1.000
	3.00	.989	.680
Desenhos por ordem verbal	5.00	.725	.242
	7.00	.000	.000

Sugerimos, por exemplo, o valor de 5,00 como valor de referência da prova de cópia de desenhos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,921 e de especificidade de 0,382.

Tabela LXIX
Ponto de corte - Cópia de desenhos

Provas	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
	1.00	1.000	1.000
	3.00	1.000	.921
Cópia de desenhos	5.00	.921	.382
	7.00	.000	.000

Propomos, por exemplo, o valor de 2,50 como valor de referência da prova de Memória verbal lógica retardada, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,573 e de especificidade de 0,084.

Tabela LXX
Ponto de corte - Memória verbal lógica retardada

Prova	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
	.00	1.000	1.000
	1.50	.989	.933
Memória verbal lógica Retardada	2.50	.573	.084
	3.50	.034	.000
	5.00	.000	.000

Indicamos, por exemplo, o valor de 29,50 como valor de referência da prova de MMSE, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,770 e de especificidade de 0,354.

Tabela LXXI
Ponto de corte - MMSE

Testes	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
	25.00	1.000	1.000
	26.50	1.000	.983
MMSE	27.50	.983	.871
	28.50	.938	.640
	29.50	.770	.354
	31.00	.000	.000

Propomos, por exemplo, o valor de 6,50 como valor de referência da prova da retenção imediata de dígitos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,826 e de especificidade de 0,461.

Tabela LXXII
Ponto de corte - Retenção imediata de dígitos

Teste	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
	2.00	1.000	1.000
	3.50	1.000	.994
	4.50	.994	.972
Retenção imediata de dígitos	5.50	.955	.775
	6.50	.826	.461
	7.50	.427	.152
	9.00	.000	.000

Propomos, por exemplo, o valor de 0,50 como valor de referência da prova de bissecção de linhas, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,787 e de especificidade de 0,455.

Tabela LXXIII
Ponto de corte - Bisseção de linhas

Teste	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
Bisseção de linhas	-1.00	1.000	1.000
	.50	.787	.455
	2.00	.000	.000

Propomos, por exemplo, o valor de 1,50 como valor de referência da prova da memória verbal lógica imediata, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,933 e de especificidade de 0,691.

Tabela LXXIV
Ponto de corte - Memória verbal lógica Imediata

Teste	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
Memória verbal lógica Imediata	.00	1.000	1.000
	1.50	.933	.691
	2.50	.096	.000
	4.00	.000	.000

Sugerimos, por exemplo, o valor de 4,50 como valor de referência da prova de orientação temporal, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,848 e de especificidade de 0,584.

Tabela LXXV
Ponto de corte - Orientação temporal

Teste	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
Orientação temporal	2.00	1.000	1.000
	3.50	1.000	.983
	4.50	.848	.584
	6.00	.000	.000

Concluimos assim que os melhores testes para classificar a memória de cada indivíduo são a Figura Complexa de Rey de Memória, Cópia da Figura Complexa de Rey, Aprendizagem auditiva verbal numérica, Desenhos por ordem verbal, Cópia de desenhos e Memória verbal lógica Retardada.

Comparando estes resultados com os que foram obtidos na primeira análise das Curvas ROC efetuada (onde foram incluídos o Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey e o Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey) verificamos que os pontos de corte obtidos na segunda análise nos permitem obter valores de sensibilidade superiores e valores de especificidade inferiores. Ou seja, para

classificar a memória de um indivíduo em acima ou abaixo da média deveremos utilizar preferencialmente as pontuações obtidas nos testes Figura Complexa de Rey de Memória, Cópia da Figura Complexa de Rey, Aprendizagem auditiva verbal numérica, Desenhos por ordem verbal, Cópia de desenhos e Memória verbal lógica Retardada. Obteremos dessa forma menos falsos positivos.

Pontos de corte nos grupos determinados pelas variáveis independentes

Quando utilizámos a Análise de Variância Múltipla (MANOVA) verificámos que para qualquer uma das variáveis independentes existem diferenças estatisticamente significativas em pelo menos uma das variáveis dependentes. Ou seja, existem diferenças significativas nos grupos determinados pelas variáveis independentes Sexo, Idade e Nível Educacional em pelo menos uma das variáveis independentes.

Faz então sentido, nesses grupos em que se verificam diferenças estatisticamente significativas, utilizar as Curvas ROC para determinar os respetivos pontos de corte que devem diferir de grupo para grupo.

Idade

Relativamente à variável Idade constatamos na manova que existem diferenças estatisticamente significativas motivadas pelo grupo etário em todas as variáveis com exceção da *Orientação temporal*, *Orientação espacial*, *Tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey* e *Tipo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey*.

Os pontos de corte para cada um dos grupos etários em cada uma destas variáveis dependentes são os seguintes:

Apontamos, por exemplo, o valor de 29,50 como valor de referência da prova do MMSE para todos os grupos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,756 e de especificidade de 0,222 para o grupo dos 25-45 anos, dos 46-64 os valores de sensibilidade de 0,836 e de especificidade de 0,393 e para o grupo com mais idade os valores de sensibilidade de 0,640 e de especificidade de 0,368.

Tabela LXXVI
Ponto de corte Mini Mental State Examination

Grupo [25. 45]			Grupo [46. 64]			Grupo [65. 85]		
Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
26.00	1.000	1.000	26.50	1.000	.982	26.50	1.000	.979
27.50	.988	.926	27.50	.985	.946	27.50	.960	.811
28.50	.930	.630	28.50	.970	.625	28.50	.880	.653
29.50	.756	.222	29.50	.836	.393	29.50	.640	.368

Referimos, por exemplo, o valor de 6,50 como valor de referência da prova de retenção imediata de dígitos para todos os grupos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,814 e de especificidade de 0,444 para o grupo dos 25-45 anos, dos 46-64 os valores de sensibilidade de 0,881 e de especificidade de 0,518 e para o grupo com mais idade os valores de sensibilidade de de 0,720 e de especificidade de 0,432.

Tabela LXXVII Ponto de corte
Retenção imediata de dígitos

Grupo [25. 45]			Grupo [46. 64]			Grupo [65. 85]		
Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
4.00	1.000	1.000	3.00	1.000	1.000	3.50	1.000	.989
5.50	.953	.741	4.50	.985	.982	4.50	1.000	.958
6.50	.814	.444	5.50	.940	.768	5.50	1.000	.789
7.50	.419	.074	6.50	.881	.518	6.50	.720	.432
9.00	0.000	0.000	7.50	.537	.214	7.50	.160	.137

Referimos, por exemplo, o valor de 0,50 como valor de referência da prova de retenção de bissecção de linhas para todos os grupos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,791 e de especificidade de 0,407 para o grupo dos 25-45 anos, dos 46-64 os valores de sensibilidade de 0,791 e de especificidade de 0,500 e para o grupo com mais idade os valores de sensibilidade de 0,760 e de especificidade de 0,442.

Tabela LXXVIII

Ponto de corte Bisseção de linhas

Grupo [25. 45]			Grupo [46. 64]			Grupo [65. 85]		
Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
-1.00	1.000	1.000	-1.00	1.000	1.000	-1.00	1.000	1.000
.50	.791	.407	.50	.791	.500	.50	.760	.442
2.00	0.000	0.000	2.00	0.000	0.000	2.00	0.000	0.000

Referimos, por exemplo, o valor de 5,50 como valor de referência da prova de aprendizagem auditiva verbal numérica, para os grupos dos 25 aos 45 e dos 46 aos 64 anos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,826 e de especificidade de 0,370 para o grupo dos 25-45 anos, dos 46-64 os valores de sensibilidade de 0,776 e de especificidade de 0,321 e para o grupo com mais idade sugerimos o valor de 4,50, os valores de sensibilidade de 0,680 e de especificidade de 0,421.

Tabela LXXIX

Ponto de corte Aprendizagem auditiva verbal numérica

Grupo [25. 45]			Grupo [46. 64]			Grupo [65. 85]		
Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
2.50	.988	.963	2.50	1.000	.911	1.50	1.000	.989
3.50	.988	.889	3.50	.970	.786	2.50	1.000	.863
4.50	.965	.741	4.50	.910	.500	3.50	.960	.716
5.50	.826	.370	5.50	.776	.321	4.50	.680	.421
6.50	.488	.111	6.50	.463	.125	5.50	.560	.137

Apontamos, por exemplo, o valor de 1,50 como valor de referência da prova da memória verbal lógica imediata para todos os grupos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,977 e de especificidade de 0,852 para o grupo dos 25-45 anos, dos 46-64 os valores de sensibilidade de 0,896 e de especificidade de 0,625 e para o grupo com mais idade os valores de sensibilidade de 0,880 e de especificidade de 0,684.

Tabela LXXX

Ponto de corte Memória verbal lógica imediata

Grupo [25. 45] Positivo se igual ou superior a...			Grupo [46. 64] Positivo se igual ou superior a...			Grupo [65. 85] Positivo se igual ou superior a...		
	Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade
1.50	.977	.852	1.50	.896	.625	0.00	1.000	1.000
2.50	.140	0.000	2.50	.075	0.000	1.50	.880	.684
4.00	0.000	0.000	4.00	0.000	0.000	3.00	0.000	0.000

Referimos, por exemplo, o valor de 2,50 como valor de referência da prova de memória verbal lógica retardada, para os grupos dos 25 aos 45 e dos 46 aos 64 anos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,767 e de especificidade de 0,148 para o grupo dos 25-45 anos, dos 46-64 os valores de sensibilidade de 0,463 e de especificidade de 0,125 e para o grupo com mais idade sugerimos o valor de 1,50 e os valores de sensibilidade de 1,000 e de especificidade de 0,968.

Tabela LXXXI

Ponto de corte Memória verbal lógica retardada

Grupo [25. 45] Positivo se igual ou superior a...			Grupo [46. 64] Positivo se igual ou superior a...			Grupo [65. 85] Positivo se igual ou superior a...		
	Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade
1.50	.988	1.000	1.50	.985	.839	0.00	1.000	1.000
2.50	.767	.148	2.50	.463	.125	1.50	1.000	.968
3.50	.070	0.000	4.00	0.000	0.000	2.50	.200	.042

Referimos, por exemplo, o valor de 18,750 como valor de referência da prova de Figura complexa de Rey de memória para os grupos dos 25 aos 45, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,895 e de especificidade de 0,222. Para o grupo dos 46 aos 64 anos consideramos o valor de 15,750, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,985 e de especificidade de 0,214 e para o grupo com mais idade sugerimos o valor de 14,750 e os valores de sensibilidade de 0,960 e de especificidade de 0,347.

Tabela LXXXII
Ponto de corte Figura complexa de Rey de memória

Grupo [25. 45] Positivo se igual ou superior a...			Grupo [46. 64] Positivo se igual ou superior a...			Grupo [65. 85] Positivo se igual ou superior a...		
	Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade
9.000	1.000	.963	7.500	1.000	.964	5.500	1.000	.968
10.750	1.000	.815	9.000	1.000	.875	7.250	1.000	.895
11.250	1.000	.778	10.750	1.000	.821	8.250	1.000	.800
13.500	.977	.667	11.750	1.000	.661	9.250	1.000	.726
15.250	.977	.593	12.750	1.000	.536	10.500	1.000	.611
16.750	.953	.519	13.750	1.000	.464	12.500	.960	.495
17.500	.907	.444	14.750	.985	.250	13.750	.960	.421
18.750	.895	.222	15.750	.985	.214	14.750	.960	.347
19.250	.860	.185	16.250	.940	.161	16.500	.920	.253

Apontamos, por exemplo, o valor de 5,00 como valor de referência da prova de desenhos de ordem verbal para todos os grupos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,686 e de especificidade de 0,444 para o grupo dos 25-45 anos, dos 46-64 os valores de sensibilidade de 0,806 e de especificidade de 0,268 e para o grupo com mais idade os valores de sensibilidade de 0,640 e de especificidade de 0,168.

Tabela LXXXIII
Ponto de corte Desenhos ordem verbal

Grupo [25. 45] Positivo se igual ou superior a...			Grupo [46. 64] Positivo se igual ou superior a...			Grupo [65. 85] Positivo se igual ou superior a...		
	Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade
1.00	1.000	1.000	1.00	1.000	1.000	1.00	1.000	1.000
3.00	.977	.963	3.00	1.000	.661	3.00	1.000	.611
5.00	.686	.444	5.00	.806	.268	5.00	.640	.168
7.00	0.000	0.000	7.00	0.000	0.000	7.00	0.000	0.000

Apontamos, por exemplo, o valor de 5,00 como valor de referência da prova de cópia de desenhos para todos os grupos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,919 e de especificidade de 0,519 para o grupo dos 25-45 anos, dos 46-64 os valores de

sensibilidade de 0,940 e de especificidade de 0,429 e para o grupo com mais idade os valores de sensibilidade de 0,880 e de especificidade de 0,316.

Tabela LXXXIV
Ponto de corte Cópia de desenhos

Grupo [25. 45] Positivo se igual ou superior a...			Grupo [46. 64] Positivo se igual ou superior a...			Grupo [65. 85] Positivo se igual ou superior a...		
	Sensibilidad e	Especificidad e		Sensibilidad e	Especificidad e		Sensibilidad e	Especificidad e
3.00	1.000	1.000	3.00	1.000	.875	3.00	1.000	.926
5.00	.919	.519	5.00	.940	.429	5.00	.880	.316
7.00	0.000	0.000	7.00	0.000	0.000	7.00	0.000	0.000

Referimos, por exemplo, o valor de 31,750 como valor de referência da prova de cópia da figura complexa de Rey, para o grupo dos 25 aos 45, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,802 e de especificidade de 0,296. No grupo de 46 aos 64 anos consideramos o valor de 28,750, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,821 e de especificidade de 0,286 para o grupo dos 46-64. Para o grupo dos 65-85 propomos o valor de 30,750 e os valores de sensibilidade de 0,720 e de especificidade de 0,316.

Tabela LXXXV
Ponto de Corte da Cópia da Figura Complexa de Rey

Grupo [25. 45] Positivo se igual ou superior a...			Grupo [46. 64] Positivo se igual ou superior a...			Grupo [65. 85] Positivo se igual ou superior a...		
	Sensibilidad e	Especificidad e		Sensibilidad e	Especificidad e		Sensibilidad e	Especificidad e
22.500	1.000	.926	15.250	1.000	.964	16.500	1.000	.968
25.500	.977	.852	17.000	1.000	.911	19.250	1.000	.947
28.500	.942	.704	20.250	1.000	.839	21.500	1.000	.863
29.500	.919	.593	22.250	1.000	.679	23.500	1.000	.789
30.500	.849	.333	23.250	1.000	.536	25.250	1.000	.684
31.250	.814	.296	25.250	.955	.482	27.500	.960	.568
31.750	.802	.296	27.750	.866	.357	29.500	.920	.432
32.500	.593	.222	28.750	.821	.286	30.750	.720	.316
33.500	.512	.111	30.500	.642	.089	31.500	.600	.147

Sugerimos 198,5 como valor de referência da prova de tempo de execução da Figura Complexa de Rey, para o grupo dos 25 aos 45, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,815 e de especificidade de 0,302. No grupo de 46 a 64 anos consideramos o valor de 202,00, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,685 e de especificidade de 0,319 para o grupo dos 46-64. Para o grupo dos 65-85 propomos o valor de 151,00 e os valores de sensibilidade de 0,971 e de especificidade de 0,346.

Tabela LXXXVI
Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey

Grupo [25. 45] Positivo se igual ou superior a...			Grupo [46. 64] Positivo se igual ou superior a...			Grupo [65. 85] Positivo se igual ou superior a...		
	Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade
144.00	1.000	.581	83.00	.981	.942	79.50	1.000	.962
148.50	.963	.558	87.50	.981	.884	82.50	1.000	.885
160.50	.963	.512	90.50	.981	.841	88.50	1.000	.827
163.00	.963	.500	93.50	.944	.797	90.50	1.000	.788
168.50	.963	.465	103.00	.944	.725	104.00	1.000	.673
171.50	.963	.419	127.00	.907	.696	112.50	1.000	.635
178.00	.963	.395	133.00	.889	.623	117.50	1.000	.615
187.50	.889	.360	149.50	.870	.580	122.00	1.000	.577
194.50	.852	.337	164.00	.815	.551	130.50	1.000	.519
198.50	.815	.302	174.00	.778	.522	144.00	.985	.423
206.50	.815	.267	186.50	.741	.435	151.00	.971	.346
214.00	.704	.244	202.00	.685	.319	162.50	.956	.288
218.50	.667	.221	217.50	.685	.275	187.50	.868	.231
225.00	.630	.198	259.00	.574	.188	198.50	.794	.173

Propomos 193,5 como valor de referência da prova de tempo de execução da cópia da figura complexa de Rey, para o grupo dos 25 aos 45, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,815 e de especificidade de 0,302. No grupo de 46 a 64 anos consideramos o valor de 197,50, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,994 e de especificidade de 0,319 para o grupo dos 46-64. Para o grupo dos 65-85 propomos o valor de 199,50 e os valores de sensibilidade de 0,941 e de especificidade de 0,346.

Tabela LXXXVII

Ponto de corte Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey

Grupo [25. 45]			Grupo [46. 64]			Grupo [65. 85]		
Positiv o se igual ou superio r a...	Sensibilidad e	Especificidad e	Positiv o se igual ou superio r a...	Sensibilidad e	Especificidad e	Positiv o se igual ou superio r a...	Sensibilidad e	Especificidad e
137.50	1.000	.628	73.50	1.000	.971	89.00	1.000	.942
142.50	.963	.593	82.50	1.000	.928	93.50	1.000	.885
152.50	.926	.547	84.50	1.000	.899	95.50	1.000	.846
156.50	.926	.500	86.50	1.000	.826	101.00	1.000	.769
165.00	.926	.465	88.50	1.000	.797	107.00	1.000	.712
173.50	.889	.407	95.00	1.000	.681	112.00	.985	.673
179.00	.889	.372	117.50	1.000	.594	125.00	.971	.615
183.00	.889	.349	157.00	1.000	.507	135.00	.971	.558
189.50	.852	.314	181.00	1.000	.391	155.00	.971	.481
193.50	.815	.302	197.50	.944	.319	174.50	.956	.423
195.50	.815	.291	216.50	.926	.261	199.50	.941	.346
197.50	.815	.256	226.50	.907	.232	219.50	.941	.288
207.50	.778	.221	233.50	.907	.203	265.00	.779	.231
217.50	.741	.174	235.00	.907	.188	281.00	.735	.173

Sexo

Relativamente à variável sexo constatámos na manova existirem diferenças estatisticamente significativas entre o sexo masculino e feminino em cada uma das variáveis: *Orientação temporal*, *Retenção imediata de dígitos*, *Aprendizagem auditiva verbal numérica*, *Desenhos por ordem verbal*, *Cópia de desenhos* e *Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey*.

Os pontos de corte para cada um dos sexos em cada uma destas variáveis dependentes são os seguintes:

Apontamos, por exemplo, o valor de 4,50 como valor de referência da prova de orientação temporal para os dois sexos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, para os homens tomamos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,813 e de especificidade de 0,506, para as mulheres tomamos os valores de sensibilidade de 0,890 e de especificidade de 0,653, no grupo com mais idade.

Tabela LXXXVIII
Orientação temporal

Sexo	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Sexo	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
	2.00	1.000	1.000		2.00	1.000	1.000
Homem	3.50	1.000	.976	Mulher	3.50	1.000	.989
	4.50	.813	.506		4.50	.890	.653

Referimos, por exemplo, o valor de 7,50 como valor de referência da prova de retenção imediata de dígitos, para os homens, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,542 e de especificidade de 0,169. Para as mulheres consideramos, por exemplo, o valor de 6,50 como valor de referência da prova de retenção imediata de dígitos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,768 e de especificidade de 0,463.

Tabela LXXXIX
Ponto de Corte Retenção imediata de dígitos

Sexo	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Sexo	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
	3.00	1.000	1.000		2.00	1.000	1.000
	4.50	.990	.952		4.00	1.000	.989
Homem	5.50	.979	.783	Mulher	5.50	.927	.768
	6.50	.875	.458		6.50	.768	.463
	7.50	.542	.169		7.50	.293	.137

Para os homens referimos, por exemplo, o valor de 5,50 como valor de referência da prova de aprendizagem auditiva verbal numérica, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,813 e de especificidade de 0,214. Para as mulheres consideramos por exemplo, o valor de 4,50 como valor de referência da prova de retenção imediata de dígitos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,866 e de especificidade de 0,463.

Tabela XC
Aprendizagem auditiva verbal numérica

Sexo	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Sexo	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
	1.00	1.000	1.000		0.00	1.000	1.000
	2.50	.990	.904		1.50	1.000	.979
Homem	3.50	.990	.783	Mulher	2.50	1.000	.884
	4.50	.938	.530		3.50	.963	.747
	5.50	.813	.241		4.50	.866	.463
	6.50	.500	.108		5.50	.720	.221

Apontamos, por exemplo, o valor de 5,00 como valor de referência da prova de desenhos ordem verbal para os dois sexos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média. Para os homens tomamos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,792 e de especificidade de 0,229 e para as mulheres tomamos os valores de sensibilidade de 0,646 e de especificidade de 0,253, o grupo com mais idade.

Tabela XCI
Desenhos Ordem verbal

Sexo	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Sexo	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
Homem	1.00	1.000	1.000	Mulher	1.00	1.000	1.000
	3.00	.990	.699		3.00	.988	.663
	5.00	.792	.229		5.00	.646	.253

Apontamos, por exemplo, o valor de 5,00 como valor de referência da prova de cópia de desenhos para os dois sexos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média. Para os homens tomamos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,958 e de especificidade de 0,422 e para as mulheres tomamos os valores de sensibilidade de 0,878 e de especificidade de 0,347, o grupo com mais idade.

Tabela XCII
Ponto de Corte Cópia de desenhos

Sexo	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Sexo	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
	1.00	1.000	1.000		1.00	1.000	1.000
Homem	3.00	1.000	.940	Mulher	3.00	1.000	.905
	5.00	.958	.422		5.00	.878	.347

Referimos, por exemplo, o valor de 202,00 como valor de referência da prova de tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey, para os homens, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,889 e de especificidade de 0,276. Para as mulheres consideramos, por exemplo, o valor de 211,50 como valor de referência da prova de retenção imediata de dígitos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,919 e de especificidade de 0,275.

Tabela XCIII
Ponto de Corte Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey

Sexo	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Sexo	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
	174.50	.952	.397		197.50	.942	.297
	177.00	.937	.379		200.50	.930	.297
	181.00	.937	.371		205.50	.930	.286
	184.50	.937	.362		209.00	.930	.275
	185.50	.921	.362		211.50	.919	.275
	187.50	.921	.353		219.00	.919	.264
	189.50	.921	.345		227.00	.919	.253
	191.00	.905	.345		229.50	.907	.242
	192.50	.889	.336		230.50	.907	.231
	193.50	.889	.328		232.50	.884	.231
Homem	195.00	.889	.319	Mulher	235.00	.872	.231
	197.00	.889	.302		238.00	.849	.231
	199.00	.889	.284		240.50	.849	.220
	202.00	.889	.276		244.00	.837	.220
	205.50	.889	.267		247.50	.814	.220
	207.50	.889	.259		248.50	.791	.220
	209.00	.889	.250		249.50	.791	.209
	211.50	.889	.224		251.50	.791	.198
	214.00	.873	.224		254.50	.791	.187
	216.50	.873	.207		256.50	.791	.176
	218.50	.873	.198		258.50	.791	.165

Nível Educativo

Relativamente à variável Nível Educacional, verificámos na manova que existem diferenças estatisticamente significativas motivadas pelo nível educacional em todas as variáveis com exceção do *Tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey* e do *Tipo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey*.

Os pontos de corte para cada um dos níveis educacionais em cada uma destas variáveis dependentes são os seguintes:

Apontamos, por exemplo, o valor de 29,50 como valor de referência da prova do MMSE para todos os grupos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,407 e de especificidade de 0,187 para o grupo de nível educativo baixo, seguido dos sujeitos de nível educativo médio com os valores de sensibilidade de 0,700 e de especificidade de

0,466 e para o grupo com maior nível de escolaridade os valores de sensibilidade de 0,923 e de especificidade de 0,655.

Tabela XCIV
Ponto de Corte Mini Mental State Examination

Nível Baixo Positivo se igual ou superior a...			Nível Médio Positivo se igual ou superior a...			Nível Alto Positivo se igual ou superior a...		
	Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade
26.50	1.000	.989	26.50	1.000	.983	26.50	1.000	.966
27.50	.926	.824	27.50	1.000	.914	27.50	.989	.931
28.50	.704	.473	28.50	1.000	.793	28.50	.967	.862
29.50	.407	.187	29.50	.700	.466	29.50	.923	.655

Apontamos, por exemplo, o valor de 4,50 como valor de referência da prova de orientação temporal para todos os grupos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,556 e de especificidade de 0,505 para o grupo de nível educativo baixo, seguido dos sujeitos de nível educativo médio, para o qual tomamos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,800 e de especificidade de 0,638 e para o grupo de nível educativo alto adquirimos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,967 e de especificidade de 0,724.

Tabela XCV
Ponto de Corte Orientação temporal

Nível Baixo Positivo se igual ou superior a...			Nível Médio Positivo se igual ou superior a...			Nível Alto Positivo se igual ou superior a...		
	Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade
2.00	1.000	1.000	3.00	1.000	1.000	3.00	1.000	1.000
3.50	1.000	.967	4.50	.800	.638	4.50	.967	.724
4.50	.556	.505	6.00	0.000	0.000	6.00	0.000	0.000
6.00	0.000	0.000						

Apontamos, por exemplo, o valor de 4,50 como valor de referência da prova de orientação espacial para todos os grupos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média. Tomamos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,889 e de especificidade de 0,835 para o grupo de nível educativo baixo, seguido dos sujeitos de nível educativo médio, para o qual adotamos como satisfatórios os valores de sensibilidade

de 0,967 e de especificidade de 0,983 e para o grupo com maior nível de escolaridade os valores considerados satisfatórios para sensibilidade de 0,989 e de especificidade de 1,000.

Tabela XCVI
Ponto de Corte Orientação espacial

Nível Baixo			Nível Médio			Nível Alto		
Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
3.00	1.000	1.000	3.00	1.000	1.000	3.00	1.000	1.000
4.50	.889	.835	4.50	.967	.983	4.50	.989	1.000
6.00	0.000	0.000	6.00	0.000	0.000	6.00	0.000	0.000

Apontamos, por exemplo, o valor de 6,50 como valor de referência da prova de Retenção imediata de dígitos para os grupos de nível educativo médio e alto, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média. Tomamos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,883 e de especificidade de 0,552 para o grupo de nível educativo médio, para os sujeitos de nível educativo alto adotamos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,901 e de especificidade de 0,690. Para o grupo com baixa escolaridade designámos o valor de 5,50, como valor de referência, considerando satisfatórios os valores para sensibilidade de 0,852 e de especificidade de 0,692.

Tabela XCVII
Ponto de Corte Retenção imediata de dígitos

Nível Baixo			Nível Médio			Nível Alto		
Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
3.00	1.000	1.000	4.50	1.000	.983	3.50	1.000	.966
4.50	.963	.978	5.50	.950	.862	4.50	1.000	.931
5.50	.852	.692	6.50	.883	.552	5.50	.989	.862
6.50	.444	.330	7.50	.467	.224	6.50	.901	.690
7.50	.185	.088	9.00	0.000	0.000	7.50	.473	.207

Apontamos, por exemplo, o valor de 0,50 como valor de referência da prova de bissecção de linhas para todos os grupos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média. Tomamos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,519 e de

especificidade de 0,341 para o grupo de nível educativo baixo, para os sujeitos de nível educativo médio adotámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,750 e de especificidade de 0,569 e para o grupo com maior nível de escolaridade os valores considerados satisfatórios para sensibilidade de 0,890 e especificidade de 0,586.

Tabela XCVIII
Ponto de Corte Bissecção de linhas

Nível Baixo			Nível Médio			Nível Alto		
Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
-1.00	1.000	1.000	-1.00	1.000	1.000	-1.00	1.000	1.000
.50	.519	.341	.50	.750	.569	.50	.890	.586
2.00	0.000	0.000	2.00	0.000	0.000	2.00	0.000	0.000

Apontamos, por exemplo, o valor de 5,50 como valor de referência da prova de aprendizagem auditiva verbal numérica para os grupos nível educativo médio e alto, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média. Tomámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,817 e de especificidade de 0,354 para o grupo de nível educativo médio, para os sujeitos de nível educativo alto adotámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,857 e de especificidade de 0,414. Para o grupo com baixa escolaridade designámos o valor de de 4,50, como valor de referência, considerando satisfatórios os valores para sensibilidade de 0,741 e especificidade de 0,374.

Tabela XCIX
Ponto de Corte Aprendizagem auditiva verbal numérica

Nível Baixo			Nível Médio			Nível Alto		
Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
1.50	1.000	.978	2.50	1.000	.983	2.50	1.000	.931
2.50	.963	.824	3.50	1.000	.948	3.50	.989	.793
3.50	.889	.637	4.50	.917	.586	4.50	.945	.690
4.50	.741	.374	5.50	.817	.345	5.50	.857	.414
5.50	.370	.099	6.50	.400	.155	6.50	.560	.138

Apontamos, por exemplo, o valor de 1,50 como valor de referência da prova de memória verbal lógica imediata para todos os grupos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média. Tomámos como satisfatórios os valores de

sensibilidade de 0,815 e de especificidade de 0,560 para o grupo de nível educativo baixo, para os sujeitos de nível educativo médio adotamos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,917 e de especificidade de 0,828 e para o grupo com maior nível de escolaridade os valores considerados satisfatórios são para sensibilidade 0,978 e especificidade 0,828.

Tabela C
Ponto de Corte Memória verbal lógica imediata

Nível Baixo			Nível Médio			Nível Alto		
Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
1.50	.815	.560	1.50	.917	.828	0.00	1.000	1.000
2.50	.037	0.000	2.50	.033	0.000	1.50	.978	.828
4.00	0.000	0.000	4.00	0.000	0.000	2.50	.154	0.000

Apontamos, por exemplo, o valor de 1,50 como valor de referência da prova de Memória verbal lógica retardada para o grupo nível educativo baixo e médio, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média. Tomámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,963 e de especificidade de 0,890 para o grupo de nível educativo baixo. Para os sujeitos de nível educativo médio adotámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,983 e de especificidade de 0,966. Para o grupo com alta escolaridade designámos o valor de de 2,50, como valor de referência e consideramos satisfatórios os valores para sensibilidade de 0,692 e de especificidade de 0,241.

Tabela CI
Ponto de Corte Memória verbal lógica retardada

Nível Baixo			Nível Médio			Nível Alto		
Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade	Positivo se igual ou superior a...	Sensibilidade	Especificidade
1.50	.963	.890	1.50	.983	.966	1.00	1.000	1.000
2.50	.333	.011	2.50	.500	.121	2.50	.692	.241
3.50	.037	0.000	3.50	.017	0.000	3.50	.044	0.000

Propomos, por exemplo, o valor de 15,250 como valor de referência da prova da figura complexa de Rey de memória para o grupo nível educativo baixo, acima do qual

consideramos que o indivíduo tem memória acima da média e tomámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,963 e de especificidade de 0,363. Para o nível educativo médio propomos, por exemplo, o valor de 15,500 como valor de referência da prova da figura complexa de Rey de memória, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média e tomámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,950 e de especificidade de 0,259. Por último, para o nível educativo alto propomos, por exemplo, o valor de 16,750 como valor de referência da prova da figura complexa de Rey de memória, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média e tomámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,956 e de especificidade de 0,241.

Tabela CII
Memória - Figura Complexa de Rey de memória

Nível Baixo Positivo se igual ou superior a...	Nível Baixo		Nível Médio Positivo se igual ou superior a...	Nível Médio		Nível Alto Positivo se igual ou superior a...	Nível Alto	
	Sensibilidade de	Especificidade de		Sensibilidade de	Especificidade de		Sensibilidade de	Especificidade de
11.250	1.000	.681	11.750	1.000	.603	11.500	1.000	.517
12.250	1.000	.604	12.250	.983	.500	12.250	1.000	.483
12.750	1.000	.582	12.750	.967	.500	13.500	.989	.379
14.250	1.000	.407	13.500	.967	.466	14.500	.989	.310
15.250	.963	.363	14.250	.967	.362	15.500	.989	.276
16.500	.963	.297	14.750	.950	.345	16.750	.956	.241
17.250	.963	.275	15.500	.950	.259	17.250	.923	.207
18.250	.926	.176	16.500	.900	.207	17.750	.901	.207
18.750	.889	.165	17.250	.850	.121	18.250	.890	.138

Apontamos, por exemplo, o valor de 3,00 como valor de referência da prova de desenhos de ordem verbal para os grupos nível educativo baixo e médio, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média. Tomámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,963 e de especificidade de 0,538 para o grupo de nível educativo baixo, para os sujeitos de nível educativo médio adotámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,983 e de especificidade de 0,776. Para o grupo com alta escolaridade designámos o valor de de 4,50 como valor de referência e consideramos satisfatórios os valores para sensibilidade de 0,846 e especificidade de 0,379.

Tabela CIII
Ponto de Corte Desenhos Ordem verbal

Nível Baixo Positivo se igual ou superior a...			Nível Médio Positivo se igual ou superior a...			Nível Alto Positivo se igual ou superior a...		
	Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade
1.00	1.000	1.000	1.00	1.000	1.000	1.00	1.000	1.000
3.00	.963	.538	3.00	.983	.776	3.00	1.000	.931
5.00	.407	.165	5.00	.683	.293	5.00	.846	.379
7.00	0.000	0.000	7.00	0.000	0.000	7.00	0.000	0.000

Apontamos, por exemplo, o valor de 5,00 como valor de referência da prova de cópia de desenhos para todos os grupos, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média, tomando como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,741 e de especificidade de 0,253 para o grupo de nível educativo baixo, seguido dos sujeitos de nível educativo médio para o qual tomamos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,933 e de especificidade de 0,517 e para o grupo de nível educativo alto adquirimos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,967 e de especificidade de 0,517.

Tabela CIV
Ponto de Corte Cópia de desenhos

Nível Baixo Positivo se igual ou superior a...			Nível Médio Positivo se igual ou superior a...			Nível Alto Positivo se igual ou superior a...		
	Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade		Sensibilidade	Especificidade
1.00	1.000	1.000	3.00	1.000	.948	3.00	1.000	1.000
3.00	1.000	.879	5.00	.933	.517	5.00	.967	.517
5.00	.741	.253	7.00	0.000	0.000	7.00	0.000	0.000

Propomos, por exemplo, o valor de 28,500 como valor de referência da prova cópia da figura complexa de Rey para o grupo nível educativo baixo, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média e tomamos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,926 e de especificidade de 0,396. Para o nível educativo médio propomos, por exemplo, o valor de 30,500 como valor de referência da prova da figura complexa de Rey de memória, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média e tomamos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,767 e de especificidade de 0,259. Por último, para o nível educativo alto propomos, por exemplo, o

valor de 31,250 como valor de referência da prova da figura complexa de Rey, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média e tomámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,648 e de especificidade de 0,138.

Tabela CV

Ponto de Corte Cópia da Figura Complexa de Rey

Nível Baixo Positivo ou se igual ou superio r a...	Nível Baixo		Nível Médio Positivo ou se igual ou superio r a...	Nível Médio		Nível Alto Positivo ou se igual ou superio r a...	Nível Alto	
	Sensibilidad e	Especificidad e		Sensibilidad e	Especificidad e		Sensibilidad e	Especificidad e
21.500	1.000	.813	23.500	1.000	.793	23.250	1.000	.828
22.250	1.000	.747	24.250	.983	.759	23.750	.989	.828
23.250	1.000	.648	25.250	.967	.724	24.750	.967	.828
24.500	1.000	.615	25.750	.967	.707	25.500	.967	.793
25.250	1.000	.549	26.500	.950	.690	26.500	.956	.724
26.500	1.000	.484	27.750	.917	.603	27.500	.923	.655
27.250	.963	.440	28.250	.883	.534	28.250	.912	.621
28.500	.926	.396	29.500	.867	.483	29.500	.835	.414
30.500	.815	.209	30.500	.767	.259	30.250	.736	.345
31.500	.815	.143	31.500	.683	.155	31.250	.648	.138

Propomos, por exemplo, o valor de 191,00 como valor de referência do tempo da prova da figura complexa de Rey para o grupo nível educativo alto, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média e tomámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,800 e de especificidade de 0,344. Para o nível educativo médio propomos, por exemplo, o valor de 176,600 como valor de referência do tempo na figura complexa de Rey de memória, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média e tomámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,838 e de especificidade de 0,346. Por último, para o nível educativo baixo propomos, por exemplo, o valor de 204,00 como valor de referência para o tempo prova da figura complexa de Rey de memória, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média e tomámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,793 e de especificidade de 0,306.

Tabela CVI

Ponto de Corte Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey

Nível Baixo			Nível Médio			Nível Alto		
Positiv o se igual ou superio r a...	Sensibilidad e	Especificidad e	Positiv o se igual ou superio r a...	Sensibilidad e	Especificidad e	Positiv o se igual ou superio r a...	Sensibilidad e	Especificidad e
161.50	.927	.417	147.50	.946	.469	120.50	.933	.689
165.50	.902	.417	151.50	.946	.457	122.00	.900	.678
168.50	.890	.389	156.00	.919	.457	127.50	.900	.656
172.00	.890	.361	160.50	.919	.432	131.50	.900	.622
176.50	.890	.333	163.00	.919	.407	134.50	.900	.589
180.50	.878	.333	164.50	.919	.395	146.50	.867	.567
185.00	.866	.333	167.50	.865	.395	150.50	.867	.544
187.50	.841	.333	169.00	.865	.383	166.00	.867	.522
188.50	.829	.333	171.50	.838	.370	170.00	.867	.489
193.50	.793	.333	172.50	.838	.358	181.00	.833	.456
204.00	.793	.306	176.00	.838	.346	191.00	.800	.344

Propomos, por exemplo, o valor de 227,00 como valor de referência da prova do tempo de execução da cópia da figura complexa de Rey para o grupo nível educativo alto, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média e tomámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,867 e de especificidade de 0,178. Para o nível educativo médio propomos, por exemplo, o valor de 192,600 como valor de referência da prova do tempo de execução da cópia da figura complexa de Rey, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média e tomámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,838 e de especificidade de 0,296. Por último, para o nível educativo baixo propomos, por exemplo, o valor de 257,50 como valor de referência da prova supracitada, acima do qual consideramos que o indivíduo tem memória acima da média e tomámos como satisfatórios os valores de sensibilidade de 0,878 e de especificidade de 0,278.

Tabela CVII
Ponto de Corte Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey

Nível Baixo			Nível Médio			Nível Alto		
Positiv o se igual ou superio r a...	Sensibilidad e	Especificidad e	Positiv o se igual ou superio r a...	Sensibilidad e	Especificidad e	Positiv o se igual ou superio r a...	Sensibilidad e	Especificidad e
181.00	.976	.556	121.50	.946	.593	187.00	.967	.333
187.50	.963	.528	124.00	.946	.568	188.50	.933	.333
195.00	.963	.500	126.50	.946	.556	189.50	.933	.322
197.50	.963	.444	130.00	.946	.543	194.50	.900	.311
205.50	.963	.417	135.50	.946	.531	195.50	.900	.300
214.00	.951	.417	141.00	.946	.519	196.50	.900	.289
222.00	.951	.389	148.50	.946	.481	197.50	.900	.278
230.00	.951	.361	151.50	.946	.469	209.00	.900	.256
233.50	.939	.361	155.00	.946	.457	211.50	.900	.233
238.50	.927	.361	161.00	.946	.420	214.00	.900	.222
242.00	.902	.361	167.50	.919	.407	217.50	.900	.211
245.50	.890	.361	168.50	.919	.395	221.50	.900	.200
250.50	.878	.333	173.50	.892	.370	223.50	.867	.200
255.00	.878	.306	176.00	.892	.358	224.50	.867	.189
257.50	.878	.278	192.50	.838	.296	227.00	.867	.178

Discussão

No nosso trabalho utilizámos o *Mini Mental State Examination* de forma a podermos escolher de maneira mais sólida a nossa amostra. No entanto, realizámos a análise estatística da mesma forma que para as restantes provas. Encontrámos diferenças em relação ao nível educativo, onde os sujeitos com mais anos de escolaridade apresentam melhores resultados em relação aos grupos de escolaridade de nível médio e baixo. Vários autores confirmam os nossos resultados (Brito-Marques & Cabral-Filho, 2004; Satler, Diniz, Volpe & Tavares, 2007; Lenardt, *et al.*, 2009; González- Hernández, *et al.*, 2009; Brucki, Mansur, Carthery-Goulart & Nitrini, 2011; Cheung, *et al.*, 2014). Em relação ao fator idade chegámos à conclusão de que os resultados se mantêm dos 25 até aos 64 anos, começando a decrescer a partir dos 65 anos. Também neste caso diversos autores encontraram a variável idade como fator preponderante na avaliação (Brito-Marques & Cabral-Filho, 2004; Satler, *et al.* 2007; Lenardt, *et al.*, 2009; González-Hernández, *et al.*, 2009; Cheung, *et al.*, 2014). Estes autores identificaram resultados semelhantes ao nosso o que permite o reconhecimento do *Mini Mental State Examination* como um bom teste para populações normativas.

7.1. A memória em função da variável idade

Em relação à idade, verificámos diferenças estatisticamente significativas entre os grupos etários dos 25 aos 45 e dos 46 aos 64 em todas as variáveis, excetuando as variáveis retenção imediata de dígitos, bissecção de linhas e tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey. Também observámos diferenças estatisticamente significativas entre os grupos dos 25 aos 45 e dos 65 aos 85, neste caso em todas as variáveis. Entre os intervalos etários dos 46 aos 64 e dos 65 aos 85 foram detetadas diferenças estatisticamente significativas em todas as variáveis, excetuando memória verbal lógica imediata, tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey e cópia da Figura Complexa de Rey.

Na orientação temporal e espacial, através do nosso estudo, verificámos que não existem diferenças entre as idades 24-45, 46-64, 65-85. Ao nível da orientação temporal vários autores (Villardita *et al.*, 1985; Ardila *et al.*, 1989) referem que a idade não está relacionada com os resultados em tarefas de orientação temporal. Noutro sentido, vários autores (Ostrosky-Solis *et al.*, 1998, 1999; Sweet *et al.* 1999; Solfrizzi *et al.*, 1996; Solfrizzi

et al., 2001; Onishi *et al.*, 2007; Schultz-Larsen, Kreiner & Lomholt, 2007; Kington & Stewart, 2011; Delgado Derio *et al.*, 2013) referem que, com a progressão da idade, os resultados vão diminuindo.

Em relação à orientação espacial também observámos não existirem diferenças significativas entre os três grupos etários (24-45, 46-64, 65-85). Assim sendo, podemos considerar que a capacidade para se orientar espacialmente mantém-se intacta até aos 85 anos. Esta evidência é apoiada pelos estudos de Rodríguez e Albuquerque (1997) e Ostrosky-Solis *et al.* (1999) os quais também não encontraram diferenças associadas ao avanço da idade. Mas tal interpretação não reúne consenso. Em sentido oposto, Schultz-Larsen *et al.* (2007), referem que, com o avançar da idade, esta função sofre um deterioro e os resultados dos sujeitos diminuem.

Na abordagem da função da memória imediata recorreremos à avaliação da capacidade de retenção imediata de dígitos e à bissecção de linhas.

Na retenção imediata de dígitos verificámos que os sujeitos dos 25 aos 65 anos apresentam resultados semelhantes entre si e que os sujeitos mais velhos (65-85 anos) apresentam decréscimo de resultados em relação aos outros grupos considerados. Os nossos resultados estão de acordo com os de Ardila *et al.*, (1989); Perea *et al.*, (1996); Rodríguez e Albuquerque, (1997); Duarte *et al.*, (1999); Ostrosky-Solis *et al.*, (1999); Ardila *et al.*, (2000); Hsieh e Tori, (2007); Chee *et al.*, (2009); Tamayo *et al.*, (2012).

Outro investigador, Ardila (2007), verificou igualmente que, na retenção imediata de dígitos, existe um lento mas contínuo declínio nos resultados a partir dos 30 anos. Os nossos resultados sugerem que tal declínio começa a ser mais evidente, sobretudo, a partir dos 65 anos.

Os autores Beason-Held e Horwitz (2002) verificaram que as tarefas que exigem a recordação de números apelam à capacidade de atenção mantida e existe evidência científica de que os níveis globais desta função diminuem nos sujeitos mais velhos.

Uma possível explicação é dada por Kelly e Garavan (2005), os quais referem que os sujeitos mais velhos apresentam menor eficácia no recrutamento das áreas que estão direcionadas para a função da atenção.

Segundo Wong, Jin, Gunasekera, Abel, Lee & Dhar (2009) o pior resultado nos sujeitos com mais idade (65-85 anos) deve-se a alterações da perceção auditiva. Os autores defendem que, mediante um estímulo auditivo (como é apresentado neste estudo), a atividade cerebral dos sujeitos mais novos está mais focalizada nas regiões auditivas bilaterais, enquanto nos sujeitos mais velhos se ativa uma rede mais difusa que engloba regiões frontais e o giro temporal médio, ou seja, existe maior ineficácia nos sujeitos mais velhos neste tipo de tarefa.

Outras alterações estruturais que podem levar os sujeitos mais velhos a ter piores resultados (Cabeza *et al.*, 2004) pode ser a diminuição da assimetria hemisférica e a ativação occipital mais ténue face a estímulos verbais. Tais modificações exigem uma ativação do córtex pré-frontal como fenómeno de compensação que, neste caso, é traduzida num pior desempenho. Esta compensação dá-se com o recrutamento dos hemisférios contralaterais para moderar a ativação cerebral na execução de tarefas concomitantes ou que requeiram atenção dividida ou verbal. Outros autores (Mitchell *et al.*, 2000) identificaram como obstáculo importante nos resultados desta prova, nos sujeitos com mais idade, uma interrupção do circuito hipocampo-córtex pré-frontal.

Os nossos resultados podem ainda ser interpretados à luz dos contributos científicos de Ostrosky-Solís (1998 b) e Ostrosky-Solís e Gutiérrez (2003) os quais referem que, a partir da quinta década, começam a existir dificuldades mnésicas que promovem uma série de alterações significativas nos seguintes processos: capacidade de aprender nova informação, maior dificuldade em aceder e evocar informação armazenada na memória a longo prazo e défice na atenção dividida.

Outro dado importante é dado pelo trabalho de Gil-Verona *et al.* (2002), os quais afirmam que as dificuldades dos sujeitos mais velhos na retenção imediata de dígitos pode dever-se a alterações na capacidade de recordar informação considerada não relevante numa situação específica.

Por último, vários trabalhos científicos associam os piores resultados dos mais velhos ao deterioro de funções mnésicas que necessitam de uma busca de palavras, nomes ou competências para aprender ou reter nova informação (Villardita *et al.*, 1985; Ardila *et al.*, 1989; Rodríguez & Albuquerque, 1997; Duarte *et al.*, 1999; Beason-Held & Horwitz, 2002; Constantinidou & Baker, 2002; Henninger *et al.*, 2010).

Em relação à prova de bissecção de linhas verificámos que os sujeitos dos grupos etários dos 25 aos 45 e dos 46 aos 64 anos apresentam resultados diferentes entre si. Por outro lado, os sujeitos mais velhos apresentam piores resultados em relação aos outros grupos etários. Os nossos resultados são corroborados pelo trabalho de Failla *et al.* (2003) no qual, em bissecção de linhas e simetria de rostos, também os sujeitos mais velhos apresentam piores resultados. Tal desvantagem pode estar relacionada com uma maior propensão degenerativa do hemisfério direito com a idade (Goldstein & Shlil, 1981; Meudell & Greenhalgh, 1987; Gunning-Dixon, Head, McQuain, Acker & Raz, 1998) e também com alterações funcionais do corpo caloso nos sujeitos mais velhos (Driesen & Raz, 1995). Esta conjugação de fatores pode conduzir a um défice em tarefas que implicam uma focalização espacial da atenção visual.

Passando à análise dos resultados relativos à função da memória auditiva, começamos por relembrar que a mesma foi avaliada através da aprendizagem auditiva verbal numérica e da memória verbal lógica imediata e retardada.

Na aprendizagem auditiva verbal numérica (*supraspan* de dígitos), encontramos diferenças entre todos os grupos etários (25-45; 46-64; 65-85 anos), sendo o grupo dos 25-45 anos aquele que obtém melhores resultados, seguido do grupo dos 46-64 anos e, por último, o grupo de 65-85 anos, sugerindo uma perda progressiva de capacidade nesta função com o envelhecimento.

Os nossos resultados estão de acordo com os trabalhos levados a cabo por vários investigadores (Treta & Reese, 1976; Ivnik, *et al.* 1990; Ostrosky Solis *et al.*, 1998; Roy, 1997; Duarte *et al.*, 1999; Henao-Arboleda, Muñoz, Aguirre-Acevedo, Lara, Pineda, & Lopera, 2010; Martin & Gorenstein, 2010) que constataram, igualmente, que os sujeitos mais velhos apresentam piores resultados na aprendizagem auditiva numérica. Os referidos autores associam estes resultados ao facto de os indivíduos mais velhos apresentarem diferenças na velocidade de processamento da informação.

Outra explicação possível é existirem alterações da memória a curto prazo com o avançar da idade (Light, 1991), bem como na memória de trabalho e no funcionamento executivo, o que leva a uma perda de eficácia (Burin & Duarte, 2005). Consideramos que tais alterações podem efetivamente reduzir o desempenho e dificultar a execução de tarefas que necessitem de manipulação mental do material, como é o caso.

Outro dado a considerar na fundamentação dos nossos resultados é o disponibilizado por Dew e Cabeza (2011) os quais referem que, na aprendizagem explícita e implícita, os jovens utilizam sobretudo os lóbulos temporais (aprendizagem explícita) e a área do estriado (aprendizagem implícita) e apresentam uma maior ativação no pré-frontal esquerdo, o que está associado a um melhor resultado. Por outro lado, os sujeitos com mais idade utilizam áreas menos especializadas na aprendizagem.

Também com o avançar da idade existe um deterioro da atenção auditiva (Thomsen *et al.*, 2004; Zibetti *et al.*, 2010), associado à redução do córtex pré-frontal dorsolateral esquerdo e à redução da densidade cortical nesta região. A afetação da atenção auditiva interfere inevitavelmente na aprendizagem de material auditivo.

Outra explicação para os nossos resultados pode estar na redução da capacidade de atenção mantida nos mais velhos (Beason-Held & Horvitz, 2002; Mani, Bedwell & Millar, 2005), bem como na redução da precisão dos sujeitos com o avançar da idade (Mani, *et al.*, 2005).

Interpretando agora os resultados em memória verbal lógica imediata, avaliada neste estudo com recurso à história de Babcock, verificámos que existem diferenças entre

os três grupos etários estudados. Mais uma vez são os sujeitos mais novos (25-45) que apresentam melhores resultados e os sujeitos de meia-idade (46-64) e os mais velhos (65-85) têm resultados similares entre si.

Os nossos resultados estão de acordo com os apresentados por Villardita *et al.* (1985), os quais referem que os sujeitos a partir dos 45 anos de idade apresentam piores resultados quando comparados com os sujeitos mais jovens. Também Duarte *et al.* (1999) verificaram que os resultados nas provas de memória verbal lógica imediata são prejudicados pelo avanço da idade.

Uma possível justificação poderá residir no facto de a memória verbal lógica imediata se relacionar diretamente com a função atencional, mais propriamente com a capacidade de atenção mantida, existindo evidência científica de que os níveis globais desta função são menores nas pessoas mais velhas (Bolton, 1982).

Não podemos também deixar de considerar que a informação registada na memória sensorial (ecoica) passa para a memória operativa, que a processa e mantém temporariamente. Sabendo que a memória de trabalho é uma das funções que se deteriora com a idade podemos encontrar aqui outra via de interpretação dos baixos resultados nos sujeitos mais velhos.

De facto, as investigações referem que nos sujeitos mais velhos, vai-se observando uma progressiva diminuição da eficácia da memória de trabalho. A ineficácia neuronal associada com o envelhecimento torna imperioso um recrutamento de outros recursos neuronais, designadamente a maior ativação do córtex pré-frontal dorsolateral, o que leva a que, com o aumento da exigência da tarefa, os sujeitos mais velhos alcancem rapidamente o seu limite de recursos e assim tenham resultados mais pobres (Callicott *et al.*, 1999; Reuter-Lorenz *et al.*, 2000; Reuter-Lorenz *et al.*, 2001; Reuter-Lorenz & Cappell, 2008; Fonseca *et al.*, 2010; Frasson *et al.*, 2011).

Segundo estes autores (Callicott *et al.*, 1999; Reuter-Lorenz *et al.*, 2000; Reuter-Lorenz *et al.*, 2001; Reuter-Lorenz & Cappell, 2008) este processo de resposta neuronal compensatória também ocorre nos mais jovens mas só quando atingem o limite da capacidade da memória de trabalho.

Os nossos resultados sugerem que a mobilização de recursos de processamento, mediados pelo córtex pré-frontal dorso lateral, começa a revelar-se insuficiente para manter um bom nível de capacidade na memória verbal lógica a partir dos 46 anos.

Nessa mesma linha de orientação Cabeza *et al.* (1997) referem que se observa uma diminuição da assimetria hemisférica nos sujeitos mais velhos, a qual vai conduzir a menor capacidade de execução de tarefas de codificação e recuperação. No mesmo sentido, Cabeza *et al.* (2002) revelaram que nos sujeitos mais velhos prevalece um modelo bilateral

(menos assimétrico) de atividade do córtex pré-frontal em provas que impliquem memória de trabalho e memória episódica. Esta ativação mais difusa leva a maior dificuldade em realizar tarefas que necessitem de mecanismos neuronais mais especializados (Logan *et al.*, 2002).

Também Beason-Held e Hortiz (2002) postulam que o córtex frontal dorsolateral se vê afetado pelo envelhecimento, sendo esta uma área de vital importância na memória de trabalho.

Ao nível da memória verbal lógica retardada, os resultados do nosso estudo demonstram que os três grupos etários estudados apresentam diferenças entre si, sendo que os piores resultados são apresentados pelo grupo de mais idade (65-85 anos) seguido pelo grupo intermédio (45-64 anos). Os sujeitos que apresentam melhores resultados são os do grupo mais jovem (25-45 anos).

Os estudos de Villardita *et al.* (1985) destacaram que a partir dos 45 e até aos 75 anos os resultados em memória verbal retardada sofrem um decréscimo. Também Labos *et al.* (2009) verificaram que, perante a tarefa de recordação de um texto, assiste-se a um declínio da evocação dos dados específicos com o avançar da idade. Mais recentemente, o trabalho de Palomo *et al.* (2013) vem igualmente demonstrar que, a partir da sexta década de vida, a capacidade de aprendizagem de estímulos verbais vê-se afetada e que tais dificuldades tornam-se mais críticas a partir da sétima década de vida.

O efeito da idade sobre o desempenho em memória verbal lógica retardada é comprovado por diversos estudos (Ardila *et al.*, 1989; Perea & Ladera, 1995; Rodríguez & Albuquerque, 1997; Duarte *et al.*, 1999; Constantinidou & Baker, 2002; Labos *et al.*, 2009; Henninger *et al.*, 2010; Fonseca *et al.*, 2010; Henao-Arboleda *et al.*, 2010; Frasson *et al.*, 2011 e Palomo *et al.*, 2013) que referem existir uma diminuição desta capacidade mnésica associada à idade.

Dixon, Backman e Nilsson (2004) afirmam que o acesso à informação, na memória semântica, está dependente da memória episódica, função afetada pelo envelhecimento. Nesse sentido, Noh e Stine Morrow (2009) defendem que os sujeitos com mais idade manifestam problemas em entender e manter a coerência de uma história e, segundo os autores, apresentam também maior dificuldade em conversar e gerir a informação de maneira correta, ou seja, com o envelhecimento dá-se a degradação da memória de trabalho. No mesmo sentido, Burin e Duarte (2005) confirmam que a memória de trabalho se vê afetada pelo envelhecimento, bem como as modificações fisiológicas inerentes que afetam de forma direta o funcionamento executivo central.

Num estudo recente, Moral *et al.* (2010) observaram que os sujeitos com mais idade têm estratégias menos eficientes do que os sujeitos mais jovens na memória retardada e

relacionam este facto com o deterioro do hipocampo. Assim, são necessárias estratégias mais simples que recorrem aos circuitos extra-hipocampais (Nyberg & Backman, 2008).

Num estudo anterior Raz (2002), mediante a observação longitudinal de resultados em ressonância magnética funcional em sujeitos mais velhos saudáveis, verificou uma redução do volume total do cérebro sobretudo do hipocampo o que, segundo o autor, interfere significativamente na memória diferida e pode levar a uma diminuição da memória verbal.

Outras alterações da integridade do funcionamento do cérebro, associadas ao processo de envelhecimento, também podem ajudar a explicar os nossos resultados.

A evidência científica demonstra que uma das sub-regiões que apresenta maior deterioro com a idade é o lóbulo temporal (Raz *et al.*, 2005). Considerando que esta sub-região é responsável pela receção auditiva e da fala e pela recuperação da informação é previsível que tal alteração neuronal tenha implicações nos resultados dos sujeitos mais velhos na memória auditiva.

Outra importante estrutura nos circuitos sensitivos que surge afetada com a idade é o tálamo (Gil-Verona *et al.*, 2002). O tálamo, em conjunto com o córtex cerebral, é precioso na análise e integração das funções sensoriais. Toda a informação sensorial (exceto a olfativa) é transmitida para as áreas corticais específicas e correspondentes através do tálamo (Perea & Ladera, 2007), podendo, igualmente, explicar os nossos dados.

Em relação à memória visual realizámos a nossa avaliação através da Figura Complexa de Rey de memória, tempo de memória, desenhos por ordem verbal, cópia da Figura Complexa de Rey e tempo da cópia.

Em relação à Figura Complexa de Rey de memória os nossos resultados indicam que são os sujeitos mais novos (25-45 anos) quem obtém melhores resultados, seguidos pelos sujeitos com idades intermédias (46-64 anos). Os sujeitos mais velhos (65-85) apresentam piores resultados.

Várias investigações referem que o avanço da idade se reflete em resultados mais pobres na memória visual (Ardila *et al.*, 1989; Perea *et al.*, 1996; Ostrosky *et al.*, 1998, 1999; Duarte *et al.*, 1999; Fastenau *et al.*, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Caffarra *et al.*, 2002; Constantinidou & Baker, 2002; Luzzi *et al.*, 2011; Dinn & Dinn, 2012; Palomo *et al.*, 2013; Casarotti, *et al.* 2014). De forma mais concreta, o trabalho realizado por Smith *et al.* (1990) identificou que quanto mais avançada for a idade do sujeito tanto piores serão os resultados na memória de figuras abstratas. Em consonância, o trabalho produzido por Rosselli e Ardila (1990) defende existir um declínio de resultados sobretudo a partir dos 75 anos.

Podemos associar os piores resultados dos sujeitos mais velhos aos efeitos negativos do envelhecimento, designadamente na atenção visual (Madden et al, 1996; Cabeza *et al.*, 2004), nos processos visuais de integração dos traços complexos da figura (Grady *et al.*, 1995), na integridade do lóbulo parietal, região responsável pelo processamento da informação sensorial (interoceptiva e exteroceptiva) e pelo reconhecimento do espaço (Resnick *et al.*, 2003) e, mais especificamente, na menor ativação do parietal posterior, responsável pelas interações multimodais associadas à percepção espacial e à direção espacial da atenção (Schiavetto *et al.*, 2002). Todos estes fatores vão interferir no processamento do estímulo visual proposto e, conseqüentemente, na qualidade do material memorizado e reproduzido.

Outra justificação para os piores resultados em sujeitos mais velhos pode encontrar-se nos défices frontais que afetam a memória prospetiva e dificultam esta tarefa, pois a mesma exige uma planificação e uma estratégia para recuperar a informação (McDaniel & Einstein, 2010). Ao nível do tempo necessário para a reprodução de memória da figura complexa de Rey os nossos resultados estão de acordo com os estudos de Palomo *et al.* (2013).

O tipo de execução da Figura Complexa de Rey de memória mais frequente no nosso estudo foi de tipo I e II, estando os nossos estudos de acordo com os estudos de Osterrieth (1945) pois, segundo o autor, a execução na idade adulta é do tipo I e II. Os sujeitos realizam uma análise imediata seguida de uma reestruturação sintática, o que ocorre com o início do raciocínio hipotético dedutivo e da reversibilidade das operações. Em relação ao tempo despendido, dos 25 aos 64 anos não existem diferenças no tempo empregado, o qual aumenta a partir dos 65 anos.

Nas provas de desenhos mediante ordem verbal, cópia de desenhos, cópia da Figura Complexa de Rey e tempo para a cópia da figura de Rey os nossos resultados apontam para diferenças significativas entre os três grupos etários, sendo que os piores resultados surgem associados ao grupo dos sujeitos mais velhos (65-85), seguido dos sujeitos do grupo intermédio (46-64) e os que apresentam melhores resultados são os sujeitos mais novos (24-45).

Existem várias possíveis explicações para os nossos resultados, segundo Junqué e Jodar (1990), já que o envelhecimento normal conduz a um declínio das competências visio-perceptivas, visio-espaciais e visio-construtivas. Além disso, Gil-Verona *et al.* (2002) no seu estudo comprovaram que nos sujeitos mais velhos existe uma diminuição da capacidade visio-espacial necessária ao desenho da figura tridimensional. Nos sujeitos mais velhos observam-se alterações visio-construtivas, como distorções, perseverações, rotações

leves e dificuldades na apreciação da terceira dimensão, que prejudicam inevitavelmente o seu desempenho (Manubens *et al.*, 1995).

O trabalho de Schiavetto *et al.* (2002), numa perspetiva neurofisiológica, constatou que os *deficits* no processamento visiospacial, nos sujeitos mais velhos, se devem a uma diminuição da atividade das regiões parietal posterior e visual.

Também Ericsson *et al.* (1996) defendem que a competência para desenhar uma figura geométrica simples (círculo, retângulo) decresce ligeiramente com a idade. O prejuízo nos resultados aumenta quando as figuras são um pouco mais complexas (pentágono) e, quando se trata de figuras tridimensionais (cubo), as dificuldades são mais acentuadas (segundo os autores, sobretudo a partir dos 75 anos).

A afetação das funções visioconstrutivas com a idade surge associada, segundo Lezak (1995), ao deterioro do hemisfério direito, designadamente na sua região posterior. Schiavetto *et al.* (2002) afirmam que os défices de processamento visiospacial estão associados a uma diminuição da atividade das regiões parietal posterior e visual.

A importância dos lóbulos parietais na capacidade de desenhar foi defendida por Makuuchia *et al.* (2003), os quais apontam ainda a área promotora ventral e a parte posterior do sulco temporal inferior como outras áreas envolvidas nesta tarefa. Considerando que o lóbulo parietal é a segunda região com maior deterioro associado com o avançar da idade (Resnik *et al.*, 2003) pode sugerir-se que tais alterações neurofuncionais justificam a desvantagem nos sujeitos mais velhos.

Os nossos resultados na cópia da Figura de Rey estão em consonância com vários estudos anteriores (Perea *et al.*, 1995; Duarte *et al.*, 1999; Fastenau *et al.*, 1999; Ostrosky *et al.*, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Criado *et al.*, 2001; Caffarra *et al.*, 2002; Constantinidou & Baker, 2002). Todos eles destacam que são os sujeitos com menos idade os que obtêm os melhores resultados. Os autores destes estudos defendem que as funções que necessitam da conjugação da capacidade visiospacial e visiooperativa com a atividade motora, como é o caso desta tarefa, apresentam uma relação negativa com a idade.

Em suporte dos nossos resultados, com o avançar da idade registam-se alterações na perceção visual, que resultam nas diferenças nos processos visuais necessários á integração de traços complexos (Junqué & Jurado, 1994; Grady *et al.*, 1995), estando ainda associadas a alterações nos processos necessários para a integração e representação da informação espacial (Salthouse, 1987).

Hartman e Porter (1998) observaram que os sujeitos mais velhos obtêm piores resultados na cópia das figuras complexas e associam estes *deficits* à redução da precisão na elaboração e a alterações da memória.

Para Beason-Held e Horvitz (2002) o declínio mais acentuado com a idade regista-se no desenho com precisão. Os autores associam esta ocorrência à perda da integridade dos lóbulos occipital e parietal posterior e visual, sobretudo no hemisfério esquerdo, o que conduz a défices nos processos visiospaciais.

Por último, no tempo utilizado para a cópia da Figura Complexa de Rey verificámos que o mesmo vai aumentando progressivamente com o aumento da idade. Ao verificarmos na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey maior tendência em todos os grupos etários em efetuar uma reprodução do tipo II e do tipo I os nossos resultados estão de acordo com Osterrieth (1945), o qual refere que as execuções de tipo I, II e III são as mais predominantes entre os sujeitos adultos normativos.

Em consonância com os nossos resultados também Duarte *et al.* (1999) indicam, no seu estudo, que quanto mais idade tanto mais tempo necessário para realizar a cópia. Também Junqué e Jurado (1994) e Raz (2002) defendem que nas tarefas visiospaciais os sujeitos mais velhos apresentam um retardamento na execução.

Existe a evidência de que no domínio da perceção visual os adultos mais velhos compensam os défices no processamento visual (deterioro occipital) recrutando processos cognitivos de ordem superior (aumento da ativação do córtex pré-frontal) (Grady *et al.*, 1995) e este tempo de compensação conduz a um aumento do tempo de resposta.

7.2. A memória em função da variável sexo

Os resultados permitem confirmar que o sexo, em algumas provas, tem relevância. Verificámos que no sexo masculino existe vantagem nas variáveis de retenção imediata de dígitos, aprendizagem auditiva verbal numérica, desenhos por ordem verbal, cópia de desenhos e no tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey. Por outro lado, o sexo feminino apresenta um valor médio superior na variável orientação temporal.

Na prova de retenção imediata de dígitos existe uma superioridade nos resultados dos homens, evidência que é corroborada por Chee *et al.* (2009) e Colleen e Vasilyeva (2011), os quais constataram igualmente que os sujeitos do sexo masculino apresentam melhor desempenho. Os autores associaram tal resultado à maior capacidade de memória de trabalho. Em sentido oposto, o estudo de Roivonen (2010), Irwing (2012) e Debelak, *et al.*, (2014), defende que são as mulheres quem apresenta melhores resultados, porque, segundo estes autores, têm maior velocidade de processamento em tarefas relacionadas com dígitos e alfabeto. Mas existem também estudos que não identificam quaisquer diferenças entre sexos (Gómez-Pérez & Ostrosky-Solis, 2006; Ostrosky-Solis *et al.*, 2007).

Também na aprendizagem auditiva verbal, que utiliza a memorização e a aprendizagem de números, encontramos uma superioridade masculina. Vários estudos estão em consonância com os nossos resultados (Lynn & Irwing, 2004; Raivonen, 2010; Ganley & Vasyleva, 2011; Wang *et al.*, 2011). Por outro lado, existem autores que não identificaram diferenças entre sexos (Ardila *et al.*, 1989; Ivnick *et al.*, 1990; Lamielle, 1995; Ostrosky, *et al.*, 1998; Roy, 1998; Duarte *et al.*, 1999).

Nas duas provas de desenhos mediante ordem verbal e na cópia de desenhos encontramos uma superioridade masculina e verificamos que as mulheres têm piores resultados sobretudo na cópia do cubo. Uma justificação possível para este resultado pode residir no melhor desempenho dos homens em tarefas que requerem a tridimensionalidade dos objetos (Matsumoto, 2000) e também na sua superioridade na perceção e orientação visiospacial (Gordon & Kravetz, 1991; Huang, 1993; Matsumoto, 2000; Gil-Verona, 2003; Lowe *et al.*, 2003; Clements *et al.*, 2006; Coluccia *et al.*, 2007; Johnson & Bouchard, 2007; Proust-Lima *et al.*, 2008). Uma explicação diferente é dada por Weiss *et al.* (2003), os quais sugerem que os homens, devido ao processo educativo, podem estar mais expostos à aprendizagem de tarefas espaciais.

No tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey os nossos resultados indicam uma superioridade dos homens. Vários estudos chegaram à mesma conclusão - Perea *et al.* (1995) e Machado (2006). Uma possível explicação prende-se com o facto de este tipo de tarefa implicar maior ativação da memória visiospacial, função em que os homens levam vantagem (Coluccia & Louse, 2004; Raz, 2005; Keith, *et al.* 2011; Wang *et al.*, 2011).

Nesse sentido, Coluccia *et al.* (2007) revelaram que os homens necessitam de menos tempo para memorizar um mapa e desenharam um modelo com maior precisão de que as mulheres. Estes autores referem que estas diferenças estão relacionadas com diferentes estratégias de aprendizagem: os homens tendem a fazer um enfoque gráfico de uma perspetiva global e as mulheres centram-se mais nos pormenores.

Esta superioridade em tarefas espaciais nos homens pode dever-se a diferenças da memória de trabalho visiospacial (Coluccia & Louse, 2004). Por outro lado, o sexo feminino apresenta melhores resultados na orientação temporal, o que, segundo a nossa opinião, pode dever-se a que as mulheres têm vantagem na linguagem.

7.3. A memória em função da variável nível educativo

Em relação ao nível educativo, formulámos a existência de uma vantagem dos sujeitos com maior nível de escolaridade quanto ao desempenho nas provas utilizadas para

avaliar a memória. De facto, verificámos que existem diferenças estatisticamente significativas entre os níveis baixo/médio, baixo/alto e médio/alto da variável nível educacional em todas as variáveis dependentes, com exceção de orientação espacial, retenção imediata de dígitos, tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey, cópia da Figura Complexa de Rey e tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey. Nestas variáveis também se encontram diferenças de resultados mas apenas entre os níveis baixo/médio e baixo/alto.

Diversas investigações postulam a existência de uma correlação positiva entre a capacidade de orientação temporal e espacial e o nível de escolaridade (Wechsler, 1987; Ishizaki *et al.*, 1988; Ostrosky-Solis *et al.*, 1999; Sweet *et al.*, 1999; Rodriguez & Albuquerque, 1997; Ardila *et al.*, 2000; Gómez-Pérez & Ostrosky-Solis, 2006; Lenardt *et al.*, 2009; Guerrero-Berroa *et al.*, 2009; Laks *et al.*, 2010; Amaral-Carvalho & Caramelli, 2012; Delgado *et al.*, 2013).

No nosso estudo verificámos que em orientação temporal os sujeitos de nível educativo médio e alto têm resultados idênticos enquanto os sujeitos de nível educativo baixo se distanciam destes, apresentando piores resultados. Em consonância com o nosso estudo, os trabalhos de Ishizaki *et al.* (1998), de Ostrosky-Solis *et al.* (1999), de Ardila *et al.* (2000) e de Gomes-Perez e Ostrosky-Solis (2006) demonstraram que os sujeitos com dez ou mais anos de escolaridade obtêm melhores resultados do que os sujeitos com menos de dez anos de escolaridade.

Outro estudo levado a cabo por Kington e Stewart (2011), com uma amostra de sujeitos entre os 17 e os 92 anos, demonstrou que os sujeitos com baixa escolaridade apresentam dificuldades em acertar de forma correta a data.

Direcionando agora a nossa reflexão para os resultados em orientação espacial vemos que os nossos resultados apontam para uma correlação entre estes e o nível educativo, sendo que os sujeitos de nível escolar baixo são aqueles que apresentam os piores desempenhos. Os estudos de Rodríguez e Albuquerque (1997) e de Ostrosky-Solis *et al.* (1999) apoiam os nossos resultados.

Passando à análise da função de memória imediata importa, antes de mais, relembrar que a mesma foi avaliada através da retenção imediata de dígitos e da bissecção de linhas.

Ao nível da retenção imediata de dígitos os nossos resultados demonstram que são os sujeitos com nível educativo baixo quem apresenta os piores resultados, quando comparados com os sujeitos de nível educativo médio e alto, os quais obtêm resultados idênticos entre si. São vários os estudos que apoiam estes resultados (Perea & Ladera, 1995; Ostrosky-Solis *et al.*, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Rodríguez, 2001; Machado, 2006;

Hsieh & Tori, 2007; Chee *et al.*, 2009; Henninger *et al.*, 2010; Tamayo *et al.*, 2012; Coelho *et al.*, 2012) e nos levam a considerar que a estimulação da função atencional e mnésica, inseparável do processo de escolarização, potencia o desempenho dos sujeitos neste tipo de tarefa.

Tal evidência permite-nos inferir que a escolaridade pode ter um efeito protetor face ao possível deterioro cognitivo associado ao envelhecimento. Neste mesmo sentido aponta a teoria do efeito protetor da reserva cognitiva defendida por vários cientistas (Ylikoski *et al.*, 1998; Richards & Sacker, 2003; Díaz-Orueta *et al.*, 2009; Solé-Padullés *et al.*, 2009). Estes autores defendem que um maior grau de escolarização é sinónimo de uma maior conectividade neuronal, logo desde as primeiras fases da vida, a qual perdura durante o resto da vida. Os processos de codificação e recuperação de informação estão mais bem preservados nos sujeitos com maior nível educativo (Martin & Gorenstein, 2010).

Em relação à bissecção de linhas verificámos existirem diferenças entre os três níveis educativos, sendo que são os sujeitos com nível educativo baixo os que aparecem mais penalizados, seguidos dos sujeitos de nível educativo médio. Os melhores resultados pertencem aos sujeitos com mais escolarização. Neste mesmo sentido, a investigação realizada por Caprelli-Daquer, Sousa e Filho (2009) verificou que na bissecção de linhas os sujeitos com mais escolaridade cometiam menos erros.

Os investigadores Obler & Pekkala (2008), Reis *et al.* (2011) e Calvo *et al.* (2012) associam a vantagem dos sujeitos mais escolarizados ao facto de os anos de escolarização aumentarem a capacidade de acesso ao léxico e melhorarem a abordagem à estrutura sintática das frases. Para além disto, existe evidência de que os sujeitos com mais escolarização têm maior capacidade de atenção, enquanto os sujeitos com menos escolaridade apresentam maior predisposição à distração, o que se traduz num resultado inferior (Grewal, *et al.* 2012).

Passamos agora à interpretação dos resultados obtidos na avaliação da função de memória auditiva, levada a cabo através da aprendizagem auditiva verbal numérica, memória verbal lógica imediata e retardada.

Em relação à memória auditiva e à aprendizagem verbal numérica (*supraspan* de dígitos) encontrámos diferenças entre os três níveis educacionais, com uma relação de proporcionalidade direta entre resultados e nível educativo. Recorrendo ao contributo de Beason-Held & Horvitz (2002) podemos associar tais resultados ao facto de esta prova necessitar de flexibilidade mental e de abstração, aptidões intimamente associadas com o nível educacional. Os sujeitos com nível educativo mais elevado revelam uma otimização da plasticidade cerebral e maior capacidade de aprendizagem de novo material (Ardila,

Roselli & Rosas, 1989; Ivnick *et al.*, 1990; Lamielle, 1995; Ostrosky, *et al.* 1998; Roy, 1998; Duarte *et al.*, 1999).

Este tipo de tarefa apela, ainda, ao processamento verbal e/ou gráfico da informação, reconhecimento da caligrafia e da ortografia numérica, representação do número, discriminação visiospacial, memória de trabalho, raciocínio sintático e manutenção atencional, competências estimuladas pela escolarização (Obler & Pekkala, 2008).

Dando lugar à análise dos resultados em memória verbal lógica imediata e retardada também encontramos diferenças entre os três níveis educativos, com melhores resultados para os sujeitos com nível educativo mais elevado, seguidos dos sujeitos de nível educativo médio e, por fim, dos sujeitos com nível educativo baixo. Os nossos resultados estão em consonância com os trabalhos produzidos por Ostrosky-Solis *et al.*, 1989; Lecours *et al.*, 1989; Ardila e Rosseli, 1989; Perea e Ladera, 1995; Perea *et al.*, 1996, Rodríguez e Albuquerque, 1997, Ostrosky *et al.*, 1999; Manly *et al.*, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Constatinou e Baker, 2002; Radanovic *et al.*, 2005; Machado, 2006; Gómez-Pérez e Ostrosky-Solis, 2006; Atamaz, Yagiz On e Durmaz 2007; Ostrosky-Solis *et al.*, 2007; Labos *et al.*, 2009; Henninger *et al.*, 2010; Ribeiro *et al.*, 2010; Fonseca *et al.*, 2010; Henao-Arboleda *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2011; Frasson *et al.*, 2011; Palomo *et al.*, 2013 os quais puseram em evidência que os sujeitos com mais escolarização apresentam melhores resultados nesta tarefa.

Os autores supracitados fundamentam a superioridade de desempenho relacionada com a escolarização alegando que as provas de memória verbal lógica imediata e retardada concomitantemente apelam às funções atenção/concentração, compreensão verbal, evocação do material e repetição verbal, sendo estas treinadas ao longo do processo de escolarização. Além disso, os sujeitos com mais competências escolares têm maior acessibilidade à informação contida na memória semântica, o que permite uma maior eficácia da memória episódica (Hertzog, 2004).

Em relação a memória visual realizámos a nossa avaliação através da Figura Complexa de Rey de memória, tempo de memória, cópia de desenhos, desenhos mediante ordem verbal, cópia da Figura Complexa de Rey e tempo da cópia.

Na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey verificámos diferenças entre os três níveis educativos considerados, sendo quanto mais anos de escolaridade tanto melhores resultados. As conclusões da nossa investigação estão em consonância com os resultados de outros trabalhos (Perea, *et al.*, 1996; Caffarra *et al.*, 2002; Constantinidou & Baker, 2002), nos quais os autores também verificaram que quanto maior o nível

educacional tanto melhores são os resultados em memória visioconstrutiva, mais concretamente, na reprodução da memória da Figura de Rey.

O efeito positivo da escolarização sobre as tarefas da memória visioconstrutiva pode estar associado ao facto de a estimulação escolar promover o desenvolvimento de uma técnica específica de recordação: “a reorganização do material a recordar”, que tem um efeito preponderante nas tarefas que apelam às capacidades mnésicas (Ardila *et al.*, 1989).

A interpretação dos nossos resultados complementa-se com o contributo de Rojas *et al.* (2002), os quais sustentam que a aprendizagem da escrita permite que os impulsos motores tenham maior precisão, garantindo a organização sequencial dos movimentos e melhor execução grafomotora. Também Trojano e Grossi (1994) já tinham destacado a relação entre os mecanismos léxico, semântico e imaginativo e as competências construtivas gráficas.

Boone *et al.* (1993) verificaram, ainda, o efeito protetor da escolarização face ao progresso da idade nesta função, destacando que nos sujeitos de nível educacional alto (mais de 14 anos de escolaridade) as perdas de capacidade em tarefas mnésicas registam-se só a partir dos 80 anos e nos sujeitos com baixo nível educacional as perdas começam antes.

Tanto nos desenhos mediante ordem verbal como na cópia de desenhos verificámos que existem também diferenças entre os três níveis educativos, ou seja, os sujeitos com mais anos de escolarização apresentam melhores resultados, seguidos dos sujeitos de nível educativo intermédio. Os resultados mais pobres são os dos sujeitos de nível educativo baixo.

Podemos elencar uma série de trabalhos que sustentam que a aptidão para desenhar é influenciada pela escolarização (Lecours, *et al.*, 1989; Rosselli *et al.*, 1990; Sahadevan, Tan, Tan, Tan, 1997; Castro-Caldas *et al.*, 1998; Matute, Leal, Zarabozo, Robles, & Cedillo, 2000; Ardila & Rosselli, 2002; Machado, 2006).

Os nossos resultados estão também em sintonia com os trabalhos produzidos por Ardila *et al.* (1989, 1990), os quais defendem que em tarefas implicando a realização de movimentos voluntários organizados, como copiar, os sujeitos com baixo nível educativo apresentam piores resultados. De igual modo, Ostrosky-Solis *et al.* (1998), ao estudarem a influência do nível educacional no desempenho de testes neuropsicológicos através da bateria NEUROPSI - versão espanhola (Ostrosky-Solis, Ardila & Roselli, 1999), verificaram que a escolarização é um fator importante nas competências construtivas (cópia de figuras).

Ardila *et al.* (1989, 1990) acrescentam ainda que os sujeitos de nível educativo baixo apresentaram diferenças notáveis em tarefas que requeriam a utilização da tridimensionalidade dos desenhos.

Nesse sentido, Cacho *et al.* (1999) defendem que a cópia de figuras que apelam às capacidades visioespaciais tem relação com o nível de escolarização. Guérin *et al.*, (1999) demonstraram que nos desenhos em perspectiva (como o cubo) a escolarização permite adquirir e treinar o método do desenho. Para além disso, Ardila *et al.* (2000) referem que a aprendizagem da leitura reforça capacidades fundamentais para a cópia de desenhos, tais como a discriminação visioespacial. Na mesma linha de pensamento, Rojas *et al.* (2002) defendem que a aprendizagem e o treino da escrita permitem que os impulsos motores tenham um destino mais preciso.

Outro aspeto que pudemos observar na nossa investigação foi a dificuldade dos sujeitos com menos escolarização em evocar a imagem associada ao vocábulo “pentágono”, o que sugere que o campo lexical mais pobre dificulta a associação da palavra à sua representação.

Por último, na cópia da Figura Complexa de Rey, os nossos resultados indicam que os sujeitos mais escolarizados apresentam melhores resultados, seguidos dos sujeitos com escolaridade intermédia e, por último, os sujeitos que têm menos anos de educação. Também Rosselli *et al.* (1989) e Rosselli e Ardila (1990) concluíram que os resultados em tarefas visioconstrutivas podem ser influenciados pela educação e pela falta de familiaridade com este tipo de tarefas. Estas conclusões são sustentadas por outros estudos (Perea *et al.*, 1995; Ostrosky *et al.*, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Caffarra *et al.*, 2002; Machado, 2006; Hernández *et al.*, 2007) que verificaram, igualmente, que os sujeitos com mais anos de escolarização apresentam melhores resultados em praxias visioconstrutivas.

Como descrevemos anteriormente na revisão literária, vários autores (Castro-Caldas, *et al.*, 1998 e 1999; Petersson *et al.*, 1999; Reis *et al.*, 2001) afirmam que os sujeitos com mais escolaridade exibem maior capacidade de análise e organização espacial, aspeto que facilita a relação entre os elementos constituintes da figura e, como tal, melhora a execução da cópia.

Acresce que os sujeitos com baixos níveis educativos não estão habituados a ser avaliados, o que pode prejudicar o seu desempenho, sobretudo em provas mais desprovidas de sentido ou pouco concretas, como o caso da Figura de Rey (Ardila *et al.*, 1989; Ostrosky-Solis *et al.*, 1998). Frequentemente, um sujeito com pouca escolarização ao copiar uma figura abstrata tenta atribuir um sentido e aproximar o que observa do concreto.

Em relação ao tempo empregado tanto na cópia como na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey verificámos que os sujeitos com menos escolaridade necessitam de mais tempo para a execução em relação aos sujeitos com nível educativo médio e alto (estes apresentam resultados homólogos). Consideramos que este facto pode estar associado à questão já explanada de que os sujeitos com mais escolarização têm mais oportunidades de aprendizagem e treino de competências relevantes (competências grafomotoras, controlo óculo-manual e discriminação visiospacial). Outro aspeto é que estes sujeitos estão mais acostumados a ser avaliados e a realizar provas cronometradas, o que diminui o efeito parasitário dos fatores emocionais. Ao nível da execução da cópia da Figura Complexa de Rey vemos que predomina o tipo I e II, de forma idêntica nos diferentes níveis educativos.

7.4. Valor relativo do contributo das diferentes provas empregues na avaliação da memória

Identificámos os testes mais finos que podem permitir uma melhor capacidade para avaliar os indivíduos que têm uma memória acima ou abaixo da média e que são: Figura Complexa de Rey de Memória, Cópia da Figura Complexa de Rey, aprendizagem auditiva verbal numérica, desenhos por ordem verbal, cópia de desenhos, memória verbal lógica retardada. Contudo, outras provas demonstram também capacidade significativa para avaliar a memória, tais como o *Mini Mental State Examination*, a retenção imediata de dígitos, a bissecção de linhas, a memória verbal lógica imediata e a orientação temporal.

As nossas evidências foram comprovadas através de várias investigações que avaliaram a *memória visual* (Ardila *et al.*, 1989; Perea *et al.*, 1996; Ostrosky-Solis *et al.*, 1998, 1999; Duarte *et al.*, 1999; Fastenau *et al.*, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Caffarra, *et al.*, 2002; Constantinidou & Baker, 2002; Machado, 2006; Hern & Baker, 2002; Luzzi *et al.*, 2011; Dinn & Dinn, 2012; Palomo *et al.*, 2013; Casarotti *et al.*, 2014), na *memória auditiva* (Treta & Reese, 1976; Ardila *et al.*, 1989; Ivnick *et al.*, 1990; Lamielle, 1995; Ostrosky *et al.*, 1998; Roy, 1998; Duarte *et al.*, 1999; Ostrosky-Solis *et al.*, 2007; Labos *et al.*, 2009; Henninger *et al.*, 2010; Henao-Arboleda *et al.*, 2010; Martin & Gorenstein, 2010; Fonseca *et al.*, 2010; Henao-Arboleda *et al.*, 2010; Ribeiro *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2011; Frasson *et al.*, 2011; Palomo *et al.*, 2013), a *memória imediata* (Ardila *et al.*, 1989; Perea & Ladera, 1995; Perea *et al.*, 1996; Ostrosky-Solis *et al.*, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Machado, 2006; Hsieh & Tori, 2007; Chee *et al.*, 2009; Henninger *et al.*, 2010; Coelho *et al.*, 2012; Tamayo *et al.* 2012;) e a *orientação temporal* (Ishizaki *et al.*, 1998; Ostrosky-Solis *et al.*, 1998, 1999; Sweet *et al.*, 1999; Solfrizzi *et al.*, 2001; Ardila *et al.*, 2000; Gomes-Perez &

Ostrosky-Solis 2006; Onishi *et al.*, 2007; Schultz-Larsen, *et al.*, 2007; Kington & Stewart, 2011; Delgado Derio *et al.*, 2013). Em forma de conclusão, podemos afirmar que, ao cruzarmos os nossos achados com as várias investigações acima referidas, podemos chegar à conclusão de que as provas escolhidas podem formar um protocolo de avaliação capaz de avaliar a população normativa portuguesa.

7.5. A memória e a sua relação com as características dos sujeitos normativos portugueses

Quanto à hipótese geral colocada foi comprovada, quase na sua totalidade, pelos nossos resultados e também pelo nosso marco teórico. Ao nível da idade, verificámos diferenças estatisticamente significativas em todas as provas entre os grupos etários dos 25 aos 45 e dos 65 aos 85 e também nos intervalos etários dos 46 aos 64 e dos 65 aos 85 identificámos diferenças estatisticamente significativas em todas as provas, menos nas provas de memória verbal lógica imediata, tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey e cópia da Figura Complexa de Rey. Nos grupos etários dos 25 aos 45 e dos 46 aos 64 identificámos diferenças significativas em todas as provas, excetuando na retenção imediata de dígitos, bissecção de linhas e tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey.

Por último, podemos afirmar que menos idade melhores resultados e mais idade piores resultados. As nossas conclusões estão de acordo com os autores (Treta & Reese, 1976; Villardita *et al.*, 1985; Ardila *et al.*, 1989; Ivnik *et al.*, 1990; Roy, 1997; Rodríguez & Albuquerque, 1997; Ostrosky-Solis *et al.*, 1998; Duarte *et al.*, 1999; Beason-Held & Horwitz, 2002; Constantinidou & Baker, 2002; Martin & Gorenstein, 2010; Henao-Arboleda, *et al.*, 2010; Henninger *et al.*, 2010).

No que diz respeito ao nível educacional identificámos a existência de diferenças estatisticamente consideráveis entre os vários níveis educativos baixo/médio, baixo/alto e médio/alto. Não encontramos essas diferenças nas seguintes provas, orientação espacial, retenção imediata de dígitos, tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey, cópia da Figura Complexa de Rey e tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey; encontramos sim diferenças somente entre os níveis baixo/médio e baixo/alto. Da nossa revisão bibliográfica pudemos constatar que diversas investigações demonstram os mesmos resultados (Ardila *et al.*, 1989; Rosselli & Ardila, 1990; Boone *et al.*, 1993; Perea *et al.*, 1996; Ostrosky-Solis *et al.*, 1998, 1999; Duarte *et al.*, 1999; Fastenau *et al.*, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Rodrigues *et al.*, 2001; Rodriguez, 2001; Caffarra *et al.*, 2002; Constantinidou & Baker, 2002; Machado, 2006; Henao-Arboleda *et al.*, 2010;

Luzzi *et al.*, 2011; Palomo *et al.*, 2012; Dinn & Dinn, 2012; Palomo *et al.*, 2013; Casarotti, *et al.*, 2014), ou seja, mais escolaridade melhores resultados, menor escolaridade piores desempenhos.

Em relação ao sexo pudemos constatar que os homens apresentam vantagem nas variáveis de retenção imediata de dígitos e aprendizagem auditiva verbal numérica, igualmente comprovadas por artigos de diversos autores (Lynn & Irwing, 2004; Chee *et al.*, 2009; Colleen & Vasilyeva, 2011; Wang *et al.* 2011; Irwing, 2012). Também encontramos uma vantagem masculina em desenhos por ordem verbal, cópia de desenhos e no tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey, a qual é comprovada por diversos estudos (Ardila *et al.*, 1989, 1990; Ostrosky-Solis, *et al.*, 1998; Trojano & Grossi, 1994; Perea *et al.*, 1995; Ostrosky-Solis *et al.*, 1998; Castro-Caldas *et al.*, 1998 e 1999; Ostrosky *et al.*, 1999; Petersson *et al.*, 1999; Cacho *et al.*, 1999; Guérin, *et al.*, 1999; Ardila *et al.*, 2000; Reis *et al.*, 2001; Caffarra *et al.*, 2002; Rojas *et al.*, 2002; Rosselli & Ardila, 2003; Hernández *et al.*, 2007; Dinn & Dinn, 2012; Palomo *et al.*, 2013). Por último, o facto de o sexo feminino apresentar vantagem na orientação temporal pode dever-se a que as mulheres tenham um *cluster* semântico maior e mais apurado.

Mas, mais uma vez, estes resultados não são consensuais porque vários investigadores (Yonker *et al.*, 2003; Raz, 2003; Krueger & Salthouse, 2010; Wang, 2012 e Li, 2014) não encontraram diferenças. Podemos concluir que as variáveis independentes consideradas afetam de forma positiva ou negativa os resultados nas provas de memória propostas por nós.

Conclusões

De acordo com as hipóteses colocadas e os objetivos propostos, consideramos relevante apresentar as seguintes conclusões.

Em relação à variável independente idade verificámos que:

I) Esta não influencia os resultados na orientação temporal e espacial.

II) Em relação à memória imediata, na prova de retenção imediata de dígitos, os resultados mantêm-se dos 25 aos 65 anos, dando-se um declínio nos resultados a partir dos 65 anos.

III) Na bissecção de linhas existem diferenças de resultados entre os três grupos etários, podendo afirmar-se que a maior idade correspondem piores resultados e a menor idade melhores resultados.

IV) Na memória auditiva verificámos tanto na aprendizagem auditiva verbal numérica como na memória verbal lógica retardada existirem diferenças nos três escalões etários. Apurámos que, com o aumento da idade, os resultados vão diminuindo. No que diz respeito à memória lógica imediata verificámos que os sujeitos que obtêm melhores resultados são os mais jovens. Por outro lado, os sujeitos dos 46 aos 85 apresentam resultados idênticos.

V) Relativamente à memória visual verificámos que a idade é um fator de extrema importância, uma vez que os resultados obtidos no teste da Figura Complexa de Rey de memória, nos desenhos mediante ordem verbal, na cópia de desenhos e no tempo de execução da cópia averiguámos que, com o avançar da idade, os resultados vão diminuindo, ou seja, a maior idade associamos piores resultados e a menor idade melhores resultados. Na cópia da Figura Complexa de Rey os melhores resultados pertencem aos sujeitos mais novos e nos dos 46 aos 85 anos os resultados são idênticos. No tempo de execução da reprodução de memória da Figura Complexa de Rey são os sujeitos com mais idade quem obtêm os piores resultados.

Em relação à variável independente sexo, podemos concluir que:

I) Ao nível da orientação temporal existe uma vantagem nos resultados por parte das mulheres em relação aos homens. Não encontramos diferenças de sexo nos resultados do teste de orientação espacial.

II) Na memória imediata encontramos diferenças mediante o sexo, com vantagem para os homens na retenção imediata de dígitos, o que não acontece na bissecção de linhas onde não encontramos diferenças considerando esta variável.

III) Na memória auditiva encontramos diferenças na aprendizagem auditiva verbal, onde os homens apresentam melhores resultados. Na memória verbal lógica, tanto imediata como retardada, não encontramos diferenças em relação ao sexo.

IV) Em relação à memória visual encontramos diferenças em relação ao sexo. Em desenhos de ordem verbal, cópia de desenhos e tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey as mulheres têm piores resultados. Nas restantes provas de memória, cópia e tempo de execução da reprodução de memória da Figura Complexa de Rey não existem diferenças em relação ao sexo.

Na avaliação da variável independente nível educativo chegámos às seguintes conclusões:

I) Na orientação temporal verificámos existirem diferenças entre todos os níveis educativos. Na orientação espacial os sujeitos com menos escolaridade obtêm piores resultados, os sujeitos de nível educativo médio e alto apresentam resultados idênticos entre si. Podemos afirmar que menos anos de escolaridade piores resultados.

II) Ao nível da memória imediata, na retenção imediata de dígitos, verificámos que os sujeitos com nível educativo baixo têm os piores resultados. Os sujeitos de nível educativo médio e alto têm resultados similares entre si. Todavia, na bissecção de linhas, verificámos existirem diferenças entre os níveis educativos, ou seja, mais anos de educação melhores resultados.

III) Na memória auditiva, tanto na aprendizagem auditiva verbal como na memória verbal lógica imediata e retardada, descobrimos serem os sujeitos com maior nível de escolaridade quem apresenta melhores resultados, seguidos dos sujeitos com escolaridade média. Quem apresenta piores resultados são os sujeitos que têm menos anos de escolaridade.

IV) Em relação à memória visual encontramos diferenças significativas entre os três níveis educativos nas provas da Figura Complexa de Rey da memória, desenhos mediante ordem verbal e cópia de desenhos. Assim sendo, mais escolaridade melhores resultados, menos anos de escolaridade piores resultados. Por último, na cópia da Figura de Rey e nos tempos tanto da cópia como na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey verificámos que os sujeitos com piores resultados são os sujeitos de nível educativo baixo. Os sujeitos de nível educativo médio e alto têm resultados idênticos entre si.

Assim, no que se refere ao envelhecimento, verificámos que os aspetos mais afetados pela idade são a memória imediata (bisseção de linhas), a memória auditiva (aprendizagem verbal numérica e memória verbal lógica retardada) e a memória visual (teste da Figura Complexa de Rey de memória, desenhos mediante ordem verbal, cópia de desenhos e tempo de execução da cópia). No contexto estudado, e nas diferenças em relação ao sexo, constatámos que os sujeitos masculinos têm melhores resultados em memória imediata (retenção imediata de dígitos), na memória auditiva (aprendizagem auditiva verbal numérica) e na memória visual (desenhos por ordem verbal, cópia de desenhos e tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey). Por outro lado, as mulheres têm melhores resultados em orientação temporal. Porém, no que se refere ao nível educativo, os aspetos mais afetados pela escolaridade são orientação temporal, memória imediata (bisseção de linhas), memória auditiva (aprendizagem auditiva verbal, memória verbal lógica imediata e retardada) e, por último, a memória visual (Figura Complexa de Rey de memória, desenhos mediante ordem verbal e cópia de desenhos), onde registámos diferenças entre os três níveis educativos.

Em relação às provas que utilizámos para avaliar se os sujeitos têm uma memória acima ou abaixo da média revelaram-se eficazes. Identificámos quais os testes mais exactos para essa avaliação: Figura Complexa de Rey de memória, cópia da Figura Complexa de Rey, aprendizagem auditiva verbal numérica, desenhos mediante ordem verbal, cópia de desenhos e memória verbal lógica retardada. Além disto, as outras provas demonstraram boas capacidades avaliativas (o *mini mental state examination*, a retenção imediata de dígitos, a bissecção de linhas, a memória verbal lógica imediata e a orientação temporal), com exceção da orientação espacial. Podemos referir que será possível, assim, formar um protocolo de avaliação nos domínios da memória que apreciámos para vários tipos de população com ou sem psicopatologias.

Outras considerações:

Este estudo deveria ser alargado a outro tipo de provas relacionadas com a memória como, por exemplo, a memória verbal, a memória remota e a autobiográfica.

Outra possibilidade a considerar seria o aumento do número de participantes, quer em termos de representatividade quer em termos de grupos específicos, como seria o caso de grupos de pacientes com perturbações da memória associadas a psicopatologias ou doenças degenerativas.

O intervalo das idades compreendidas entre os 65 e os 85 anos poderá vir a ser ampliado para melhor corresponder ao aumento da longevidade e ao mesmo tempo

subdividido em intervalos mais pequenos (por ex. de 5 anos), visando permitir analisar melhor a relação do envelhecimento com o deterioro da memória. Seria, deste modo, possível atingir também os grandes idosos e promover outras linhas de investigação, por exemplo, sobre a importância da reserva cognitiva.

Uma das possíveis críticas que se podem realizar a este trabalho é o facto de utilizarmos somente a entrevista estruturada e o *mini mental state examination* para seleccionar os indivíduos que constituíram a amostra. Diversos autores referem que o *mini mental state examination* pode ser útil para confirmar a presença de alterações cognitivas graves em sujeitos com mais de cinco anos de escolaridade, mas não é tão fiável para identificar alterações leves. Em sujeitos com baixa escolaridade o teste obtém um alto índice de falsos positivos e torna-se um instrumento de pouca utilidade em sujeitos sem escolaridade, pois está muito influenciado por fatores educativos (Ostrosky-Solís & López-Arango, 1999; Carnero-Pardo, 2014). No sentido oposto, os autores Olazarán Rodríguez e Bermejo Pareja (2014) referem que o *mini mental state examination* se transformou num modelo de avaliação dos resultados cognitivos (sobretudo nos idosos) devido à sua disseminação por diversos países e línguas. Também foi criada uma série de versões, desde telefónicas até para diversas populações específicas. Segundo os autores Olazarán Rodríguez e Bermejo Pareja, (2014), não existe um teste melhor para os objetivos do mesmo e não existem dados científicos para reformar o *mini mental state examination*, embora seja possível modificá-lo e adequá-lo a certo tipo de populações, como já se fez.

Bibliografía

- Alley, D., Suthers, K., & Crimmins, E. (2007). Education and Cognitive Decline in Older Americans Results From the AHEAD Sample. *Research on aging, 29* (1), 73-94. DOI: 10.1177/0164027506294245.
- Álvarez, M., Juncos-Rabadán, O., Facal, D., & Pereiro, A. (2005). Efectos del envejecimiento en el fenómeno de la punta de la lengua. Sugerencias para la intervención en el acceso al léxico. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, 25*(3), 115-120.
- Amaral-Carvalho, V., & Caramelli, P. (2012). Normative data for healthy middle-aged and elderly performance on the Addenbrooke Cognitive Examination-Revised. *Cognitive and Behavioral Neurology, 25*(2), 72-76. DOI: 10.1097/WNN.0b013e318259594b.
- Ardila, A. (2005). Cultural values underlying psychometric cognitive testing. *Neuropsychology review, 15*(4), 185-195. DOI: 10.1007/s11065-005-9180.
- Ardila, A. (2007). Normal aging increases cognitive heterogeneity: Analysis of dispersion in WAIS-III scores across age. *Archives of Clinical Neuropsychology, 22*(8), 1003-1011. DOI: 10.1016/j.acn.2007.08.004.
- Ardila, A. (2004). There is not any specific brain area for writing: From cave-paintings to computers. *International Journal of Psychology, 39*(1), 61-67. DOI: 10.1080 / 00207590344000295
- Ardila, A. (2007). Normal aging increases cognitive heterogeneity: Analysis of dispersion in WAIS-III scores across age. *Archives of Clinical Neuropsychology, 22*(8), 1003-1011. DOI: 10.1093/arclin/15.6.495
- Ardila, A., Ardila, O., Bryden, M. P., Ostrosky, F., Rosselli, M., & Steenhuis, R. (1989). Effects of cultural background and education on handedness. *Neuropsychologia, 27*(6), 893-897. DOI 10.1016/0028-3932(89)90013-4
- Ardila, A., Ostrosky-Solis, F., Rosselli, M., & Gómez, C. (2000). Age-related cognitive decline during normal aging: the complex effect of education. *Archives of clinical neuropsychology, 15*(6), 495-513.
- Ardila, A., Rosselli, M., & Rosas, P. (1989). Neuropsychological assessment in illiterates: Visuospatial and memory abilities. *Brain and cognition, 11*(2), 147-166.
- Atamaz, F., Yagiz On, A., & Durmaz, B. (2007). Ege Aphasia Test: Description of the test and performance in normal subjects. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 53*(1), 5-10.

- Babcock, H. e Levy, L. (1940). *Test and Manual of Instructions: The Revised Examination for the Measurement of Efficiency of Mental Functioning*. Chigaco: Stoelting,
- Bäckman, L., Ginovart, N., Dixon, R. A., Wahlin, T. B., Wahlin, A. & Halldin Farde, L. (2000). Age-related cognitive deficits mediated by changes in the striatal dopamine system. *American Journal of Psychiatry*, 157(4), 635-63. DOI:10.1176/appi.ajp.157.4.635
- Bamber, D. (1975). The Area Above the Ordinal Dominance Graph and the Area Below the Receiver Operating Characteristic. *Journal of Mathematical Psychology*, 12: 387-415
- Banhato, E. F. C., Leite, I. C. G., Guedes, D. V., & Chaoubah, A. (2010). Criterion validity of a Wechsler-III scale short form in a sample of Brazilian Elderly. *Dementia & Neuropsychologia*, 4(3), 207-213. DOI.org/10.1590/S0102 - 79722012000100012
- Baxter, L. C., Saykin, A. J., Flashman, L. A., Johnson, S. C., Guerin, S. J., Babcock, D.R., & Wishart, H. A. (2003). Sex differences in semantic language processing: a functional MRI study. *Brain and language*, 84(2), 264-272. DOI: 10.1016/S0093-934X(02)00549-7
- Beason-Held, L. & Horwitz B. (2002). Aging Brain. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of the Human Brain*. San Diego, CA: Academic Press.
- Bolton, T. L. (1892). The growth of memory in school children. *The American Journal of Psychology*, 4(3), 362-380.
- Boone, K. B., Lesser, I. M., Hill-Gutierrez, E., Berman, N. G., & D'elia, L. F. (1993). Rey-Osterrieth Complex Figure performance in healthy, older adults: Relationship to age, education, sex, and IQ. *The Clinical Neuropsychologist*, 7(1), 22-28.
- Botvinick, M., Nystrom, L. E., Fissell, K., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (1999). Conflict monitoring versus selection-for-action in anterior cingulate cortex. *Nature*, 402(6758), 179-181.
- Braga, A.C.S. (2003). Curvas ROC: Aspectos funcionais e aplicações (Tese de Doutorado não publicada). Universidade do Minho. Portugal.
- Brito-Marques, P. R. D., & Cabral-Filho, J. E. (2004). The role of education in minimal mental state examination: a study in Northeast Brazil. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 62(2A), 206-211. DOI.org/10.1590/S0004-282X2004000200003
- Brucki, S. M. D., Mansur, L. L., Carthery-Goulart, M. T., & Nitrini, R. (2011). Formal education, health literacy and mini-mental state examination. *Dementia Neuropsychology*, 5(1), 26-30.
- Buckner, R., Snyder, A., Sanders, A., Raichle, M., & Morris, J. (2000). Functional brain imaging of young, nondemented, and demented older adults. *Cognitive Neuroscience, Journal of*, 12(Supplement 2), 24-34. DOI: 10.1162/089892900564046

- Burin, D. & Duarte, A. (2005). Efectos del envejecimiento en el ejecutivo central de la memoria de trabajo. Primer Congreso Internacional de Neuropsicología recuperado en <http://www.uninet.edu/union99>.
- Cabeza, R., Daselaar, S. M., Dolcos, F., Prince, S. E., Budde, M. & Nyberg, L. (2004). Task independent and task-specific age effects on brain activity during working memory, visual attention and episodic retrieval. *Cerebral Cortex*, 14(4), 364-375. DOI: 10.1093/cercor/bhg133.
- Cabeza, R., Dolcos, F., Graham, R. & Nyberg, L. (2002). Similarities and differences in the neural correlates of episodic memory retrieval and working memory. *Neuroimage*, 16(2), 317-330. DOI:10.1006/nimg.2002.1063
- Cabeza, R., Grady, C. L., Nyberg, L., McIntosh, A. R., Tulving, E., Kapur, S., Jennings, J. M., Houle, S., & Craik, F. (1997). Age related differences in neural activity during memory encoding and retrieval: A positron emission tomography study. *Journal of Neuroscience*, 17(1), 391-400.
- Cacho, J., García-García, R., Arcaya, J., Vicente, J. L., & Lantada, N. (1999). Una propuesta de aplicación y puntuación del test del reloj en la enfermedad de Alzheimer. *Rev Neurol*, 28(7), 648-655.
- Caffarra, P., Vezzadini, G., Dieci, F., Zonato, F., & Venneri, A. (2002). Rey-Osterrieth complex figure: normative values in an Italian population sample. *Neurological Sciences*, 22(6), 443-447. DOI: 10.1007/s10072-002-00003.
- Callicott, J. H., Mattay, V. S., Bertolino, A., Finn, K., Coppola, R., Frank, J. A., & Weinberger, D. R. (1999). Physiological characteristics of capacity constraints in working memory as revealed by functional MRI. *Cerebral Cortex*, 9(1), 20-26. DOI: 10.1093/cercor/9.1.20.
- Calvo, L., Casals-Coll, M., Sánchez-Benavides, G., Quintana, M., Manero, R. M., Rognoni, T., ... & Peña-Casanova, J. (2013). Estudios normativos españoles en población adulta joven (proyecto NEURONORMA jóvenes): normas para las pruebas Visual Object and Space Perception Battery y Judgment of Line Orientation. *Neurología*, 28(3), 153-159.
- Caparelli-Dáquer, E. M., Oliveira-Souza, R., & Moreira Filho, P. F. (2009). Judgment of line orientation depends on gender, education, and type of error. *Brain and cognition*, 69(1), 116-120.
- Carnero-Pardo, C. (2014). Es hora de jubilar al Mini-Mental?. *Neurología*, 29(8), 473-481. DOI: 10.1016/j.nrl.2013.07.003.

- Casanova-Sotolongo, P., Casanova-Carrillo, P., & Casanova-Carrillo, C. (2004). Trastornos de la memoria asociados con la edad en la atención médica básica. Aspectos conceptuales y epidemiológicos. *Revista de neurología*, 38(1), 57-61.
- Casarotti, A., Papagno, C., & Zarino, B. (2014). Modified Taylor complex figure: normative data from 290 adults. *Journal of neuropsychology* 8(2), 186-198.. DOI: 10.1111/jnp.12019.
- Castro-Caldas, A., & Reis, A. (2000). Neurobiological substrates of illiteracy. *The Neuroscientist*, 6(6), 475-482. DOI: 10.1177/107385840000600610.
- Castro-Caldas, A., Miranda, P. C., Carmo, I., Reis, A., Leote, F., Ribeiro, C., & Ducla-Soares, E. (1999). Influence of learning to read and write on the morphology of the corpus callosum. *European Journal of Neurology*, 6(1), 23-28. DOI: 10.1046/j.1468-1331.1999.610023.x.
- Castro-Caldas, A., Petersson, K. M., Reis, A., Stone-Elander, S., & Ingvar, M. (1998). The illiterate brain. Learning to read and write during childhood influences the functional organization of the adult brain. *Brain*, 121(6),1053-1063. DOI: 10.1093/brain/121.6.1053
- Chee, M. W., Chen, K. H., Zheng, H., Chan, K. P., Isaac, V., Sim, S. K. & Ng, T. P. (2009). Cognitive function and brain structure correlations in healthy elderly East Asians. *Neuroimage*,46(1),257-269.DOI:org.libproxy1.nus.edu.sg/10.1016/j.neuroimage.2009.01.036.
- Cheung, Y. B., Xu, Y., Feng, L., Feng, L., Shwe Zin Nyunt, M., Chong, M. S., & Ng, T. P. (2014). Unconditional and conditional standards using cognitive function curves for the Modified Mini-Mental State Examination: cross-sectional and longitudinal analyses in older Chinese adults in Singapore. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*.
- Chey, J., Na, D. G., Tae, W. S., Ryoo, J. W., & Hong, S. B. (2006). Medial temporal lobe volume of nondemented elderly individuals with poor cognitive functions. *Neurobiology of aging*, 27(9), 1269-1279. DOI:10.1016/j.neurobiolaging.2005.07.020.
- Christensen, H., Anstey, K. J., Parslow, R. A., Maller, J., Mackinnon, A., & Sachdev, P.(2006). The brain reserve hypothesis, brain atrophy and aging. *Gerontology*, 53(2), 82-95.DOI: 10.1159/000096482.
- Clements, A. M., Rimrodt, S. L., Abel, J. R., Blankner, J. G., Mostofsky, S. H., Pekar, J., & Cutting, L. E. (2006). Sex differences in cerebral laterality of language and visuospatial processing. *Brain and language*, 98 (2),150-158. DOI:10.1016/j.bandl.2006.04.007.

- Coelho, F., Vital, T., Novais, I., Costa, G., Stella, F., & Galduroz-Santos, R. (2012). Desempenho Cognitivo em diferentes níveis de escolaridade de adultos e idosos ativos. *Revista brasileira geriatria gerontologia* 15(1), 7-15.
- Coluccia E., Bosco A. & Brandimonte M. A. (2007). The role of visuo-spatial working memory in map learning: new findings from a map drawing paradigm. *Psychological Research*, 71 (3), 359-372. DOI: 10.1007/s00426-006-0090-2.
- Coluccia, E., & Louse, G. (2004). Gender differences in spatial orientation: A review. *Journal of environmental psychology*, 24(3), 329-340. DOI 10.1016/j.jenvp.2004.08.006.
- Coluccia, E., Iosue, G., & Brandimonte, M. A. (2007). The relationship between map drawing and spatial orientation abilities: A study of gender differences. *Journal of Environmental Psychology*, 27(2), 135-144.
- Constantinidou, F., & Baker, S. (2002). Stimulus modality and verbal learning performance in normal aging. *Brain and language*, 82(3), 296-311. DOI10.1016/S0093-934X(02)00018-4.
- Craik, F. I. (1994). Memory changes in normal aging. *Current directions in psychological science*, 155-158.
- D'Esposito, M. (2006). *Functional MRI: Applications in Clinical Neurology and Psychiatry*. New Cork, USA: Informa Healthcare.
- Debelak, R., Gittler, G., & Arendasy, M. (2014). On gender differences in mental rotation processing speed. *Learning and Individual Differences*, 29, 8-17. DOI: 10.1016/j.lindif.2013.10.003.
- Dehaene, S., Pegado, F., Braga, L. W., Ventura, P., Nunes Filho, G., Jobert, A., & Cohen, L., (2010). How learning to read changes the cortical networks for vision and language. *Science*, 330(6009), 1359-1364. DOI: 10.1126 /science. 1194140.
- Delgado Derio, C., Guerrero Bonnet, S., Troncoso Ponce, M., Araneda Yañez, A., Slachevsky Chonchol, A., & Behrens Pellegrino, M. I. (2013). Memoria, fluidez y orientación: prueba de cribado de deterioro cognitivo en 5 minutos. *Neurología*, 28(7), 400-407. DOI:10.1016/j.nrl.2012.10.001.
- Dennis, N. A. & Cabeza, R. (2008). Neuroimaging of healthy cognitive aging. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *Handbook of aging and cognition: Third edition*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Dennis, N. A., & Cabeza, R. (2011). Age-related dedifferentiation of learning systems: an fMRI study of implicit and explicit learning. *Neurobiology of aging*, 32 (12), 2318-17. DOI:org/10.1016/j.neurobiolaging.2010.04.004.

- Desimone, R., & Duncan, J. (1995). Neural mechanisms of selective visual attention. *Annual review of neuroscience*, 18(1), 193-222.
- Dew, I. T., Cabeza, R. (2011). The porous boundaries between explicit and implicit memory: Behavioral and neural evidence. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1224, 174-190. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2010.05946.x.
- Díaz-Orueta, U., Buiza-Bueno, C., & Yanguas-Lezaun, J. (2010). Reserva cognitiva: evidencias, limitaciones y líneas de investigación futura. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 45(3), 150-155. DOI: 10.1016/j.regg.2009.12.007.
- Diniz, B. S. D. O., Volpe, F. M., & Tavares, A. R. (2007). Educational level and age and the performance on the Mini-Mental State Examination in community -dwelling elderly. *Revista de Psiquiatria Clínica*, 34 (1), 13-17.
- Dinn, A. A., & Dinn, W. M. (2012). Rey Complex Figure Test Profile of Turkish Adults. *Archives of neuropsychiatry NEUROPSYCHIATRY*, 49(2), 145-151. DOI: 10.4274/npa.y6306.
- Dixon, R. A., Bäckman, L., & Nilsson, L. G. (Eds.). (2004). *New frontiers in cognitive aging*. Oxford: Oxford University Press.
- Driesen, N. R., & Raz, N. (1995). The influence of sex, age, and handedness on corpus callosum morphology: A meta-analysis. *Psychobiology*, 23(3), 240-247.
- Duarte, M., Sánchez M., Barroso, J. & Nieto, A. (1999). Rendimiento de Hispanoparlantes ancianos y de bajo nivel cultural en tests neuropsicológicos de memoria de uso frecuente. Primer Congreso Internacional de Neuropsicología en internet. Recuperado en <http://www.uninet.edu/union99>.
- Egan, J.P. (1975). *Signal detection theory and ROC analysis*. New York, USA: Academic Press.
- Ericsson, K., Forssell, L. G., Holmén, K., Viitanen, M., & Winblad, B. (1996). Copying and handwriting ability in the screening of cognitive dysfunction in old age. *Archives of gerontology and geriatrics*, 22(2), 103-121. DOI: 10.1016/0167-4943(95)00685-0.
- Erixon-Lindroth, N., Farde, L., Robins Wahlin, T. B., Sovago, J., Halldin, C., & Bäckman, L. (2005). The role of the striatal dopamine transporter in cognitive aging. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 138(1), 1-12. DOI:10.1016/j.psychresns.2004.09.005.
- Estévez-González, A., García-Sánchez, C., & Barraquer-Bordas, L. (2000). Los lóbulos frontales: el cerebro ejecutivo. *Revista de neurología*, 31(6), 566-577.
- Etchepareborda, M. C., & Abad-Mas, L. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. *Revista de Neurología*, 40(s1).

- Faila, C. V., Sheppard, D. M., & Bradshaw, J. L. (2003). Age and responding-hand related changes in performance of neurologically normal subjects on the line-bisection and chimeric-faces tasks. *Brain and cognition*, 52(3), 353-363.
- Fastenau, P. S., Denburg, N. L., & Hufford, B. J. (1999). Adult norms for the Rey-Osterrieth Complex Figure Test and for supplemental recognition and matching trials from the Extended Complex Figure Test. *The Clinical Neuropsychologist*, 13(1), 30-47. DOI 10.1076/clin.13.1.30.1976.
- Fawcett, T. (2006). An introduction to ROC graphs. *Pattern Recognition Letters*. 27, 8.
- Ferrero, J., Gonzáles-Tablas, M., Ladera, V. & Perea, M.V. (1998). Evaluación del estado mental. In Perea, M.V., Ladera, V. e Echeandia, C. (Eds) *Neurosicología. Libro de trabajo*. Salamanca: Amaru
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": A practical method for grading the cognitive state of outpatients for the clinician. *The Journal of Psychiatric Research*, 12, 189-198.
- Fonseca, R. P., Zimmermann, N., Scherer, L. C., Parente, M. A. D. M. P., & Ska, B. (2010). Episodic memory, concentrated attention and processing speed in aging: a comparative study of Brazilian age groups; Memória episódica, atenção concentrada e velocidade de processamento no envelhecimento: um estudo comparativo de grupos etários brasileiros. *Dementia neuropsychologia* 4(2).
- Foss, M. P., Vale, D. F., & Speciali, J. G. (2005). Influência da escolaridade na avaliação neuropsicológica de idosos: aplicação e análise dos resultados da Escala de Mattis para Avaliação de Demência (Mattis Dementia Rating Scale-MDRS). *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 63(1), 119-126.
- Frasson, P., Ghiretti, R., Catricalà, E., Pomati, S., Marcone, A., Parisi, L., & Clerici, F. (2011). Free and cued selective reminding test: an Italian normative study. *Neurological sciences*, 32(6), 1057-1062. DOI.org/10.1007/s10072-012-0973-5.
- Ganley, C. M., & Vasilyeva, M. (2011). Sex differences in the relation between math performance, spatial skills, and attitudes. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 32(4), 235-242.
- García-Ogueta, M. (2001). Mecanismos atencionales y síndromes neuropsicológicos. *Revista de Neurología*, 32, 463-467.
- Gil-Verona, J. A., Macías, J. A., Pastor, J. F., Paz, F., Barbosa, M., Maniega, M. A., Román, J. M., López, A., Alvarez-Alfageme, I., Rami-González, L., & Boget, T. (2003). Diferencias sexuales en sistema nervioso humano. Una revisión desde el punto de vista psiconeurobiológico. *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud*, 3 (2), 351-361.

- Gil-Verona, J. A., Pastor, J. F., De Paz, F., Barbosa, M., Macías, J. A., Maniega, M. A., & Rami-González, L. (2002). Neuropsicología de la involución y el envejecimiento cerebral. *Revista española de neuropsicología*, 4(4), 262-282.
- Goede, M., & Postma, A. (2008). Gender differences in memory for objects and their locations: A study on automatic versus controlled encoding and retrieval contexts. *Brain and Cognition*, 66(3), 232-242. DOI:10.1016/j.bandc.2007.08.004.
- Gómez-Pérez, E., & Ostrosky-Solís, F. (2006). Attention and memory evaluation across the life span: heterogeneous effects of age and education. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28(4), 477-494. DOI:10.1080/13803390590949296.
- González-Hernández, J., Aguilar, L., Oporto, S., Araneda, L., Vásquez, M., & Von-Bernhardi, R. (2009). Normalización del "Mini-Mental State Examination" según edad y educación, para la población de Santiago de Chile. *Revista Memoriza com*, 3, 23-34.
- Gordon, H. W., & Kravetz, S. (1991). The influence of gender, handedness, and performance level on specialized cognitive functioning. *Brain and cognition*, 15(1), 37-61. DOI:10.1016/0278-2626(91)90014-Y.
- Grady CL, McIntosh AR, Horwitz B, *et al.* (1995). Age-related reductions in human recognition memory due to impaired encoding. *Science*, 269:218 -221.
- Greenberg, D. L., Messer, D. F., Payne, M. E., MacFall, J. R., Provenzale, J. M., Steffens, D. C., & Krishnan, R. R. (2008). Aging, gender, and the elderly adult brain: an examination of analytical strategies. *Neurobiology of aging*, 29(2), 290-302. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2006.09.016.
- Grewal, P., Viswanathan, J., Barton, J. J., & Lanyon, L. J. (2012). Line bisection under an attentional gradient induced by simulated neglect in healthy subjects. *Neuropsychologia*, 50(6), 1190-1201. 10.1016/j.neuropsychologia.2011.11.010
- Guérin, F., Ska, B., & Belleville, S. (1999). Cognitive processing of drawing abilities. *Brain and Cognition*, 40(3), 464-478. DOI: 10.1006/brcg.1999.1079.
- Guerrero-Berroa, E., Luo, X., Schmeidler, J., Rapp, M. A., Dahlman, K., Grossman, H. T., & Beerli, M. S. (2009). The MMSE orientation for time domain is a strong predictor of subsequent cognitive decline in the elderly. *International Journal of geriatric psychiatry*, 24(12), 1429-1437. DOI: 10.1002/gps.2282.
- Gunning-Dixon, F. M., Head, D., McQuain, J., Acker, J. D., & Raz, N. (1998). Differential aging of the human striatum: a prospective MR imaging study. *American Journal of Neuroradiology*, 19(8), 1501-1507.
- Hamsher, K. D. S., Benton, A. L., & Digre, K. (1980). Serial digit learning: Normative and clinical aspects. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 2(1), 39-50.

- Hartman, M. & Potter, G. (1998). Sources of age differences on the Rey-Osterrieth Complex Figure Test. *The Clinical Neuropsychologist*, 12(4), 513-524. DOI: 10.1076/clin.12.4.513.7233.
- Hena-Arboleda, E., Muñoz, C., Aguirre-Acevedo, D. C., Lara, E., Pineda, D. A., & Lopera, F. (2010). Datos normativos de pruebas neuropsicológicas en adultos mayores en una población Colombiana. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 5(3), 214-226.
- Henninger, D., Madden, D., & Huettel, S. (2010). Processing Speed and Memory Mediate Age-Related Differences in Decision Making. *Psychology and Aging*, 25, 262-270. DOI: 10.1037/a0019096.
- Hernández, L., Montañés, P., Gámez, A., Cano, C., & Nuñez, E. (2007). Neuropsicología del envejecimiento normal. *Revista de la Asociación Colombiana de Gerontología y Geriatria*, 21(1), 992-1004.
- Hertzog C. (2004). Does longitudinal evidence confirm theories of cognitive aging derived from cross-sectional data? In Dixon, R., Bäckman L., Nilsson L. *New frontiers in cognitive aging*. Chennai, India: King's Lynn
- Hsieh, S. L. J., & Tori, C. D. (2007). Normative data on cross-cultural neuropsychological tests obtained from Mandarin-speaking adults across the life span. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22(3), 283-296. DOI: 10.1016/j.acn.2007.01.004.
- Huang, J. (1993). An investigation of gender differences in cognitive abilities among Chinese high school students. *Personality and Individual Differences*, 15(6), 717-719. DOI: 10.1016/0191-8869(93)90012-R
- Huttenlocher, P. R. & Dabholkar, A. S. (1997). Developmental anatomy of prefrontal cortex. In Krasnegor, N. A., Lyon, G. R., & Goldman-Rakic P. S. (Eds.), *Development of the prefrontal cortex: Evolution, neurobiology, and behavior* (pp. 69-83). Baltimore: Paul H. Brookes.
- Ishizaki, J., Meguro, K., Ambo, H., Shimada, M., Yamaguchi, S., Hayasaka, C., & Yamadori, A. (1998). A normative, community-based study of Mini-Mental State in elderly adults: the effect of age and educational level. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 53(6), P359-P363. DOI: 10.1093/geronb/53B.6.P359.
- Irwing, P. (2012). Sex differences: An analysis of the US standardization sample of the WAIS-III. *Personality and Individual Differences*, 53(2), 126-131. DOI:10.1016/j.paid.2011.05.001.
- Ivnik, R. J., Malec, J. F., Tangalos, E. G., Petersen, R. C., Kokmen, E., & Kurland, L. T.

- (1990). The Auditory-Verbal Learning Test (AVLT): norms for ages 55 years and older. *Psychological Assessment: A Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 2(3), 304. DOI: 10.1037/1040-3590.2.3.304.
- Jaušovec, N., & Jaušovec, K. (2012). Sex differences in mental rotation and cortical activation patterns: Can training change them?. *Intelligence*, 40 (2), 151-162. DOI: 10.1016/j.intell.2012.01.005.
- Johnson, W., & Bouchard Jr, T. J. (2007). Sex differences in mental abilities: masks the dimensions on which they lie. *Intelligence*, 35(1), 23-39. DOI:10.1016/j.intell.2006.03.012.
- Jonides, J., Wager, T. & Badre D. (2002). Memory, Neuroimaging. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of the Human Brain*. San Diego, CA: Academic Press.
- Junqué, C. & Jódar, M. (1990). Velocidad de procesamiento cognitivo en el envejecimiento. *Anales de psicología*, 6 (2), 199-207.
- Junqué, C., & Jurado, M. A. (1994). *Envejecimiento y demencias*. Ediciones Martínez Roca.
- Jurica, P. J., Leitten, C. L., & Mattis, S. (2001). *Dementia Rating Scale-2*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Kandel, E.R., Jessel T. M., Schwartz, J. H. (2001). *Neurociencia y conducta*. Madrid: Prentice Hall.
- Kaplan, RS, Greenwood, CE, Winocur, G & Wolever, TMS (2000). Cognitive performance is associated with glucose regulation in healthy elderly persons and can be enhanced with glucose and dietary carbohydrates. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72, 825-36.
- Keith, T. Z., Reynolds, M. R., Roberts, L. G., Winter, A. L., & Austin, C. A. (2011). Sex differences in latent cognitive abilities ages 5 to 17: Evidence from the Differential Ability Scales—Second Edition. *Intelligence*, 39(5), 389-404. DOI: 10.1016/j.intell.2011.06.008.
- Kelly, A.,M.,C, Garavan, H. (2005). Human functional neuroimaging of brain changes associated with practice. *Cerebral Cortex*; 15:1089-1102.
- Kington, J., & Stewart, R. (2011). Temporal orientation in a national community sample of older people. *International journal of geriatric psychiatry*, 26(2), 144-149. DOI: 10.1002/gps.2505.
- Kochhann, R., Cerveira, M. O., Godinho, C., Camozzato, A., & Chaves, M. L. F. (2009). Evaluation of Mini-Mental State Examination scores according to different age and education strata, and sex, in a large Brazilian healthy sample. *Dement Neuropsychol*, 3(2), 88-93.

- Kotik-Friedgut, B. (2006). Development of the Lurian approach: A cultural neurolinguistic perspective. *Neuropsychology Review*, 16(1), 43-52. DOI: 10.1007/s11065-006-9003-9
- Krueger, L. E., & Salthouse, T. A. (2010). Differences in acquisition, not retention, largely contribute to sex differences in multitrial word recall performance. *Personality and individual differences*, 49(7), 768-772.
DOI:10.1016/j.paid.2010.06.024
- Krzanowski, W.J., Hand, D.J. (2009). *Roc Curves for Continuous Data*. Chapman & Hall, London.
- Labos, E., Río, M. & Zabala, K. (2009). Perfil de desempeño lingüístico en el adulto mayor. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 13, 1-13.
- Lage, P.C., Unturbe, F.M., Gonzalez, S.F., Alonso, T. O. (2008) Memoria. In F. Unturbe, M. R. Lago, R. C. Alonso, (Ed). *Neuroimagen técnicas y procesos cognitivos*. Barcelona: Masson.
- Laks, J., Coutinho, E. S. F., Junger, W., Silveira, H., Mouta, R., Baptista, E. M. R., & Engelhardt, E. (2010). Education does not equally influence all the Mini Mental State Examination subscales and items: inferences from a Brazilian community sample. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 32(3), 223-230.
- Lamielle, R. J. (1995). *Age, sex, education, and verbal intelligence stratification of the rey auditory verbal learning test in an outpatient clinical population* (Doctoral dissertation, ProQuest Information & Learning).
- Lang, D. J., Kopala, L. C., Vandorpe, R. A., Rui, Q., Smith, G. N., Goghari, V. M., Lapointe, J. S. & Honer, W. G. (2001). An MRI study of basal ganglia volumes in first-episode schizophrenia patients treated with risperidone. *American Journal of Psychiatry*, 158(4), 625-631.
- Larner, A. J. (2013). *Neuropsychological neurology: the neurocognitive impairments of neurological disorders*. Cambridge: University Press.
- Lecours, A., Mehler, J., Parente, M., Caldeira, A., Cary, L., Castro, M., Junqueira, A. (1987a). Illiteracy and brain damage-I. aphasia testing in culturally contrasted populations (control subjects). *Neuropsychologie*, 25, 231-245.
DOI: 10.1016/0028-3932(87)90134-5.
- Lecours, A. R., Parente, M. A. & Dehaut, F. (1989). Notes on the illiterate brain. *Journal of Neurolinguistics*, 34, 435-448. DOI:10.1016/0911-6044(89)90032-8
- Lecours, R., Mehler, J., Parente, M. *et al.* (1987b). Illiteracy and brain damage 3: A contribution to the study of speech and language disorders in illiterates with unilateral brain damage (initial testing). *Neuropsychologia* 26, 575-589.
DOI:10.1016/0028-3932(88)90114-5.

- Leibovici, D., Ritchie, K., Ledésert, B., & Touchon, J. (1996). Does education level determine the course of cognitive decline?. *Age and Ageing*, 25(5), 392-397.
DOI: 10.1093/ageing/25.5.392
- Lejbak, L., Vrbancic, M., & Crossley, M. (2009). The female advantage in object location memory is robust to verbalizability and mode of presentation of test stimuli. *Brain and cognition*, 69(1), 148-153. DOI : 10.1016/j.dandc.2008.06.006
- Lenardt, M. H., Michel, T., Wachholz, P. A., Borghi, A. S., & Seima, M. D. (2009). O desempenho de idosas institucionalizadas no miniexame do estado mental. *Acta Paul Enferm*, 22(5), 638-44.
- Lezak, M.D. (1995). *Neuropsychological assessment*. London: Oxford University.
- Li, R., & Singh, M. (2014). Sex differences in cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Frontiers in neuroendocrinology*. dx. DOI.org/10.1016/j.yfrne.2014.01.002.
- Light, L. L. (1991). Memory and aging: Four hypotheses in search of data. *Annual review of psychology*, 42(1), 333-376.
- Logan, J. M., Sanders, A. L., Snyder, A. Z., Morris, J. C. & Buckner, R. L. (2002). 331 Under recruitment and non selective recruitment: Dissociable neural mechanisms associated with aging. *Neuron*, 33(5), 827-840. DOI: 10.1016/S0896-6273(02)00612-8.
- Lombroso, P. (2004). Learning and memory. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 26(3), 207-210. DOI.org/10.1590/S1516-44462004000300011.
- Lowe, P. A., Mayfield, J. W. & Reynolds, C. R. (2003). Gender differences in memory test performance among children and adolescents. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 18 (8), 865-78. DOI: 10.1016/S0887-6177(02)00162-2.
- Lucas, J. A. (2002). Memory, overview. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of the Human Brain*. San Diego, CA: Academic Press.
- Luria, A. R. (1973) *The Working Brain*. USA, Basic Books.
- Luzzi, S., Pesallaccia, M., Fabi, K., Muti, M., Viticchi, G., Provinciali, L., & Piccirilli, M. (2011). Non-verbal memory measured by Rey-Osterrieth Complex Figure B: normative data. *Neurological Sciences*, 32(6), 1081-1089. DOI 10.1007/s10072-011-0641-1.
- Lynn, R., & Irwing, P. (2004). Sex differences on the progressive matrices: A meta-analysis. *Intelligence*, 32(5), 481-498. DOI: 10.1016/j.intell.2004.06.008.
- Machado, N. (2006). *Evaluación Neuropsicológica en Sujetos Portugueses con edades entre 24- 46 años* (Tesina não publicada). Universidad de Salamanca, Salamanca, Espanha.
- Madden, D. J., Turkington, T. G., Coleman, R. E., Provenzale, J. M., DeGrado, T. R., & Hoffman, J. M. (1996). Adult Age Differences in Regional Cerebral Blood Flow during

- Visual Word Identification: Evidence from PET. *Neuroimage*, 3(2), 127-142. DOI: 10.1006/nimg.1996.0015.
- Maestú, F., Quesney-Molina, F., Ortiz-Alonso, T., Campo, P., Fernández-Lucas, A., & Amo, C. (2003). Cognición y redes neurales: una nueva perspectiva desde la neuroimagen funcional. *Revista Neurología*, 37(10), 962-6.
- Mahieux-Laurent, F. (2005). Plainte mnésique. *EMC-Médecine*, 2(1), 9-12. DOI:10.1016/j.emcmed.2004.10.002.
- Makuuchi, M., Kaminaga, T., & Sugishita, M. (2003). Both parietal lobes are involved in drawing: a functional MRI study and implications for constructional apraxia. *Cognitive brain research*, 16(3), 338-347. DOI: 10.1016/S0926-6410(02)00302-6.
- Mani, T. M., Bedwell, J. S., & Miller, L. S. (2005). Age-related decrements in performance on a brief continuous performance test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20(5), 575-586. DOI: 10.1016/j.acn.2004.12.008.
- Manly, J. J., Jacobs, D. M., Sano, M., Bell, K., Merchant, C. A., Small, S. A., & Stern, Y. (1999). Effect of literacy on neuropsychological test performance in nondemented, education-matched elders. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5(03), 191-202.
- Manubens, J. M., Larumbe, R., Martínez Lage, J., Muruzabal, J., Lacruz, F., Guarch, C., ... & Quesada, P. (1995). Performance of very old people on the CERAD Neuropsychological battery age related benign praxis impairment. *Neurology* 45, 4.
- Martin, J., & Gorenstein, M. (2010). Normal Cognitive Aging. In Fillit, H., Rockwood K. & Woodhouse, K. (Ed) *Brocklehurst's Textbook of Geriatrics and Clinical Gerontology*. Philadelphia, Elsevier Inc.
- Mastroianni, F., Panza, F., Solfrizzi, V., Nardó, G. A., Torres, F., Resta, F., & Capurso, A. (1996). Analysis of some aspects of learning and memorization processes in an adult population. *Archives of gerontology and geriatrics*, 22, 29-34. DOI 10.1016/0167-4943(96)86908-1.
- Matsumoto, A. (2000). *Sexual differentiation of the brain*. Washington, D.C.: CRC Press.
- Matute, E., Leal, F., Zarabozo, D., Robles, A., & Cedillo, C. (2000). Does literacy have an effect on stick construction tasks?. *Journal of the internationalneuropsychological society*, 6(06), 668-672.
- Mc Dowd, J. M. & Birren, J. E. (1990). Aging and atencional processes. In Birren J. E. & Schaice, K. W. (eds), *Handbook of the Psychology of aging* (3 rd edition). San Diego: Academic Press.
- McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2011). The neuropsychology of prospective memory in normal aging: A componential approach. *Neuropsychologia*, 49(8), 2147-2155.

DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2010.12.029.

- Mcdermott K. (2002). Memory, Explicit and Implicit in Enciclopedia of the human brain. USA. Elsvier Science.
- Meudell, P., & Greenhalgh, M. (1987). Age related differences in left and right hand skill and in visuo-spatial performance: Their possible relationships to the hypothesis that the right hemisphere ages more rapidly than the left. *Cortex*, 23 (3), 431-445. doi10.1016/S0010-9452(87)80005-9.
- Mitchell, K. J., Johnson, M. K., Raye, C. L. & D'Esposito, M. (2000). FMRI evidence of age-related hippocampal dysfunction in feature binding in working memory. *Brain Research: Cognitive Brain Research*, 10(1-2), 197-206.
DOI: 10.1016/S0926-6410(00)00029-X |.
- Moral, J. C., Tomás, J. M., Bataller, S., Oliver, A., & Navarro, E. (2010). Comparison between Spanish young and elderly people evaluated using Rivermead Behavioural Memory Test. *Ageing, Neuropsychology, and Cognition*, 17(5), 545-555.
DOI: 10.1080/13825581003763039.
- Morales, J. P., Lago, M. R., Galindo, F. B., Cañadas, E. M., Câmara M. R. (2008). Atención y neuroimagen. In F. Unturbe, M. R. Lago, R. C. Alonso, (Ed). *Neuroimagen técnicas y procesos cognitivos*. Barcelona: Masson.
- Morris JC, Heyman A, Mohs RC.(1989) The Consortium to establish a registry for Alzheimer's disease (CERAD): part 1. Clinical and neuropsychological assessment of Alzheimer's disease. *Neurology*; 39:1159-1165.
- Mortiner, J.A. & Graves, A.B. (1993). Education and other socioeconomic Determinants of dementia and Alzheimer's disease. *Neurology*, 43, 39-44.
- Mozley, L. H., Gur, R. C., Mozley, P. D. & Gur, R. E. (2001). Striatal dopamine transporters and cognitive functioning in healthy men and women. *American Journal of Psychiatry*, 158(9), 1492-1499. DOI: 10.1176/appi.ajp.158.9.1492.
- Noh, S. R., & Stine-Morrow, E. A. (2009). Age differences in tracking characters during narrative comprehension. *Memory & cognition*, 37(6), 769-778.
- Novoa, A. M., Juárez, O., & Nebot, M. (2008). Efectividad de las intervenciones cognitivas en la prevención del deterioro de la memoria en las personas mayores sanas. *Gaceta Sanitaria*, 22(5), 474-482.
- Nyberg, L. & Bäckman, L. (2008). Cognitive aging: A view from brain imaging. In Mariën P. and Abutalebi, J. *Neuropsychological Research*, New York: Psychology Press.
- Obler, L. K., & Pekkala, S. E. I. I. A. (2008). Language and communication in aging. *Handbook of neurolinguistics*, 351-359.

- Olazarán Rodríguez, J., & Bermejo Pareja, F. (2014). No hay razones científicas para jubilar al MMSE. *Neurología*. DOI: 10.1016/j.nrl.2014.03.011.
- Onishi, J., Suzuki, Y., Umegaki, H., Kawamura, T., Imaizumi, M., & Iguchi, A. (2007). Which two questions of Mini-Mental State Examination (MMSE) should we start from?. *Archives of gerontology and geriatrics*, 44 (1), 43-48.
DOI: 10.1016/ j.archger.2006.02.006.
- ONU (1982). Plano de acção internacional sobre o envelhecimento. I assembleia mundial do envelhecimento.
- Osterrieth, P. A. (1945). Le test de copie d'une figure complexe: Contribution á l'etude de la perception et de la mémoire. *Archives de Psychologie*, 50, 205-253.
- Ostrosky Solís, F. & Gutiérrez, A. (2003). Rehabilitación de la memoria en condiciones normales y patológicas. *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 21, 39-51.
- Ostrosky Solís, F. (1998b). Cuando la memoria falla. *Ciencias*, 49, 30-35. B
- Ostrosky Solis, F., Jaime, M. & Ardila, A. (1998). Memory abilities during normal aging. *Jornal Neuroscience*, 5, 151-162. DOI: 10.3109/00207459808986420 c.
- Ostrosky-Solís, F., & López-Arango, G. (1999). Influencias de la edad y de la escolaridad en el examen breve del estado mental. *Salud Mental*, 22(3), 20-26
- Ostrosky-Solís, F., Ardila, A., & Rosselli, M. (1999). NEUROPSI: A brief neuropsychological test battery in Spanish with norms by age and educational level. *Journal of the international Neuropsychological Society*, 5(05), 413-433.
DOI: 10.1017/S1355617799555045.
- Ostrosky-Solis, F., Ardila, A., Rosselli, M., Lopez-Arango, G., & Uriel-Mendoza, V. (1998). Neuropsychological test performance in illiterate subjects. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 13(7), 645-660. DOI:10.1016/S0887-6177(97)00 094-2.B
- Ostrosky-Solís, F., Gómez-Pérez, M. E., Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A. & Pineda, D. (2007). NEUROPSI Attention and memory: A neuropsychological test battery in spanish with norms by age and educational level. *Applied Neuropsychology*, 14(3), 156-170. DOI: 10.1080/09084280701508655.
- Ostrosky-Solís, F., Ramírez, M., Lozano, A., Picasso, H., & Vélez, A. (2004). Culture or education? Neuropsychological test performance of a Maya indigenous population. *International Journal of Psychology*, 39 (1), 36-46. DOI:10.1080/00207590344000277 (B)
- Palomo, R., Casals-Coll, M., Sánchez-Benavides, G., Quintana, M., Manero, R. M., Rognoni, T., & Peña-Casanova, J. (2013). Estudios normativos españoles en población adulta joven (proyecto NEURONORMA jóvenes): normas para las pruebas Rey-Osterrieth

- Complex Figure (copia y memoria) y Free and Cued Selective Reminding Test. *Neurología*, 28(4), 226-235. DOI:10.1016/j.nrl.2012.03.008
- Pawlowski, J., Fonseca, R., Salles, J., Parente, M., & Bandeira, D. (2008). Evidências de validade do instrumento de avaliação neuropsicológica breve NEUPSILIN. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 60(2), 101-116.
- Perea, M.V. & Ladera, V. (2007). Pathophysiology of motor thalamus. Transworld Research Network.
- Perea, MV., & Ladera, V. (1995). Rendimientos Neuropsicológicos: Edad, Educacion y Sexo. *Psicothema*, 7(1), 105-112.
- Perea, MV., Tablas, M. & Ladera, V. (1996). Importancia de la edad y el nivel educacional en la exploracion neuropsicologica de la memoria. *Revista de Psicologia Geral y Aplicada*, 49 (2), 221-232.
- Pereiro, A. X., Juncos-Rabadán, O., Facal, D., & Álvarez, M. (2006). Variabilidad en el acceso al léxico en el envejecimiento normal. *Revista de Logopedia, Foniatria y Audiología*, 26(3), 132-138.
- Periáñez Morales, J. A., Ríos-Lago, M., Barceló Galindo, F., Madrid Cañadas, E., & Ruz Cámara, M. (2008). Atención y neuroimagen. In F. Unturbe, M. R. Lago, R. C. Alonso, (Ed). *Neuroimagem técnicas y procesos cognitivos*. Barcelona: Masson.
- Persson, J., Nyberg, L., Lind, J., Larsson, A., Nilsson, L. G., Ingvar, M., & Buckner, R. L. (2006). Structure-function correlates of cognitive decline in aging. *Cerebral Cortex*, 16(7), 907-915. DOI: 10.1093/cercor/bhj036.
- Petersson, K. M., Reis, A., Castro-Caldas, A., & Ingvar, M. (1999). Effective Auditory-Verbal Encoding Activates the Left Prefrontal and the Medial Temporal Lobes: A Generalization to Illiterate Subjects. *NeuroImage*, 10(1), 45-54. DOI: 10.1006/nimg.1999.0446.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly journal of experimental psychology*, 32(1), 3-25.
- Proust-Lima, C., Amieva, H., Letenneur, L., Orgogozo, J. M., Jacqmin-Gadda, H., & Dartigues, J. F. (2008). Gender and education impact on brain aging: a general cognitive factor approach. *Psychology and aging*, 23(3), 608. DOI: 10.1037/a0012838
- Radanovic, M., Carthery-Goulart, M. T., Charchat-Fichman, H., Herrera Jr, E., Lima, E. E. P., Smid, J., & Nitrini, R. (2007). Analysis of brief language tests in the detection of cognitive decline and dementia. *Dement Neuropsychol*, 1, 37-45.
- Raz, N. (2002). Cognitive Aging. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of the Human Brain*. San Dirego, CA: Academic Press.

- Raz, N. (2005). The aging brain observed in vivo: Differential changes and their modifiers. In R. Cabeza, Nyberg, L., & Park, D. (Ed.), *Cognitive neuroscience of aging* (pp. 19-57). New York: Oxford University Press.
- Raz, N., Lindenberger, U., Rodrigue, K. M., Kennedy, K. M., Head, D. & Williamson, A. (2005). Regional brain changes in aging healthy adults: General trends, individual differences and modifiers. *Cerebral Cortex*, 15 (11), 1676-1689.
DOI: 10.1093/cercor/bhi044.
- Raz, N., Rodriguez, K. M., Kennedy, K. M., Head, D., Gunning-Dixon, F. & Acker, J. D. (2003). Differential aging of the human striatum: Longitudinal evidence. *American Journal of Neuroradiology*, 24 (9), 1849-1856.
- Reis, A. Faísca, L., Petersson, K.M.. (2011). Literacia: Modelo para o estudo dos efeitos de uma aprendizagem específica na cognição e nas suas bases cerebrais. In A. Trevisan, J. J. M. Mosquera, & V. Wannmacher Pereira (Ed), *Alfabetização e Cognição* . Porto Alegre: Edipucrs.
- Reis, A., Petersson, K. M., Castro-Caldas, A., & Ingvar, M. (2001). Formal schooling influences two-but not three-dimensional naming skills. *Brain and cognition*, 47 (3), 397-411.
- Resnick, S. M., Pham, D. L., Kraut, M. A., Zonderman, A. B. & Davatzikos, C. (2003). Longitudinal magnetic resonance imaging studies of older adults: A shrinking brain. *Journal of Neuroscience*, 23 (8), 3295-3301.
- Reuter-Lorenz, P. A., Jonides, J., Smith, E. E., Hartley, A., Miller, A., Marshuetz, C., Hartley, A. & Koeppel, R. (2000). Age differences in the frontal lateralization of verbal and spatial working memory revealed by PET. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12(1), 174-187. DOI: 10.1162/089892900561814.
- Reuter-Lorenz, P. A., Marshuetz, C., Jonides, J., Smith, E. E., Hartley, A., & Koeppel, R. (2001). Neurocognitive ageing of storage and executive processes. *European Journal of Cognitive Psychology*, 13(1-2), 257-278. DOI:10.1080/09541440042000304.
- Reuter-Lorenz, PA & Cappell KA. (2008). Neurocognitive aging and the compensation hypothesis. *Current Directions in Psychological Science*, 17(3), 177-182.
DOI: 10.1111/j.1467-8721.2008.00570.x.
- Rey, A. (1941). L'examen psychologique dans les cas d'encephalopathie traumatique. *Archives de Psychologie*, 28, 286-340.
- Ribeiro, P. C. C., Oliveira, B. H. D., Cupertino, A. P. F. B., Neri, A. L., & Yassuda, M. S. (2010). Desempenho de idosos na bateria cognitiva CERAD: relações com variáveis sociodemográficas e saúde percebida. *Psicologia Reflexão Critica*, 23, 102-109.
DOI.org/10.1590/S0102-79722010000100013.

- Richards, M., & Sacker, A. (2003). Lifetime antecedents of cognitive reserve. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25(5), 614-624.
DOI: 10.1076/jcen.25.5.614.14581.
- Rocha, A. M., & Coelho, M. H. (1988). *Teste de cópia de figuras complexas: Manual*. Lisboa: CEGOCTEA.
- Rodríguez, J. & Albuquerque J. (1997). Estudio del factor edad como elemento diferenciador de las funciones neuropsicológicas. *Iber Psicología*.
- Roivainen, E. (2011). Gender differences in processing speed: A review of recent research. *Learning and Individual differences*, 21(2), 145-149.
DOI: 10.1016/j.lindif.2010.11.021.
- Rojas, L., López, A., Solovieva, Y. & Sardá, N. (2002). Evaluación neuropsicológica de sujetos normales con diferentes niveles educativos. *Revista española de neuropsicología*, 4(2), 197-216.
- Ros, L., & Latorre, J. M. (2010). Gender and age differences in the recall of affective autobiographical memories using the autobiographical memory test. *Personality and Individual Differences*, 49(8), 950-954. DOI:10.1016/j.paid.2010.08.002.
- Rosselli, M. (2003). Maduración cerebral y desarrollo cognoscitivo. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1(1), 4.
- Roselló, J. (1997). *Psicología de la atención: Introducción al estudio del mecanismo atencional*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Rosselli, M., & Ardila, A. (1991). Effects of age, education and gender on the Rey-Osterrieth Complex Figure. *The Clinical Neuropsychologist*, 5, 370-376.
- Rosselli, M., & Ardila, A. (2003). The impact of culture and education on non-verbal neuropsychological measurements: A critical review. *Brain and cognition*, 52 (3), 326-333. DOI: 10.1016/S0278-2626(03)00170-2.
- Rosselli, M., Ardila, A., & Rosas, P. (1990). Neuropsychological assessment in illiterates: II. Language and praxic abilities. *Brain and Cognition*, 12 (2), 281-296.
DOI: 10.1016/0278-2626(90)90020-O.
- Rossetti, H. C., Lacritz, L. H., Cullum, C. M., & Weiner, M. F. (2011). Normative data for the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in a population-based sample. *Neurology*, 77(13), 1272-1275. DOI: 10.1212/WNL.0b013e318230208a.
- Rovira, T., Ríos, M., Lago N, Lapedriza P. (2011). Atención y concentración. In O. Bruna (Ed), *Rehabilitación neuropsicológica. Intervención y práctica clínica*. España: Elsevier.
- Roy, D. (1997). Resisting decline in short term memory span: Effect of age and education. *Psychological Studies*, 42, 75-77.

- Ruiz-Contreras, A., & Cansino, S. (2005). Neurofisiología de la interacción entre la atención y la memoria episódica: revisión de estudios en modalidad visual. *Revista de Neurología*, 41(12), 733-743.
- Ruiz-Vargas, J. (1995). *Psicología de la memoria*. Madrid. Alianza.
- Rushton, J. P. & Ankney, C. D. (2007). The evolution of brain size and intelligence. In S. M. Platek, J. P. Keenan, & T. K. Shackelford (eds). *Evolutionary Cognitive Neuroscience*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Saggino, A., Pezzuti, L., Tommasi, M., Cianci, L., Colom, R., & Orsini, A. (2014). Null sex differences in general intelligence among elderly. *Personality and Individual Differences*, 63, 53-57. DOI: 10.1016/j.paid.2014.01.047.
- Salat, D. H., Kaye, J. A., & Janowsky, J. S. (1999). Prefrontal gray and white matter volumes in healthy aging and Alzheimer disease. *Archives of neurology*, 56(3), 338-344.
- Salthouse TA. (1987). Adult age differences in integrative spatial ability. *Psychology of Aging*, 2(3) 254-60.
- Sahadevan, S., Tan, N. J., Tan, T., & Tan, S. (1997). Cognitive testing of elderly Chinese people in Singapore: influence of education and age on normative scores. *Age and ageing*, 26(6), 481-486. DOI: 10.1093/ageing/26.6.481.
- Santos, E. B. D., Tudesco, I. D. S. S., Caboclo, L. O. S., & Yacubian, E. M. T. (2011). Low educational level effects on the performance of healthy adults on a Neuropsychological Protocol suggested by the Commission on Neuropsychology of the Liga Brasileira de Epilepsia. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 69(5), 778-784. DOI.org/10.1590/S0004-282X2011000600011.
- Satler, B., Diniz, O., Volpe, F. M., & Tavares, A. R. (2007). Nível educacional e idade no desempenho no Miniexame do Estado Mental em idosos residentes na comunidade. *Revista Psiquiatria Clínica* 34:13-7.
- Scahill, R. I., Frost, C., Jenkins, R., Whitwell, J. L., Rossor, M. N. & Fox, N. C. (2003). A longitudinal study of brain volume changes in normal aging using serial registered magnetic resonance imaging. *Archives of Neurology*, 60(7), 989-994. DOI: 10.1001/archneur.60.7.989.
- Schacter, D. L., & Tulving, E. (Eds.). (1994). *Memory systems 1994*. MIT Press.
- Schenkenberg, T., Bradford, D. C., & Ajax, E. T. (1980). Line bisection and unilateral visual neglect in patients with neurologic impairment. *Neurology*, 30(5), 509- 509.
- Schiavetto, A., Kohler, S., Grady, C. L., Winocur, G. & Moscovitch, M. (2002). Neural correlates of memory for object identity and object location: Effects of aging. *Neuropsychologia*, 40 (8), 1428-1442. DOI: 10.1016/S0028-3932(01)00206-8.

- Schinka, J. A. (1974). Performances of brain damaged on test of short term and long term verbal memory. Phd dissertation. University of Iowa em Benton, A. L. (Ed.). (1994). *Contributions to neuropsychological assessment: A clinical manual*. Oxford: Oxford University Press.
- Schultz-Larsen, K., Kreiner, S., & Lomholt, R. K. (2007). Mini-Mental Status Examination: mixed Rasch model item analysis derived two different cognitive dimensions of the MMSE. *Journal of clinical epidemiology*, 60 (3), 268-279.
DOI: 10.1016/j.jclinepi.2006.06.007.
- Silva, T. B. L. D., Oliveira, A. C. V. D., Paulo, D. L. V., Malagutti, M. P., Danzini, V. M. P., & Yassuda, M. S. (2011). Treino cognitivo para idosos baseado em estratégias de categorização e cálculos semelhantes a tarefas do cotidiano; Cognitive training for elderly adults based on categorization strategies and calculations similar to everyday tasks. *Rev. bras. geriatr. gerontol*, 14(1), 65-74.
DOI.org/10.1590/S1809-98232011000100008.
- Sivan, A. B. (1992). Benton Visual Retention Test (5th ed.). San Antonio, Tex.: The Psychological Corporation
- Smith A., Park D., Cherry K, Berkovsky K. (1990) Age differences in memory for concrete and abstract pictures. *Journal of Gerontology*; 45(5): 205-9
- Söderlund, H., Nyberg L. & Nilsson, LG. (2004). Cerebral atrophy as predictor of cognitive function in old, community-dwelling individuals. *Acta Neurologica Scandinavica*, 109(6), 398-406. DOI: 10.1111/j.1600-0404.2004.00239.x.
- Soderlund, H., Nyberg, L., Adolfsson, R., Nilsson, L. G. & Launer, L. J. (2003). High prevalence of white matter hyperintensities in normal aging: Relation to blood pressure and cognition. *Cortex*, 39 (4-5), 1093-1105. DOI: 10.1016/S00 10-9452(08)70879-7
- Solé-Padullés, C., Bartrés-Faz, D., Junqué, C., Vendrell, P., Rami, L., Clemente, I. C., & Molinuevo, J. L. (2009). Brain structure and function related to cognitive reserve variables in normal aging, mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Neurobiology of aging*, 30(7), 1114-1124.
DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2007.10.008.
- Solfrizzi, V., Nardó, G. A., Panza, F., Mastroianni, F., & Capurso, A. (1996). Impact of aging on the relationships between impairment of "Orientation" and "Recall" items of MMSE and mild to moderate mood disorders. *Archives of gerontology and geriatrics*, 22, 69-72. DOI: 10.1016/0167-4943(96)86916-0.
- Solfrizzi, V., Torres, F., Capurso, C., Mastroianni, F., Monti, M., Sabba, M. R., & Panza, F. (2001). Analysis of individual items of mini-mental state examination in

- discrimination between normal and demented subjects. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 33, 357-362. DOI: 10.1016/S0167-4943(01)00161-3.
- Stern, R. A., & White, T. (2003). *Neuropsychological Assessment Battery: Administration, Scoring, and Interpretation manual*. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources.
- Sullivan, E. V., Pfefferbaum, A., Adalsteinsson, E., Swan, G. E. & Carmelli, D. (2002). Differential rates of regional brain change in callosal and ventricular size: A 4-year longitudinal MRI study of elderly men. *Cerebral Cortex*, 12(4), 438-445. DOI: 10.1093/cercor/12.4.438.
- Sweet, J. J., Suchy, Y., Leahy, B., Abramowitz, C., & Nowinski, C. J. (1999). Normative clinical relationships between orientation and memory: Age as an important moderator variable. *The Clinical Neuropsychologist*, 13(4), 495-508. DOI: 10.1076/1385-4046(199911)13:04;1-Y;FT495.
- Tamayo, F., Casals-Coll, M., Sánchez-Benavides, G., Quintana, M., Manero, R. M., Rognoni, T. & Peña-Casanova, J. (2012). Estudios normativos españoles en población adulta joven (Proyecto NEURONORMA jóvenes): normas para las pruebas span verbal, span visiospacial, Letter-Number Sequencing, Trail Making Test e Symbol Digit Modalities Test. *Neurología*, 27(6), 319-329.
- Tang, C. Y., Eaves, E. L., Ng, J. C., Carpenter, D. M., Mai, X., Schroeder, D. H. & Haier, R. J. (2010). Brain networks for working memory and factors of intelligence assessed in males and females with fMRI and DTI. *Intelligence*, 38 (3), 293-303. DOI:10.1016/j.intell.2010.03.003.
- Thomsen, T., Specht, K., Hammar, A., Nyttिंगnes, J., Ersland, L. & Hugdahl, K. (2004). Brain localization of attentional control in different age groups by combining functional and structural MRI. *Neuroimage*, 22(2), 912-919. DOI: 10.1016/ j.neuro image.2004.02.015.
- Tian, L., Wang, J., Yan, C., & He, Y. (2011). Hemisphere-and gender-related differences in small-world brain networks: a resting-state functional MRI study. *Neuroimage*, 54 (1), 191-202. DOI:10.1016/j.neuroimage.2010.07.066.
- Tirapu-Ustárroz, J., Muñoz-Céspedes, J. M., Pelegrín-Valero, C., & Albéniz-Ferreras, A. (2005). Propuesta de un protocolo para la evaluación de las funciones ejecutivas. *Revista de neurología*, 41(3), 177-186.
- Treat, N. J., & Reese, H. W. (1976). Age, pacing, and imagery in paired-associate learning. *Developmental Psychology*, 12(2), 119. DOI:10.1037/0012-1649.12.2.119.
- Trojano, L., & Grossi, D. (1994). A critical review of mental imagery defects. *Brain and Cognition*, 24(2), 213-243. DOI: 10.1006/brcg.1994.1012.

- Tucker-Drob, E. M., Johnson, K. E., & Jones, R. N. (2009). The cognitive reserve hypothesis: a longitudinal examination of age-associated declines in reasoning and processing speed. *Developmental psychology*, 45(2), 431. DOI:10.1037/a0014012.
- Vasconcelos, M., & Albuquerque, P. B. (2006). Dissociações entre tarefas de memória: Evidência para uma distinção entre as memórias implícita e explícita. *Análise Psicológica*, 24(4), 519-532.
- Vicente, M. (2004). Funciones cognitivas del lóbulo frontal. *Revista de neurologia*, 39 (2), 178-182.
- Villardita, C., Cultrera, S., Cupone, V. & Mejia, R. (1985). Neuropsychological test 345 performances and normal aging. *Archives Gerontology and Geriatrics*, 4, 311-319. DOI:10.1016/0167-4943(85)90038-X.
- Vogel, A., Stokholm, J., & Jorgensen, K. (2012). Performances on Rey Auditory Verbal Learning Test and Rey Complex Figure Test in a healthy, elderly Danish sample-reference data and validity issues. *Scandinavian journal of psychology*, 53(1), 26-31.
- Voyer, D., Postma, A., Brake, B. & Mc Ginley (2007). Gender differences in object location memory: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(1), 23-38.
- Walla, P., Hufnagl, B., Lindinger, G., Deecke, L., & Lang, W. (2001). Physiological evidence of gender differences in word recognition: a magnetoencephalographic (MEG) study. *Cognitive Brain Research*, 12 (1), 49-54. DOI:10.1016/S0926-6410(01)00028-3.
- Wang, B. (2012). Females' superiority in item memory, but not source memory for neutral and emotional Chinese words. *Personality and Individual Differences*, 52 (8), 925-929. DOI:10.1016/j.paid.2012.02.005.
- Wang, Q., Sun, J., Ma, X., Wang, Y., Yao, J., Deng, W., ... & Li, T. (2011). Normative data on a battery of neuropsychological tests in the Han Chinese population. *Journal of neuropsychology*, 5(1), 126-142. DOI: 0.1348/ 1748 66 410X516803.
- Wechsler, D. (1987). *Wechsler memory scale revised*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Weiss, E. M., Kemmler, G., Deisenhammer, E. A., Fleischhacker, W. W., & Delazer, M. (2003). Sex differences in cognitive functions. *Personality and Individual Differences*, 35(4), 863-875. DOI 10.1016/S0191-8869(02)00288-X.
- Wilson, H. R., Mei, M., Habak, C., & Wilkinson, F. (2011). Visual bandwidths for face orientation increase during healthy aging. *Vision research*, 51(1), 160-164. DOI: 10.1016/j.visres.2010.10.026.

- Wong, P., Jin, J. X., Gunasekera, G. M., Abel, R., Lee, E. R., & Dhar, S. (2009). Aging and cortical mechanisms of speech perception in noise. *Neuropsychologia*, 47 (3), 693-703. DOI: 10.1097/AUD.0b013e3181d709c.
- Ylikoski, R., Ylikoski, A., Erkinjuntti, T., Sulkava, R., Keski-Vaara, P., Raininko, R., & Tilvis, R. (1998). Differences in neuropsychological functioning associated with age, education, neurological status, and magnetic resonance imaging findings in neurologically healthy elderly individuals. *Applied neuropsychology*, 5(1), 1-14. DOI 10.1207/s15324826an0501_1.
- Yonker, J., Eriksson, E., Nilsson, L. & Herlitz, A. (2003). Sex differences in episodic memory: Minimal influence of estradiol. *Brain and cognition*, 52(2), 231-238. DOI: 10.1016/S0278-2626(03)00074-5.
- Zangwill O.L (1943). Clinical test of memory impairment. *Proc. Roy. Soc. Med.* 36, 576-580 em Benton, A. L. (Ed.). (1994). *Contributions to neuropsychological assessment: A clinical manual*. Oxford University Press.
- Zibetti, M., Gindri, G., Pawlowski, J., Salles, J., Parente, M., Bandeira, D., Fachel, J. & Paz Fonseca, R. (2010). Estudo comparativo de funções neuropsicológicas entre grupos etários de 21 a 90 anos. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, 2 (1), 55-67.

Lista de Figuras

Figura I Curva ROC exemplo

Figura II ROC testes

Figura III Curvas ROC com variáveis qualitativas

Lista de Tabelas

Tabela I *Sexo*

Tabela II *Idade*

Tabela III *Grupos etários*

Tabela IV *Distribuição da amostra em função da idade, nível educativo e sexo*

Tabela V *Mini mental state examination*

Tabela VI *Orientação temporal e espacial*

Tabela VII *Memória imediata*

Tabela VIII *Memória auditiva*

Tabela IX *Memória visual*

Tabela X *Manova variáveis independentes*

Tabela XI *Manova interações entre as variáveis independentes*

Tabela XII *Mini mental state examination - Idade - Origem dos efeitos*

Tabela XIII *Orientação temporal e espacial - Idade - Origem dos efeitos*

Tabela XIV *Memória imediata- Idade - Origem dos efeitos*

Tabela XV *Memória auditiva - Idade - Origem dos efeitos*

Tabela XVI *Memória visual - Idade - Origem dos efeitos*

Tabela XVII *Mini mental state examination*

Tabela XVIII *Memória imediata*

Tabela XIX *Memória auditiva*

Tabela XX *Memória visual*

Tabela XXI *Mini mental state examination origem dos efeitos nível educacional * idade*

Tabela XXII *Orientação temporal e espacial origem dos efeitos nível educacional * idade*

Tabela XXIII *Memória imediata origem dos efeitos nível educacional * idade*

Tabela XXIV *Memória auditiva origem dos efeitos nível educacional *idade*

Tabela XXV *Memória visual origem dos efeitos nível educacional * idade*

Tabela XXVI *Tipo de execução da Figura Complexa de Rey*

Tabela XXVII *Associação entre o Tipo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey e a idade*

Tabela XXVIII *Associação entre o tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey e a idade*

Tabela XXIX *Mini mental state examination*

Tabela XXX *Orientação temporal e espacial*

Tabela XXXI *Memória imediata*

Tabela XXXII *Memória auditiva*

Tabela XXXIII *Memória visual*

Tabela XXXIV *Manova variáveis independentes*

Tabela XXXV *Manova interações entre variáveis independentes*

Tabela XXXVI *Mini mental state examination sexo, origem dos efeitos*

Tabela XXXVII *Orientação temporal e espacial - sexo, origem dos efeitos*

Tabela XXXVIII *Memória imediata - sexo, origem dos efeitos*

Tabela XXXIX *Memória auditiva sexo, origem dos efeitos*

Tabela XL *Memória visual - sexo, origem dos efeitos*

Tabela XLI *Tipo de execução da Figura Complexa de Rey*

Tabela XLII *Mini mental state examination*

Tabela XLIII *Orientação temporal e espacial*

Tabela XLIV *Memória imediata*

Tabela XLV *Memória auditiva*

Tabela XLVI *Memória visual*

Manova XLVII *Variável independente*

Tabela XLVIII *Manova interações*

Tabela XLIX *MMSE Nível educativo origem dos efeitos*

Tabela L *Orientação temporal e espacial - nível educativo origem dos efeitos*

Tabela LI *Memória imediata - nível educativo origem dos efeitos*

Tabela LII *Memória auditiva - nível educativo origem dos efeitos*

Tabela LIII *Memória visual - nível educativo origem dos efeitos*

Tabela LIV *Mini mental state examination*

Tabela LV *Orientação temporal e espacial*

Tabela LVI *Memória imediata*

Tabela LVII *Memória auditiva*

Tabela LVIII *Memória visual*

Tabela LIX *Tipo de execução da Figura Complexa de Rey*

Tabela LX *Associação entre o tipo de reprodução de memória da Figura Complexa de Rey e o nível educativo*

Tabela LXI *ROC Provas*

Tabela LXII *Ponto de Corte - Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey*

Tabela LXIII *Ponto de Corte - Tempo de execução na reprodução de memória Figura Complexa de Rey*

Tabela LXIV *Testes*

Tabela LXV *Ponto de corte - Figura Complexa de Rey de Memória*

Tabela LXVI *Ponto de corte - Cópia da Figura Complexa de Rey*

Tabela LXVII *Ponto de corte - Aprendizagem auditiva verbal numérica*

Tabela LXVIII *Ponto de corte - Desenhos ordem verbal*

Tabela LXIX *Ponto de corte - Cópia de desenhos*

Tabela LXX *Ponto de corte - Memória verbal lógica retardada*

Tabela LXXI *Ponto de corte - MMSE*

Tabela LXXII *Ponto de corte - Retenção imediata de dígitos*

Tabela LXXIII *Ponto de corte - Bissecção de linhas*

Tabela LXXIV *Ponto de corte - Memória verbal lógica Imediata*

Tabela LXXV *Ponto de corte - Orientação temporal*

Tabela LXXIX *Ponto de corte Aprendizagem auditiva verbal numérica*

Tabela LXXXIII *Ponto de corte Desenhos ordem verbal*

Tabela LXXXIV *Ponto de corte Cópia de desenhos*

Tabela LXXXV *Ponto de Corte da Cópia da Figura Complexa de Rey*

Tabela LXXXVI *Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey*

Tabela LXXXVII Ponto de corte Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey

Tabela LXXXVIII Orientação temporal

Tabela LXXXIX Ponto de Corte Retenção imediata de dígitos

Tabela XC Aprendizagem auditiva verbal numérica

Tabela XCI Desenhos Ordem verbal

Tabela XCII Ponto de Corte Cópia de desenhos

Tabela XCIII Ponto de Corte Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey

Tabela XCIV Ponto de Corte Mini Mental State Examination

Tabela XCV *Ponto de Corte Orientação temporal*

Tabela XCVI *Ponto de Corte Orientação espacial*

Tabela XCVII *Ponto de Corte Retenção imediata de dígitos*

Tabela XCVIII *Ponto de Corte Bisseção de linhas*

Tabela XCIX *Ponto de Corte Aprendizagem auditiva verbal numérica*

Tabela C *Ponto de Corte Memória verbal lógica imediata*

Tabela CI *Ponto de Corte Memória verbal lógica retardada*

Tabela CII *Memória - Figura Complexa de Rey de memória*

Tabela CIII *Ponto de Corte Desenhos Ordem verbal*

Tabela CIV Ponto de Corte Cópia de desenhos

Tabela CV Ponto de Corte Cópia da Figura Complexa de Rey

Tabela CVI Ponto de Corte Tempo de execução na reprodução de memória da Figura Complexa de Rey

Tabela CVII Ponto de Corte Tempo de execução da cópia da Figura Complexa de Rey