

2013



# **O DESEMPENHO DA MEMÓRIA OPERATÓRIA EM CRIANÇAS, ADOLESCENTES, JOVENS ADULTOS E IDOSOS**

VERA CRISTINA CANGUEIRO PIRES  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA  
À FACULDADE DE PSICOLOGIA E DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
DA UNIVERSIDADE DO PORTO EM  
INTERVENÇÃO PSICOLÓGICA, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO HUMANO

Universidade do Porto  
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação

# O DESEMPENHO DA MEMÓRIA OPERATÓRIA EM CRIANÇAS, ADOLESCENTES, JOVENS ADULTOS E IDOSOS

Vera Cristina Cangueiro Pires  
Porto 2013

Dissertação apresentada no Mestrado Integrado de  
Psicologia, Faculdade de Psicologia e de Ciências da  
Educação da Universidade do Porto, orientada pelo  
Professor Doutor Nuno Gaspar (F.P.C.E.U.P.).

**Vera Cristina Cangueiro Pires**

**Presidente:** Doutor Manuel Fernando dos Santos Barbosa

**Arguente:** Doutor Pedro Nuno de Azevedo Lopes dos  
Santos

**Orientador:** Doutor Nuno Miguel Soares Gaspar

**Classificação:** 17 valores

## **Resumo**

Este estudo teve como objetivo analisar a evolução da capacidade da memória operatória ao longo do desenvolvimento humano, procurando demonstrar que a capacidade de memória operatória aumenta durante a infância até a adolescência e diminui com o envelhecimento. Para tal, procurou-se comparar a capacidade de memória operatória relativamente a quatro grupos etários distintos: crianças (dos 6 aos 10 anos), jovens adolescentes (dos 11 aos 19 anos), jovens adultos (dos 20 aos 40 anos) e idosos (dos 65 aos 84 anos). Para comparar o desempenho da memória operatória dos diferentes grupos etários foram administradas três tarefas de amplitude de memória operatória, a tarefa de amplitude de leitura, a tarefa de amplitude de contagem e a tarefa de amplitude de operação. Os resultados obtidos permitiram concluir que a capacidade de memória operatória aumenta durante a infância até a adolescência e diminui com o envelhecimento e que a capacidade de memória operatória é significativamente inferior nos idosos comparativamente aos jovens adultos.

*Palavras-chave:* memória operatória, idade, tarefas de amplitude de memória operatória.

## **Abstract**

This study aimed to analyze the evolution of working memory capacity during human development by seeking to demonstrate that the capacity of working memory develops from childhood through adolescence and subsides with age. We sought to compare the capacity of working memory in four different age groups: children (6 to 10 years), young adolescents (11 to 19 years), young adults (20 to 40 years) and the elderly (65 to 84 years). In order to compare the performance of working memory in the different age groups, three tasks of working memory capacity were administered, the reading span task, the counting span task and the operation span task. The results obtained showed that the capacity of working memory increases during childhood to adolescence and diminishes with age and that the capacity of working memory is significantly lower in the elderly compared to young adults.

*Keywords:* working memory, age, working memory span tasks.

## **Résumé**

Cette étude a comme objectif analyser l'évolution de la capacité de mémoire de travail au long du développement humain, voulant démontrer que la capacité de la mémoire de travail se développe pendant l'enfance jusqu'à l'adolescence et diminue avec l'âge. Pour cela, on recherche faire la comparaison de la capacité de mémoire de travail, pour quatre groupes étaire différents: enfants (6 à 10 ans), les jeunes adolescents (11 à 19 ans), les jeunes adultes (20 à 40 ans) et les personnes âgées (65 à 84 ans). Pour comparer la performance de la mémoire de travail des différents groupes etaire ont été administrés trois tâches de mémoire d'amplitude opératoire, la tâche d'empan en lecture, le tâche d'empan de compte et la tâche d'empan de operation. Les résultats obtenus ont permis de conclure que la capacité de mémoire de travail augmente pendant l'enfance jusqu'à l'adolescence et diminue avec l'âge et que la capacité de mémoire de travail est significativement plus faible chez les personnes âgées par rapport aux jeunes adultes.

*Mots-clé:* mémoire de travail, âge, tâches d'amplitude de mémoire de travail.

## **Agradecimentos**

Ao Professor Doutor Nuno Gaspar, pela orientação, disponibilidade e conhecimentos transmitidos tendo sido uma mais-valia para percorrer este longo “caminho”.

Aos participantes deste estudo pela disponibilidade em colaborar e boa disposição evidenciada.

Aos meus pais pelo apoio, pela educação, pelos sacrifícios e pela oportunidade de seguir um percurso académico.

Aos meus avôs que perdi este ano, que sempre demonstraram um grande carinho pela sua neta e que ficariam muito felizes de verem esta etapa da minha vida concluída a quem devo muito do que sou e à minha avó pela sua força e alegria de viver contagiante.

Por fim, ao José Carlos pela sua presença nos momentos mais difíceis, pela força e motivação ao longo de todo este percurso.

## Abreviaturas

ANOVA – Análise de Variância (do inglês *analysis of variance*)

cf. – confronto-se

*DP* – Desvio padrão

e.g. – por exemplo (do latim *exempli gratia*)

et al. – e outros (do latim *et alii*)

*F* – estatística de teste *F* de Fisher

FPCEUP – Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto

*M* – Média

MCP – Memória a Curto Prazo

MLP – Memória a Longo Prazo

MO – Memória Operatória

*n* – número de participantes

*p* – nível de significância

PCU – critério Parcial de Resultados por Unidade

SPSS – Statistical Package for Social Sciences

## Índice

Introdução.....	1
Capítulo I – A memória operatória.....	3
1. A memória .....	3
2. A memória a curto prazo.....	4
3. O conceito da memória operatória.....	6
4. O desenvolvimento da memória operatória .....	9
4.1. Ciclo fonológico.....	10
4.2. Bloco de esboços espaço-visual.....	11
4.3. Sistema diretivo central.....	12
Capítulo II - Envelhecimento e memória operatória .....	14
1. O envelhecimento .....	14
2. O envelhecimento e o decréscimo do desempenho da memória operatória .....	14
3. A importância do treino cognitivo .....	17
Capítulo III – Estudo empírico .....	19
1. Objetivo do estudo .....	19
2. Metodologia .....	19
2.1. Participantes.....	19
2.2. Instrumentos .....	20
2.3. Procedimentos.....	21
2.4. Análise de dados .....	22
3. Resultados e discussão .....	23
Capítulo IV – Considerações finais .....	30
Referências bibliográficas .....	32
ANEXOS.....	36

## **Índice de Quadros**

Quadro 1. <i>Estatística descritiva e análise comparativa dos resultados da tarefa de amplitude de leitura de acordo com os critérios de correção para os diferentes grupos etários.....</i>	23
Quadro 2. <i>Estatística descritiva e análise comparativa dos resultados da tarefa de amplitude de contagem de acordo com os critérios de correção para os diferentes grupos etários.....</i>	25
Quadro 3. <i>Estatística descritiva e análise comparativa dos resultados da tarefa de amplitude de operação de acordo com os critérios de correção para os diferentes grupos etários .....</i>	27

## **Índice de Anexos**

ANEXO A. Critérios de definição para cada grupo etário.....	37
ANEXO B. Tarefa de amplitude de leitura.....	39
ANEXO C. Tarefa de amplitude de contagem .....	43
ANEXO D. Tarefa de amplitude de operação .....	45
ANEXO E. Consentimento para participar na investigação para o grupo etário das crianças..	47
ANEXO F. Consentimento para participar na investigação para o grupo etário dos jovens adolescentes.....	49
ANEXO G. Consentimento para participar na investigação para o grupo etário dos jovens adultos .....	51
ANEXO H. Consentimento para participar na investigação para o grupo etário dos idosos ....	53
ANEXO I. Folha de respostas – Tarefa de amplitude de leitura.....	55
ANEXO J. Folha de resposta – Tarefa de amplitude de contagem.....	57
ANEXO K. Folha de respostas – Tarefa de amplitude de operação.....	59

## **Introdução**

A presente dissertação, apresentada no âmbito do Mestrado Integrado em Psicologia, da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto (FPCEUP), tem como temática “O desempenho da memória operatória em crianças, adolescentes, jovens adultos e idosos”, procurando, deste modo, analisar as diferenças que possam existir relativamente à memória operatória face aos diferentes grupos etários (crianças, jovens adolescentes, jovens adultos e idosos), ou seja, de que forma a memória operatória se vai desenvolvendo ao longo da vida.

Conforme nos indica a literatura e tal como é do conhecimento geral, de acordo com o senso comum, com o envelhecimento tende a existir um declínio quer a nível físico, quer a nível cognitivo como é o exemplo da memória operatória. Ao invés, na infância, verifica-se uma progressão ao nível do desenvolvimento físico e cognitivo. Neste sentido, o presente estudo procura relacionar a idade com a memória operatória, percebendo que diferenças se observam na capacidade de memória operatória entre os diferentes grupos etários em estudo.

Este estudo é devidamente justificado pelo aumento da população idosa no mundo e, deste modo, a crescente necessidade de promover uma qualidade de vida adequada ao quotidiano desta população. É necessário ajudar o idoso a adaptar-se à nova realidade, uma boa adaptação vai ditar o seu sucesso nesta etapa do desenvolvimento. Uma boa adaptação estará dependente da promoção de uma vida saudável, sentimentos de satisfação com a realização de atividades de forma autónoma e com a vida de modo geral (Simões 1982, citado por Oliveira, 2010).

De acordo com os estudos realizados, a capacidade da memória operatória tende a diminuir com o envelhecimento (Linden, Bredart & Beerten, 1994), tornando assim essenciais os estudos que investigam as mudanças cognitivas que acompanham o envelhecimento, a fim de melhorar a qualidade de vida dos idosos, fazendo com que esta etapa do desenvolvimento humano, não seja encarada exclusivamente como um período de perda de capacidades, sendo possível que a população mais envelhecida se mantenha ativa, independente e feliz, podendo assim usufruir esta fase da vida que representa do ponto de vista psíquico, a conquista da sabedoria e da compreensão plena do sentido da vida (Moraes, Moraes & Lima, 2010).

O presente trabalho de investigação será constituído por quatro capítulos. No primeiro capítulo será feito um enquadramento teórico acerca da memória em geral e da memória

operatória e do seu desenvolvimento mais especificamente. No segundo capítulo abordar-se-á o envelhecimento e as consequências que este tem no desempenho da memória operatória, assim como a importância do treino cognitivo neste grupo etário em particular. No terceiro capítulo será apresentado o estudo empírico onde será descrita a metodologia, os resultados obtidos do estudo aplicado e a discussão dos mesmos. Por fim, no quarto capítulo far-se-ão as considerações finais alusivas ao trabalho realizado.

### A memória operatória

#### 1. A memória

“Todos nós nos queixámos por vezes de que a nossa memória é horrível. Pelo contrário, é um sistema magnífico, apesar de ser falível com frequência” (Baddeley, 1989, citado por Pinto 1997).

A memória é de facto um sistema magnífico, onde está armazenada toda a informação que temos a respeito do mundo, somos seres com história, construímos a nossa identidade através de experiências, assim, somos quem somos porque aprendemos e lembramos, é pois à memória que devemos a nossa adaptação ao meio (Dalmaz & Netto, 2004). A memória está direta ou indiretamente envolvida em qualquer aspeto do comportamento humano, sem memória não seria possível ver ou ouvir, pois os conteúdos não teriam qualquer significado, o comportamento inteligente seria impossível. Não seria possível recordar ou usar o conhecimento passado para dar sentido às ações do presente. Sem memória não seria possível comunicar, nem exprimir as nossas emoções, o que levaria a uma total solidão. Sem memória a pessoa não teria qualquer identidade e personalidade própria (Pinto, 1997).

Tudo o que se sabe sobre a memória é inferido indiretamente a partir de experiências realizadas, pois a memória é um construto teórico. Falar em termos de memória unitária ou em sistemas de memória depende muito da teoria ou modelo subjacente a cada investigador, das provas experimentais no qual se baseiam para provar tais modelos, sendo pois sempre difícil haver consenso em temas tão vastos como o é a memória. Desde Ebbinghaus (1885) até praticamente à década de 1950, a conceção de memória prevalecente era unitária, possuindo um sistema de retenção apenas. A divisão da memória em dois sistemas só começou a ter alguma relevância a partir dos finais dos anos 50 com os estudos de Brown (1958) e Peterson e Peterson (1959). Estes dois sistemas, memória a curto prazo (MCP) e memória a longo prazo (MLP), foram incorporados num dos primeiros modelos do sistema cognitivo proposto na época por Broadbent (1958). Neste modelo, a memória estaria repartida por três sistemas, o S (memória sensorial), o P (perceção ou memória a curto prazo) e a memória a longo prazo ou secundária. Em 1965, Waugh e Norman propuseram um modelo de memória constituído por uma memória primária e uma memória secundária, sendo a repetição o principal fator responsável da passagem da informação da memória primária para a memória secundária. O

modelo de Broadbent (1958) e de Waugh e Norman (1965), deram origem a um dos modelos de memória mais aperfeiçoado da época, que reside na distinção entre memória sensorial, memória a curto prazo e memória a longo prazo, o modelo multi-componencial de Atkinson e Schiffrin (1968, citado por Pinto 2011), segundo este modelo, cada tipo de memória representa um determinado armazenamento existente num estágio específico do processamento da informação. A informação é recebida, em primeiro lugar, no armazenamento sensorial, durante frações de segundos após o estímulo desaparecer, passando de seguida para o armazenamento a curto prazo, o qual retém apenas uma determinada quantidade de informação durante menos de 1 minuto. Depois de passar pelo armazenamento a curto prazo a informação ou é esquecida ou, se for processada, por exemplo, através da repetição, pode passar para o armazenamento a longo prazo, onde pode permanecer indefinidamente nesse compartimento de capacidade ilimitada.

Como se viu é difícil a existência de um consenso entre os investigadores, como em tantas outras áreas, continuando sempre a surgir novos estudos e novas descobertas. Contudo a tendência atual vai no sentido de haver pelo menos dois sistemas, um de MCP e outro de MLP, apoiado por estudos no domínio da neuropsicologia (Pinto, 1997).

## **2. A memória a curto prazo**

A memória a curto prazo (MCP) é um sistema de registo simples dos itens ativos, consistindo na sua recordação imediata, podendo ser analisada em três dimensões, a capacidade, a duração e a codificação ou processamento (Pinto, 1997).

A capacidade, é o montante de informação que pode ser armazenada, sendo esta limitada, quer em termos de número de itens armazenados, em termos de duração dos itens e em termos da disponibilidade de recursos mentais para executar as operações da MCP. Há limites no que respeita à quantidade de informação que se pode reter num dado momento, como há também limites na rapidez com que se podem usar as funções cognitivas para processar a informação que dá entrada no organismo. Uma das provas mais usadas para o demonstrar é a prova da amplitude de memória de números, os resultados obtidos nesta prova com jovens adultos de educação média, situam-se à volta dos sete dígitos, mais ou menos dois, tal como Miller (1956) propôs que a capacidade da memória imediata ou memória a curto prazo se situava em torno de  $7 \pm 2$  unidades categorizadas (Pinto, 2011). Contudo, o valor

de amplitude médio de 7, obtido com dígitos não é igual ao valor de amplitude obtido com outros materiais, situando-se à volta do valor 6 com consoantes ou palavras dissilábicas (Pinto, 1987, citado por Pinto, 1997), mostrando assim, que a amplitude de memória não parece ser uma estrutura fixa, mudando com o grau de complexidade e familiaridade dos materiais selecionados. Contudo, a amplitude de memória não se mantém constante ao longo da vida, aumentando uma unidade cada dois anos desde os três anos até cerca dos 14 anos onde atinge o valor sete, estabilizando até à velhice, onde costuma ocorrer um ligeiro decréscimo, atingindo o valor 6 (Hunter, 1964). Apesar do valor sete ser o mais consensual, nem todos os investigadores concordaram com este valor médio, como por exemplo Simon (1974), que propôs o 5 como a amplitude de memória, pois, sete seria um valor inflacionado, devido à elevada familiaridade dos adultos com dígitos. Chi (1978) confirmou a relevância da familiaridade, ao selecionar um tipo de material onde um grupo de crianças apresentava familiaridade superior em relação aos adultos, em que as crianças obtinham melhores resultados do que os adultos quando o material lhes era, de facto, mais familiar como foi o caso do número de peças de xadrez corretamente reproduzidas após uma única observação. No que diz respeito à reprodução de dígitos os adultos foram tradicionalmente melhores.

Em contraste com os investigadores anteriores que defenderam que a capacidade da MCP era constante em termos de unidades estruturais, Baddeley, Thomson e Buchanan (1975) defenderam que a capacidade da MCP seria constante, mas em termos de unidades de tempo, na ordem dos 1,8 segundos. Ou seja, estes autores verificaram que a percentagem de evocações corretas de palavras de 1 sílaba era significativamente maior do que a de palavras de 5 sílabas e que o efeito da extensão das palavras no grau de evocação se mantinha mesmo quando as palavras tinham a mesma frequência e eram constituídas pelo mesmo número de sílabas e fonemas, mas diferiam no tempo de articulação, em que uma articulação mais rápida permitiria renovar com maior frequência a informação. Assim, as palavras que eram articuladas mais rapidamente estavam relacionadas com percentagens de evocação superiores, verificando também que os sujeitos que liam mais rapidamente evocavam um maior número de sequências corretas numa prova de memória de números.

A duração é a quantidade de tempo em que a informação se mantém retida, sendo esta também limitada, situando-se entre 15 a 30 segundos (Atkinson & Schiffrin, 1971) sem necessidade da informação ser renovada por meio da repetição, como se verificou, após os estudos pioneiros de Brown (1958) e Peterson e Peterson (1959), que verificaram que os estudantes universitários não eram capazes de recordar após 18 segundos mais de 20% do material verbal anteriormente apresentado.

A repetição contínua da informação por parte do sujeito, pode de facto prolongar a sua duração na MCP, como acontece por exemplo quando se repete um número de telefone depois de o ver na lista até este ser marcado na íntegra. No entanto, esta informação pode ser facilmente esquecida se o processo de repetição, que a mantém na MCP, for perturbado por qualquer distração externa (Pinto, 1997).

A codificação é a forma como a informação sensorial está representada na MCP, os resultados obtidos em experiências indicam-nos que a informação está representada na MCP num código predominantemente acústico, conforme verificaram Conrad (1964) e Baddeley (1966). No seu estudo Baddeley (1966), realizou um grupo de experiências, com 4 listas, 2 a nível acústico em que uma continha palavras similares acusticamente e outra que continha palavras não similares acusticamente e outras 2 a nível semântico em que da mesma forma uma continha palavras similares semanticamente e outra palavras não similares semanticamente. Verificando-se então diferenças acentuadas na evocação serial das palavras entre as 2 listas de nível acústico (lista 1 com 9,6% e lista 2 com 82%) em relação às 2 listas de nível semântico (lista 1 com 65% e lista 2 com 71%). As diferenças acentuadas entre as listas 1 e 2 a nível acústico revelam que a similaridade acústica dos materiais apresentados interfere e afeta o estabelecimento na memória humana de um código da mesma natureza acústica, já a similaridade semântica não afeta tanto o estabelecimento da representação mnésica numa tarefa de MCP.

### **3. O conceito da memória operatória**

Com Baddeley e Hitch (1974) a conceção de memória a curto prazo, encarada como um compartimento de armazenamento temporário, proposto por Atkinson e Shiffrin (1968, citado por Pinto 1999) no modelo de multi-armazenamento, foi modificada através do modelo de memória operatória de maneira a explicar a manutenção temporária da informação enquanto são executadas operações mentais. De acordo com este modelo a informação é temporariamente mantida durante a execução de determinadas operações mentais, podendo ser classificada, organizada e relacionada com outra informação que já se encontra retida na memória. Segundo a maior parte dos autores, os diferentes componentes do modelo da memória operatória fornecem uma vantagem na explicação de tarefas cognitivas que incluem um sistema de manipulação temporária da informação, tais como a compreensão, a leitura, a matemática, a linguagem, o raciocínio e a resolução de problemas (Baddeley, 1986).

Este modelo de memória operatória ampliou os conceitos anteriores formulados no modelo de Atkinson e Shiffrin (1968, citado por Pinto 1999), mostrando que a MCP não é um sistema unitário, mas múltiplo, deixando de ser apenas um armazenador temporário para ser um processador ativo capaz de manipular um conjunto limitado de informações por um curto período de tempo (Uehara & Fernandez, 2010). Originalmente, o modelo de memória operatória envolvia um componente central, o sistema diretivo central<sup>1</sup> e dois sistemas auxiliares subordinados, o ciclo fonológico<sup>2</sup> e o bloco de esboços espaço-visual<sup>3</sup>, descritos seguidamente (Baddeley & Hitch, 1974).

O sistema diretivo central tem como funções a atenção seletiva, permitindo assim, focar atenção na informação relevante enquanto inibe outras informações distratoras, consciência, controle da informação, flexibilidade mental, capacidade de coordenar múltiplas atividades cognitivas simultaneamente, selecionar e executar planos e estratégias, capacidade de alocar recursos em outras partes da memória operatória e capacidade de evocar informações armazenadas na memória de longo prazo. Controla pois o processamento de informação (Baddeley, 1986). Pode temporariamente, expandir a capacidade da memória operatória transferindo a informação para dois sistemas auxiliares subordinados, o ciclo fonológico e o bloco de esboços espaço-visual, ambas compostas por um armazenador temporário, enquanto o sistema diretivo central realiza outras tarefas como ordenar a codificação da informação para ser transferida para a MLP, e recupera também a informação da MLP.

O ciclo fonológico, que permitiria reter a informação num formato verbal de características predominantemente acústicas, foi o primeiro subsistema de memória operatória a ser delineado, sendo o mais investigado atualmente (Gaspar, 2011). Este componente armazenaria e processaria as informações codificadas verbalmente, sejam elas apresentadas por via auditiva ou visual. Conta com dois sub-componentes, o armazenador fonológico, que armazena informações verbais escritas ou faladas, e um processo de repetição sub-vocal, que consiste na repetição interna (sub-vocal) da informação visual ou auditiva que permite resgatar informações verbais em declínio, mantendo-as na memória operatória (Gathercole, 1998). O ciclo fonológico transforma o estímulo perceptual em códigos fonológicos, que incluem propriedades acústicas, temporal e sequencial do estímulo verbal (Gilliam & Van Kleeck, 1996, citado por Uehara & Fernandez, 2010). Posteriormente, esses códigos

---

<sup>1</sup> Do inglês *central executive*, tradução portuguesa adotada por Pinto (1994, citado por Gaspar, 2011).

<sup>2</sup> Do inglês *phonological loop*, tradução portuguesa adotada por Pinto (1994, citado por Gaspar, 2011).

<sup>3</sup> Do inglês *visuospatial sketchpad*, tradução portuguesa adotada por Gaspar (2011).

fonológicos são combinados com outros previamente armazenados memória a longo prazo formando fonemas e palavras (Uehara & Fernandez, 2010).

O bloco de esboços espaço-visual, reteria a informação que apresenta características visuais e/ou espaciais, realiza o processamento e a manutenção de informações visuais e espaciais referente aos objetos e às relações espaciais entre eles. Ao mesmo tempo, desempenha um papel relevante na formação e manipulação de imagens mentais. Este componente da memória operatória é constituído por um mecanismo espacial que permite que o indivíduo se possa localizar, planeando movimentos através da atualização de novas informações espaço-visuais (Baddeley, 2006).

Com o objetivo de definir uma interface entre a memória operatória e a memória a longo prazo, Baddeley (2000) adicionou ao modelo um quarto componente, o subsistema registo-tampão episódico<sup>4</sup>. Este é um componente de armazenamento temporário e com capacidade limitada, acessível à consciência, que dialoga com a memória a longo prazo episódica e semântica na construção de representações integradas com base numa nova informação. Desta forma, o subsistema registo-tampão episódico permite organizar uma grande quantidade de informação, que ultrapasse a capacidade do ciclo fonológico e do bloco de esboços espaço-visual, sem depender do sistema diretivo central (Baddeley, 2003). Assim, o subsistema registo-tampão episódico é responsável pela integração das informações mantidas temporariamente na memória operatória com aquelas provenientes dos sistemas de longo prazo, levando a uma representação episódica única, recupera a informação de forma consciente e trabalha as atividades cognitivas mais complexas (Dias & Fernandez, 2011).

Por fim, Rudner, Fransson, Nyberg, Ingvar e Rönnerberg (2007) revelaram que a transmissão, de informação, fundamental para ação do subsistema registo-tampão episódico, está relacionada com uma rede de regiões posteriores incluindo o lobo temporal medial. Este último seria provavelmente responsável pela ligação de representações do ciclo fonológico com representações semânticas da memória a longo prazo e pela formação de uma rede específica que realiza uma relação funcional entre o subsistema registo-tampão episódico e o ciclo fonológico. O hipocampo esquerdo estaria envolvido em atividades de transmissão e de armazenamento de informações do subsistema registo-tampão episódico, provavelmente refletindo o significado dos estímulos.

---

<sup>4</sup> Do inglês *episodic buffer*, tradução portuguesa adotada por Gaspar (2011).

Juntos, esses componentes estariam envolvidos em atividades cognitivas superiores tais como a aprendizagem, compreensão da linguagem, leitura, aritmética, resolução de problemas e na produção da própria consciência (Alloway, 2006).

Na realização de uma tarefa é necessário compreender e registrar as instruções na memória operatória, ativar os conhecimentos da MLP relevantes para a realização da tarefa e depois é preciso iniciar a realização da tarefa fazendo manipulações mentais ou motoras, registrar os resultados interinamente, voltar a fazer novos processamentos e manipulações, ativar e recordar mais conhecimentos específicos da MLP e assim sucessivamente durante o tempo que a tarefa demorar a realizar-se. Assim, o número de passos de processamento está relacionado com a complexidade da tarefa. Se durante o processamento da tarefa uma parte da informação se perder na memória operatória, todo o ciclo terá de ser retomado, ou desde o início ou a partir duma certa fase de processamento (Pinto, 1999).

#### **4. O desenvolvimento da memória operatória**

Estudar o desenvolvimento da memória operatória é ainda um desafio, apesar do aparecimento de instrumentos e tarefas voltadas para a investigação da memória operatória, ainda não existem medidas específicas capazes de avaliar cada um dos seus componentes (sistema diretivo central, ciclo fonológico, bloco de esboços espaço-visual e subsistema registo-tampão episódico). As aptidões cognitivas tais como a atenção seletiva, o controle inibitório, a flexibilidade cognitiva e a memória operatória propriamente dita apresentam fronteiras muito ténues, dificultando um estudo mais detalhado de cada uma dessas funções. O crescimento constante da criança dificulta, de igual modo, o estudo do desenvolvimento da memória operatória. Contudo, é possível traçar um panorama geral acerca do desenvolvimento da memória operatória (Uehara & Fernandez, 2010).

À medida que a memória operatória se desenvolve, verifica-se um aumento da eficácia operacional e da velocidade de processamento de informação e mais estratégias nas resoluções de problemas, permitindo assim, lidar com um maior número de informações ao mesmo tempo (Gathercole & Baddeley, 1993).

Serão de seguida analisados os principais marcos desenvolvimentais de cada um dos componentes da memória operatória, com a exceção do subsistema registo-tampão episódico, pela carência de estudos.

#### 4.1. Ciclo fonológico

Na maioria das crianças, o registo fonológico, um dos componentes do ciclo fonológico, parece estar estabelecido aos 3 anos, já sendo capazes de se lembrar de duas ou três palavras em sequência. Aos 4 anos, está presente o processo de repetição sub-vocal que atinge seu pleno desenvolvimento aos 7 anos de idade (Gathercole, 1998). Flavell *et al.* (1966, citado por Uehara & Fernandez, 2010) observaram que crianças menores de 7 anos não apresentavam sinais de ensaio tais como movimento dos lábios ou murmúrio de palavras no intervalo entre as memorizações.

Os mecanismos envolvidos no armazenador fonológico ainda não são totalmente compreendidos, especialmente aqueles que dizem respeito ao aumento da amplitude de memória em crianças pré-escolares. Geralmente, a melhoria da capacidade de armazenamento fonológico é explicada devido a um aumento na velocidade da fala. Assim, quanto mais rápida é a velocidade da fala da criança, melhor é a velocidade de evocação, ocorrendo uma diminuição do declínio dos itens a serem evocados (Swanson & Howell, 2001, citado por Uehara & Fernandez, 2010). Embora o intervalo de retenção (quase dois segundos) permaneça constante durante o desenvolvimento e o envelhecimento, o número de itens retidos aumenta à medida que mais palavras podem ser armazenadas numa mesma quantidade de tempo. Uma articulação mais rápida durante uma recordação oral também reduz o intervalo de retenção total, o que significa que mais palavras podem ser lembradas antes de haver um declínio das mesmas (Henry & Millar, 1993, citado por Uehara & Fernandez, 2010).

Outros fatores que também podem influenciar no aumento ou diminuição da capacidade do armazenador fonológico são os efeitos de similaridade fonológica, de extensão de palavras e de supressão articulatória (Gathercole & Baddeley, 1990). No efeito de similaridade, sons, letras ou palavras que possuem semelhança auditiva são mais difíceis de serem lembrados. Já no efeito de extensão, quanto mais longas forem as palavras, mais difíceis de serem armazenadas e evocadas são. Crianças menores de 7 anos parecem não sofrer os efeitos da extensão das palavras (Henry, 1991).

Quanto maior o vocabulário, maior a capacidade de consolidar novas palavras na memória de longo prazo (Baddeley, Gathercole & Papagno 1998). Uma tentativa de isolar o aspeto lexical do aumento da amplitude de memória é a utilização de pseudopalavras ou palavras sem sentido. Neste caso, o armazenador fonológico não sofre influências lexicais,

sejam elas de conhecimento fonológico, semântico ou sintático. Assim, a criança deve manter apenas as representações de palavras sem significado na memória operatória, independente de qualquer mecanismo associado à MLP (Gathercole, 1999).

#### 4.2. Bloco de esboços espaço-visual

A característica mais peculiar do funcionamento do bloco de esboços espaço-visual é que a retenção e ensaio das informações espaço-visuais dependem fortemente do ciclo fonológico (Pickering, 2001). Na maioria dos casos, quando precisamos recordar informações visuais, utilizamos o ciclo fonológico para auxiliar na codificação do estímulo. Essa característica dificulta a investigação do funcionamento exclusivo do bloco de esboços espaço-visual, uma vez que estão presentes elementos do ciclo fonológico. Para evitar esse problema, foram desenvolvidas tarefas que avaliam de forma mais específica o bloco de esboços espaço-visual, tais como os blocos de Corsi ou as tarefas de padrões visuais. A partir do estudo de Logie e Pearson (1997, citado por Uehara & Fernandez, 2010), verificou-se que o desempenho nessas duas tarefas citadas aumentava com a idade, apesar disso, não se sabe o fator causal deste crescimento.

As informações espaço-visuais são por regra codificadas por meio de sistemas linguísticos, como símbolos, figuras e objetos familiares são interpretados verbalmente e não pelas suas características e disposições sensoriais. Essa interface entre o bloco de esboços espaço-visual e o ciclo fonológico faz com que o processamento de estímulos espaço-visuais não seja tão dependente das propriedades físicas do estímulo. A origem desse processo parece ocorrer entre os 6 e 8 anos, que corresponde ao período em que as crianças aprendem a ler. Antes da aquisição dessa interface, crianças pré-escolares lembram as informações não-verbais exclusivamente por vias visuais (Uehara & Fernandez, 2010).

A amplitude do bloco de esboços espaço-visual também aumenta durante o desenvolvimento infantil. Normalmente, crianças de 4 anos de idade são capazes de lembrar uma sequência de duas a três imagens (Gathercole & Baddeley, 1993). Entre os 5 e 11 anos de idade, a capacidade de memória operatória visuo-espacial duplica, aproximando-se do adulto (Riggs *et al.*, 2006, citado por Uehara & Fernandez, 2010). A facilidade de armazenamento depende do estímulo visual apresentado, como demonstrado no estudo de Kemps (1999, citado por Uehara & Fernandez, 2010) no qual era mais fácil recordar blocos dispostos regularmente do que figuras assimétricas e desestruturadas.

### 4.3. Sistema diretivo central

Estudos neuropsicológicos têm demonstrado que o desenvolvimento do sistema diretivo central, bem como da capacidade da memória operatória em geral, estão relacionados à maturação do córtex pré-frontal (Kane & Engle, 2002, citado por Uehara & Fernandez, 2010). O sistema diretivo central comparado aos outros componentes da memória operatória apresenta o seu desenvolvimento tardiamente, alcançando o seu absoluto amadurecimento no fim da adolescência (Uehara & Fernandez, 2010).

O desenvolvimento do sistema diretivo central tem sido estudado através de tarefas que requerem o armazenamento e a manipulação mental da informação, como a amplitude de dígitos em sentido inverso ou a amplitude de leitura. Na primeira tarefa, a pessoa evoca os dígitos na ordem inversa à apresentada pelo examinador, a tarefa de amplitude de leitura consiste em processar a informação apresentada através da leitura ou da escuta e ao mesmo tempo reter a sequência das últimas palavras lidas ou escutadas (Carneiro, 2008).

Como discutido anteriormente, o ciclo fonológico e o bloco de esboços espaço-visual desenvolvem-se de forma relativamente independente. Com o amadurecimento do sistema diretivo central, estes dois componentes passam a apresentar um maior grau de interdependência, uma vez que cabe ao sistema diretivo central mediar uma comunicação entre eles (Uehara & Fernandez, 2010).

De acordo com Gathercole, Pickering, Ambridge e Wearing (2004), a estrutura modular básica da memória operatória parece já estar formada aos 6 anos, ou até mais cedo, mas a capacidade de cada componente aumenta linearmente até à adolescência. A organização estrutural da memória operatória mantém-se constante com a idade, observando-se no entanto uma ligação mais próxima do sistema diretivo central com o ciclo fonológico e com o bloco de esboços espaço-visual ao longo do desenvolvimento, mas permanecendo estes dois últimos componentes relativamente independentes entre si.

Para além do modelo de Baddeley (1986, 2000) existem outras perspetivas sobre o funcionamento da memória operatória, como o exemplo do modelo proposto por Cowan (1997), que considera o foco de atenção um aspeto importante da memória operatória. O foco de atenção é, por um lado, controlado pelo sistema diretivo central quando representa o processamento voluntário de estratégias e, por outro, por mudanças automáticas de atenção relativas a modificações do estímulo. De acordo com este modelo diferenças

desenvolvimentais da memória operatória provêm de um funcionamento distinto do foco de atenção. Estas diferenças desenvolvimentais referem-se à quantidade de material que pode ser captado pelo foco de atenção e implicam que quanto maior for a quantidade de informação atendida mais informação será processada. Referem-se ainda à eficiência com que a atenção capta os estímulos relevantes e como a atenção pode ser usada para suprimir ou inibir a ativação de estímulos irrelevantes. Quando o espaço disponível do armazenamento é ocupado por informação irrelevante que não foi devidamente suprimida a memória operatória torna-se menos eficiente. De acordo com esta perspectiva o desenvolvimento da memória operatória ocorre sobretudo porque as crianças mais velhas são mais eficientes em focar a atenção na informação relevante e em inibirem aspetos irrelevantes que, muitas vezes, são ativados automaticamente.

À medida que o desenvolvimento progride, há uma melhoria em todo funcionamento cognitivo da criança. Segundo Gathercole e Baddeley (1993), a principal mudança que ocorre durante o desenvolvimento da memória operatória é o aumento da eficácia operacional e da velocidade de processamento de informação, bem como uma maior utilização de estratégias nas resoluções de problemas. Ou seja, a criança passa a processar informações mais rapidamente e de forma automática, permitindo lidar com um maior número de informações ao mesmo tempo.

Assim, a capacidade da memória operatória desenvolve-se de forma crescente com a idade durante a infância (Gathercole, 1999) e diminui à medida que se vai envelhecendo (Linden, Bredart & Beerten, 1994).

#### 1. O envelhecimento

Num século, nos países desenvolvidos, os jovens passaram de 45% para 15%, enquanto os idosos com mais de 65 anos passaram de 5% para quase 20%, ultrapassando os mais jovens. Prevê-se, ainda, que no ano 2050 a situação se agrave ainda mais na Europa havendo nessa altura menos de 15% de jovens e mais de 25% de idosos (Oliveira, 2010). As causas do aumento proporcional dos idosos devem-se a diversos fatores, tais como a redução drástica da natalidade, o casamento tardio, novos valores, condições sociopsíquicas e a redução acentuada da doença pelo avanço da medicina. No que respeita às causas do envelhecimento, a sua etiologia ainda não é conhecida, mas estará certamente relacionado com fatores genéticos e de hábitos de vida mais ou menos saudáveis (Oliveira, 2010).

Não há uma idade exata para se começar a envelhecer, desde o nascimento que se inicia o processo do envelhecimento, contudo, pelos 40 anos inicia-se uma série de alterações fisiológicas a nível citológico, neurológico (por exemplo, a capacidade de memória), muscular, entre outros (Oliveira, 2010).

#### 2. O envelhecimento e o decréscimo do desempenho da memória operatória

A capacidade da memória operatória aumenta como foi visto com a idade durante a infância e diminui com o envelhecimento (Linden, Bredart & Beerten, 1994), tornando-se assim essenciais os estudos que investigam as mudanças cognitivas que acompanham o envelhecimento, a fim de melhorar a qualidade de vida dos idosos, fazendo com que esta etapa do desenvolvimento humano, não seja encarada exclusivamente como um período de perda de capacidades, sendo possível que se mantenham ativos, independentes e felizes, podendo assim usufruir esta fase da vida que representa do ponto de vista psíquico, a conquista da sabedoria e da compreensão plena do sentido da vida (Moraes, Moraes & Lima, 2010).

O envelhecimento cerebral evidencia, a partir da segunda década de vida, um declínio discreto, lento e progressivo, que culmina com a diminuição do seu volume, do fluxo sanguíneo cerebral, e do número de neurónios. As regiões mais sensíveis às alterações do

envelhecimento localizam-se no lobo frontal e, possivelmente, no lobo temporal medial. A área dorsolateral da região pré-frontal, revela alterações anatómicas e funcionais, levando ao aumento da dificuldade na realização de tarefas dependentes da função executiva e da memória operatória. Ficando, assim, tarefas como a atenção, o desempenho das tarefas dependentes da memória operatória e consolidação de informações recentes comprometidas. As alterações dos órgãos dos sentidos nos idosos, tais como a visão e a audição dificultam, de igual modo, o acesso às informações e à aprendizagem (Moraes, Moraes & Lima, 2010).

Uma tarefa típica de memória operatória requer que a pessoa armazene na memória uma porção limitada de informação e ao mesmo tempo execute outras operações cognitivas, quer no material retido quer no material que está a ser processado. Assim, prevê-se que os idosos tenham um desempenho inferior nas condições em que tenham de realizar operações de armazenamento e de processamento ou em que a sobrecarga de memória seja maior (Phillips & Forshaw, 1998, citado por Pinto, 1999).

A maioria dos estudos transversais aponta para um declínio nas funções cognitivas dos idosos quando comparados com os jovens (Salthouse, 2004). Os idosos têm mais sabedoria e experiência de vida para partilhar do que os jovens, contudo têm mais dificuldade em recordar e memorizar do que os jovens, queixando-se de perda de memória com a idade. O declínio da memória nos idosos tem sido comprovado através de meios de diversos instrumentos, tais como as provas de auto-observação do funcionamento da memória a partir de questionários, nos relatos familiares e em observações casuais (Pinto, 1999).

As perdas de memória por parte dos idosos podem relacionar-se com problemas de saúde ou, ainda, devido às provas laboratoriais sem relação com as situações do dia-a-dia, porém, mesmo quando controlados estes aspetos, os resultados indicam que o desempenho de memória continua a ser significativamente inferior nos idosos em relação aos mais jovens em muitos casos logo a partir dos 60 anos (e.g., Light, 1996; Cutler & Grams, 1988; Hultsch, Hammer, & Small, 1993, citado por Pinto, 1999).

As diferenças existentes entre jovens e idosos, no que concerne ao desempenho da memória, nem sempre se verificam de forma acentuada, como acontece com as provas que requerem um esforço consciente de recordações de nomes e factos. Há provas em que as diferenças são reduzidas ou até nulas, como no caso da pessoa se considerar perita, sendo fruto de treino intenso e prolongado, como por exemplo o xadrez. Há ainda tarefas como o planeamento e resolução de problemas quotidianos raros, em que os idosos conseguem

melhor desempenho do que os jovens (e.g., Craik, Anderson, Kerr & Li, 1995; Baltes, 1987, citado por Pinto, 1999).

Várias têm sido as explicações para o decréscimo do desempenho dos idosos em relação à MO, como a teoria dos recursos de processamento, em que o declínio acentuado da memória operatória nos idosos tem a ver com uma maior escassez de recursos cognitivos limitando os idosos nas tarefas que apresentam maior sobrecarga de memória ou que exigem maiores recursos de processamento (e.g., Craik, Morris & Gick, 1990, citado por Pinto, 1999).

Já Hasher e Zacks (1988, citado por Pinto, 1999) consideraram que o déficit dos idosos se situa ao nível dos mecanismos inibitórios que regulam os conteúdos da memória operatória e não ao nível da capacidade mais reduzida desta. Os recursos de processamento mais limitados nos idosos seriam devidos à presença de pensamentos irrelevantes da tarefa que teriam lugar durante o processamento da memória operatória, como devaneios e interpretações inadequadas da tarefa. Segundo esta hipótese, os idosos têm mais probabilidade de aceitar pensamentos irrelevantes, levando-os a afastarem-se dos objetivos associados à tarefa, assim, teriam menor capacidade de memória operatória para fins de processamento da tarefa a realizar.

Pode ainda considerar-se que o fator que afeta a memória nos idosos não será somente a exigência da tarefa ou a sua importância, mas antes o grau de envolvimento emocional das pessoas na tarefa, podendo esta ser considerada como tendo pouco interesse (Carstensen & Turk-Charles, 1994).

Outra explicação é dada pelo modelo contextual, sendo o contexto fundamental para fornecer pistas de recuperação adequadas na recordação futura, assim, quando a informação é fornecida de forma clara as diferenças de memória são substancialmente reduzidas nos idosos (Bruke & Light, 1981).

O declínio da memória nos idosos, segundo o modelo neurológico, foi atribuído a mudanças neurológicas, fisiológicas e endocrinológicas do cérebro. Após os 60-70 anos teria lugar uma diminuição da massa cerebral, perda de células neuronais, diminuição da irrigação sanguínea cerebral (Moraes, Moraes & Lima, 2010).

De acordo com o modelo da lentidão cognitiva, o declínio da memória nos idosos dever-se-á ao facto de serem mais lentos na forma como agem e pensam, contudo, se tiverem

mais tempo que os jovens, os idosos conseguem ser eficazes nas tarefas propostas (Treat & Reese, 1976).

O declínio de desempenho nos idosos, de acordo com o modelo de memória operatória, é maior nas tarefas mais complexas. Assim, quanto mais complexa for uma tarefa, maior o número de passos de processamento que é necessário dar. Sendo estes passos de processamento executados no âmbito da memória operatória, acontece que, se um passo for esquecido é necessário voltar ao início, sendo esta perda de informação que está na base da lentidão cognitiva (Kliegl, Mayr & Krampe, 1994).

Hasher e Zacks (1988, citado por Pinto, 1999) propuseram a hipótese do déficit de inibição na memória operatória, sugerindo que os idosos têm um controlo menor sobre os conteúdos presentes na memória operatória ficando deste modo sujeitos a maiores interferências e informações irrelevantes que ao exigirem atenção vão atrasar cada vez mais o processador da memória operatória.

### **3. A importância do treino cognitivo**

Os idosos, como foi analisado, tendem a piorar o seu desempenho nas tarefas de memória, principalmente nas tarefas consideradas mais difíceis (Salthouse, 1982, citado por Pinto, 1999). Contudo, existem estratégias e procedimentos experimentais que permitem atenuar e reduzir substancialmente algumas das diferenças existentes entre jovens e idosos (Pinto, 1999).

Os idosos podem ser mais eficazes se forem encorajados a usar as capacidades e competências cognitivas, se lhes forem ensinadas estratégias compensatórias e reestruturado o meio ambiente de modo a permitir que os idosos possam levar uma vida mais independente. Algumas das estratégias são o fornecimento de elementos contextuais, formação de imagens e uso da mnemónica dos lugares, elaboração e associação verbais, organização e ajudas externas (West, 1995, citado por Pinto, 1999).

O treino e a prática são estratégias muito positivas, a prática permite criar rotinas e procedimentos cada vez mais automáticos de modo a atenuar progressivamente a sobrecarga de processamento que tem lugar na memória operatória com a realização de tarefas quotidianas duplas, ou interferência de informações irrelevantes que os idosos têm cada vez

maiores dificuldades em inibir e excluir. Por sua vez com o treino é possível aumentar o auto-controle sobre o funcionamento da memória (Pinto, 1999).

#### 1. Objetivo do estudo

Conforme nos indica a literatura, com o envelhecimento, tende a existir um declínio quer a nível físico, quer a nível cognitivo, como é exemplo a memória operatória. O presente estudo pretende assim, testar a existência de diferenças no desempenho em tarefas da memória operatória em diferentes grupos etários, relacionando assim, a idade com a memória operatória. Este estudo tem como hipótese:

*Hipótese:* A capacidade da memória operatória aumenta durante a infância até a adolescência e diminui com o envelhecimento.

#### 2. Metodologia

##### 2.1. Participantes

A amostra foi constituída por 120 participantes, oriundos do distrito de Bragança, distribuídos por ambos os géneros e com idades compreendidas entre os 6 e os 77 anos. Para a realização deste estudo, os participantes foram divididos em 4 grupos de diferentes grupos etários, cada grupo com 30 participantes. Os critérios para a divisão dos grupos etários (*cf.* Anexo A) foi o seguinte: crianças dos 6 aos 10 anos ( $M=7.77$ ;  $DP=1.33$ ), sendo 12 do sexo masculino e 18 do sexo feminino; adolescentes dos 11 aos 19 anos ( $M=15.17$ ;  $DP=2.04$ ), sendo 14 do sexo masculino e 16 do sexo feminino; jovens adultos dos 20 aos 40 anos ( $M=26.63$ ;  $DP=4.48$ ), sendo 11 do sexo masculino e 19 do sexo feminino; e idosos dos 65 aos 84 anos ( $M=69.90$ ;  $DP=3.55$ ), sendo 22 do sexo masculino e 8 do sexo feminino.

## 2.2. Instrumentos

A amplitude de memória operatória foi obtida por meio de três tarefas experimentais: a amplitude de leitura, a amplitude de contagem e a amplitude de operação.

A tarefa de amplitude de leitura, é uma prova de amplitude de memória operatória, criada por Daneman e Carpenter (1980), tendo sido esta prova adaptada para português por Gaspar e Pinto (2001).

A tarefa de amplitude de leitura, é uma tarefa de extensão de palavras, com a componente de compreensão de frases. O material da prova compreende 6 frases de treino e 60 frases experimentais, sem relação semântica entre si e terminando cada frase na palavra a evocar. Estas frases foram apresentadas em 15 séries de 5 extensões, cada uma com 3 sequências, que aumentam de 2 a 6 frases (*cf.* Anexo B). O ritmo da apresentação foi de 5 segundos para cada frase. As frases usadas foram retiradas da investigação de Gaspar e Pinto (2001).

A tarefa de amplitude de contagem, foi criada por Case, Kurland & Goldberg (1982, citado por Conway, Kane, Hambrick, Wilhelm & Engle, 2005) consiste em contar formas e recordar a contagem na sua totalidade pela ordem apresentada. Foram usadas 15 séries de 5 extensões com 3 sequências que aumentaram de 3 a 7 formas. O ritmo foi de 5 segundos por item nas extensões de 3 até 5 formas e de 7 segundos por item em extensões de 6 e 7 formas. No total foram apresentados 75 conjuntos de formas (*cf.* Anexo C).

A tarefa de amplitude de operação, foi criada por Turner e Engle (1989) substituiu as frases da tarefa de amplitude de leitura dando assim origem a operações matemáticas seguidas de palavras a serem recordadas (Conway, Kane, Hambrick, Wilhelm & Engle, 2005). Foram apresentadas, neste estudo, 15 séries de 5 extensões que aumentam de 2 a 6 palavras, que representam um total de 60 operações matemáticas simples a serem resolvidas seguidas duma palavra para uma posterior recordação. O ritmo de apresentação foi de 8 segundos por cada conjunto de operações matemáticas e palavras (*cf.* Anexo D). As 42 palavras, mais as 4 de treino presentes neste estudo foram retiradas da investigação efetuada por Pinto (2003).

### 2.3. Procedimento

Grupo etário das crianças: o estudo foi realizado no ATL “O Papagaio” de Vimioso, onde previamente foram entregues as autorizações (*cf.* Anexo E) para que estas fossem entregues aos encarregados de educação. Após a resposta positiva dos encarregados de educação procedeu-se à recolha dos dados, em grupo, após assegurado o silêncio de todo o grupo.

Grupo etário dos adolescentes: o estudo foi realizado no ATL “O Papagaio” de Vimioso e no Instituto Politécnico de Bragança (IPB). Na instituição “O Papagaio” o procedimento foi feito a par com as crianças como explicitado anteriormente. No IPB a recolha de dados foi feita quer em grupo, quer de forma individual, quando justificável devido à idade foi entregue o pedido de consentimento (*cf.* Anexo F) previamente, para os encarregados de educação.

Grupo etário dos jovens adultos: a recolha de dados foi feita no IPB e no “Papagaio” os procedimentos foram idênticos às faixas etárias anteriores, as recolhas dos dados procederam-se quer em grupo, quer individualmente. As autorizações para a realização das recolhas (*cf.* Anexo G) foram entregues e recebidas no momento.

Grupo etário dos idosos: a recolha foi feita em grupo, no centro de convívio de Vimioso onde as recolhas se efetuaram após o devido consentimento (*cf.* Anexo H).

As recolhas dos dados, como já citado, foram realizadas por vezes em contexto de grupo e outras vezes de forma individual, de acordo com o número de participantes disponíveis no local da recolha, quando só um participante se encontrava disponível a recolha realizou-se de forma individual. O local onde se realizaram as provas tinha luminosidade adequada e ausência de ruído. A ordem de apresentação das tarefas de amplitude operatória foi a seguinte: tarefa de amplitude de leitura, tarefa de amplitude de contagem e tarefa de amplitude de operação. As três tarefas foram apresentadas visualmente através de um computador portátil, através do programa PowerPoint. Foram ainda entregues as folhas de resposta (*cf.* Anexo I, J e K) para a realização de cada uma das provas.

Na prova da amplitude de leitura, os participantes receberam a informação que teriam de ler as frases apresentadas em voz audível e que deveriam prestar atenção à última palavra a sublinhado de cada frase, pois teriam que as evocar no final da série pela ordem apresentada. Os participantes foram ainda informados para o facto do número de frases apresentadas

umentar ao longo da prova e de que dispunham de cerca de cinco segundos para ler cada frase. Após a apresentação de cada sequência de frases, o sujeito reproduziu as últimas palavras de cada uma das frases numa folha de registo, salientando a importância de evocar as palavras certas na ordem correta, e começar a escrever da esquerda para a direita, deixando em branco o espaço correspondente a uma palavra esquecida, tendo 15 segundos para escrevê-las por ordem após o sinal “?”.

A experiência iniciou-se com 2 ensaios de treino de duas frases cada e prosseguiu com três blocos de duas frases, três de três e assim sucessivamente até ao último bloco de seis frases.

Na tarefa de amplitude de contagem, foi explicado aos participantes que seriam apresentados nos diapositivos pontos azuis e vermelhos, em que o objetivo consistia em prestar atenção e contar apenas os pontos azuis, devendo registar os números de pontos azuis que apareciam em cada diapositivo após aparecer o diapositivo com o sinal “?”. Tendo 5 segundos nas extensões de 3 até 5 itens e de 7 segundos nas extensões de 6 e 7 itens para registar na folha de respostas.

Na tarefa da amplitude de operação, foi explicado aos participantes que tinham de prestar atenção às operações matemáticas e às palavras que lhes seriam apresentadas num período de 8 segundos. Foi também explicado que durante o período de apresentação teriam de resolver as operações assinalando como “V” se Verdadeira ou com “F” se Falsa. No final de cada série, os participantes ao verem o sinal “?” teriam de registar as palavras pela respetiva ordem num espaço de 15 segundos.

No final da aplicação de todas as tarefas agradeceu-se a disponibilidade dos participantes, reforçando a confidencialidade dos dados, assim como a disponibilidade da investigadora para qualquer esclarecimento adicional através do contacto fornecido.

#### 2.4. Análise de dados

Após a recolha dos dados, procedeu-se à sua cotação, através de quatro critérios de correção: a) o critério 100%, sendo contabilizada a maior extensão com três sequências corretas; b) o critério estrito de Daneman e Carpenter (1980), sendo contabilizada a extensão em que duas das três sequências estão corretas; c) o critério numérico de Woodworth e

Schlosberg (1954) sendo primariamente contabilizado o valor da extensão correta mais elevada, ou seja, onde as três sequências foram corretamente reproduzidas, posteriormente determina-se o número das restantes sequências corretas dividindo o número obtido por três, por fim, somam-se o primeiro valor obtido com o segundo valor obtido; e d) o critério Parcial de Resultados por Unidade (PCU)<sup>5</sup>, tendo-se procedido da seguinte forma: 1) cotou-se com 1 ponto cada item de cada extensão segundo a ordem correta; 2) obteve-se o somatório de itens corretos de cada extensão e dividiu-se o resultado obtido pelo tamanho da extensão; por fim, 3) somou-se os 15 resultados obtidos e dividiu-se por 15 (Conway, Kane, Bunting, Hambrick, Wilhelm & Engle, 2005).

Posteriormente, realizou-se a análise de dados, com recurso ao programa SPSS, de forma a dar resposta ao objetivo do estudo. Para tal, recorreu-se à estatística descritiva para obter os valores das médias das tarefas de memória operatória, procurando analisar a evolução da capacidade de memória operatória entre os diferentes grupos etários. Recorreu-se ainda à análise de variância entre-grupos com o objetivo de analisar a existência de diferenças significativas entre os diferentes grupos etários relativamente a cada uma das tarefas de amplitude de memória operatória.

### 3. Resultados e discussão

3.1. Estatística descritiva e análise comparativa dos resultados das tarefas de amplitude de memória operatória para os diferentes grupos etários

#### *Tarefa de Amplitude de Leitura*

Quadro 1. *Estatística descritiva e análise comparativa dos resultados da tarefa de amplitude de leitura de acordo com os critérios de correção para os diferentes grupos etários.*

Grupo etário	Critério	Critério	Critério	Critério
	100%	Estrito	Numérico	PCU

<sup>5</sup> Do Inglês *Partial Credit Unit Score* - PCU

Crianças	M	1.90 <sub>a</sub>	1.87 <sub>a</sub>	2.32 <sub>a</sub>	0.48 <sub>a</sub>
N=30	DP	0.96	1.11	1.07	0.25
Jovens adolescentes	M	3.80 <sub>b</sub>	2.80 <sub>b,c</sub>	4.33 <sub>b</sub>	0.86 <sub>b</sub>
N=30	DP	0.93	1.99	0.91	0.09
Jovens adultos	M	3.33 <sub>b</sub>	3.53 <sub>c</sub>	4.28 <sub>b</sub>	0.84 <sub>b</sub>
N=30	DP	1.24	1.81	0.99	0.11
Idosos	M	1.80 <sub>a</sub>	2.13 <sub>a,b</sub>	2.47 <sub>a</sub>	0.56 <sub>c</sub>
N=30	DP	0.66	1.04	0.60	0.09

*Nota.* Para cada critério de correção, as letras que diferem entre si indicam que as diferenças de médias entre os grupos etários foram significativas, com  $p < .05$  (*post-hoc LSD*,  $p < .05$ ).

Tal como consta no Quadro 1, verifica-se que a capacidade de memória operatória tende a evoluir até à adolescência, onde os valores se mantêm relativamente semelhantes entre os jovens adolescentes e os jovens adultos, o que indica que após a adolescência os valores da capacidade operatória se mantêm relativamente constantes na idade adulta. Verifica-se um decréscimo no grupo dos idosos, existindo uma semelhança de valores de capacidade operatória entre o grupo etário das crianças e dos idosos, valores estes constatados de acordo com os quatro critérios de correção utilizados para a tarefa de amplitude de leitura. Assim sendo, de acordo com a tarefa de amplitude de leitura, a capacidade de memória operatória evolui até a adolescência e regride com o envelhecimento.

Pela análise descritiva, os resultados obtidos indicam a existência de diferenças ao nível da memória operatória, contudo, não nos é indicado se essas diferenças são ou não significativas. Neste sentido, com o objetivo de analisar a existência de diferenças significativas entre os diferentes grupos etários, relativamente à tarefa de amplitude de leitura, os resultados obtidos foram submetidos a uma análise de variância entre grupos.

A partir da análise de variância entre grupos, verifica-se a existência de diferenças significativas quanto à capacidade de memória operatória, tendo em conta a tarefa da amplitude de leitura, entre pelo menos um dos grupos etários em relação aos restantes grupos

de acordo com os quatro critérios de correção utilizados,  $F(3, 116) = 32.584$ ,  $p < .05$  para o critério 100%,  $F(3, 116) = 6.970$ ,  $p < .05$  para o critério estrito,  $F(3, 116) = 43.710$ ,  $p < .05$  para o critério numérico e  $F(3, 116) = 48.924$ ,  $p < .05$  para o critério PCU, porém não nos é indicado entre que grupos existe essa diferença, pelo que se recorreu a testes *post-hoc*, para obter essa informação.

Com a análise do Quadro 1, observa-se que para a tarefa de amplitude de leitura, de acordo com o critério 100% e critério numérico as diferenças apenas não são significativas ( $p > .05$ ) para os grupos etários dos idosos e das crianças e dos jovens adolescentes e jovens adultos. Relativamente ao critério estrito verificam-se diferenças significativas ( $p < .05$ ) entre os grupos etários das crianças com o grupo etário dos jovens adolescentes e dos jovens adultos e entre os jovens adultos e os idosos. Quanto ao PCU apenas não se verificam diferenças significativas entre os grupos dos jovens adolescentes e dos jovens adultos ( $p > .05$ ).

A análise estatística, de acordo com os quatro critérios de correção, sustenta a hipótese levantada de que a capacidade de memória operatória vai aumentando, de forma significativa ( $p < .05$ ), durante a infância até à adolescência, estabilizando durante a idade adulta onde não se observam diferenças significativas ( $p > .05$ ), verificando-se uma diminuição significativa com o envelhecimento ( $p < .05$ ).

#### *Tarefa de Amplitude de Contagem*

Quadro 2. *Estatística descritiva e análise comparativa dos resultados da tarefa de amplitude de contagem de acordo com os critérios de correção para os diferentes grupos etários.*

Grupo etário		Critério 100%	Critério Estrito	Critério Numérico	Critério PCU
Crianças N=30	M	1.80 <sub>a</sub>	2.10 <sub>a</sub>	2.21 <sub>a</sub>	0.48 <sub>a</sub>
	DP	1.09	1.27	1.13	0.21
Jovens adolescentes N=30	M	4.07 <sub>b</sub>	4.57 <sub>b</sub>	5.04 <sub>b</sub>	0.86 <sub>b</sub>
	DP	1.36	2.01	1.14	0.10

Jovens adultos	M	4.93 <sub>c</sub>	5.30 <sub>b</sub>	5.78 <sub>c</sub>	0.89 <sub>b</sub>
N=30	DP	1.26	1.99	0.95	0.92
Idosos	M	1.67 <sub>a</sub>	2.70 <sub>a</sub>	2.46 <sub>a</sub>	0.58 <sub>c</sub>
N=30	DP	1.09	1.18	1.04	0.14

*Nota.* Para cada critério de correção, as letras que diferem entre si indicam que as diferenças de médias entre os grupos etários foram significativas, com  $p < .05$  (*post-hoc LSD*,  $p < .05$ ).

Os resultados alusivos aos quatro critérios de correção, apresentados no Quadro 2, relativos à tarefa de amplitude de contagem, demonstram que a capacidade de memória operatória vai aumentando da infância até à idade adulta e diminuindo com o envelhecimento. Ou seja, os resultados da análise descritiva indicam a existência de diferenças ao nível da memória operatória, contudo, não nos é indicado se essas diferenças são ou não significativas. Neste sentido, com o objetivo de analisar a existência de diferenças significativas entre os diferentes grupos etários, relativamente à tarefa de amplitude de contagem, os resultados obtidos foram submetidos a uma análise de variância entre grupos.

A partir da análise de variância entre grupos, observa-se a existência de diferenças significativas quanto à capacidade de memória operatória entre pelo menos um dos grupos etários em relação aos restantes grupos de acordo com os quatro critérios de correção utilizados,  $F(3, 116) = 55.113$ ,  $p < .05$  para o critério 100%,  $F(3, 116) = 24.996$ ,  $p < .05$  para o critério estrito,  $F(3, 116) = 85.981$ ,  $p < .05$  para o critério numérico e  $F(3, 116) = 59.377$ ,  $p < .05$  para o critério PCU, porém não nos é indicado entre que grupos existe essa diferença, pelo que terá de se recorrer a testes *post-hoc*, para obter essa informação.

Com a análise do Quadro 2, constata-se que para a tarefa de amplitude de contagem, de acordo com o critério 100% e critério numérico as diferenças são significativas entre todos os grupos ( $p < .05$ ) sendo a exceção o grupo etário dos idosos e das crianças onde não se observam diferenças significativas ( $p > .05$ ). Relativamente ao critério estrito observam-se diferenças significativas entre os grupos das crianças e dos jovens adolescentes ( $p < .05$ ), entre os grupos etários das crianças e dos jovens adultos ( $p < .05$ ), entre os jovens adolescentes e os idosos ( $p < .05$ ) e entre os jovens adultos e os idosos ( $p < .05$ ), não se verificando diferenças significativas no que respeita aos grupos etários dos idosos e crianças ( $p > .05$ ) e entre os grupos dos adultos e adolescentes ( $p > .05$ ). No que respeita ao PCU,

somente não se verificam diferenças significativas entre os adolescentes e os jovens adultos ( $p > .05$ ).

De acordo com a análise estatística efetuada, verifica-se que a capacidade de memória operatória evolui de forma significativa até à adolescência ( $p < .05$ ) e os idosos apresentam um desempenho de capacidade operatória inferior à dos jovens adultos ( $p < .05$ ).

### *Tarefa de Amplitude de Operação*

Quadro 3. *Estatística descritiva e análise comparativa dos resultados da tarefa de amplitude de operação de acordo com os critérios de correção para os diferentes grupos etários.*

Grupo etário		Critério 100%	Critério Estrito	Critério Numérico	Critério PCU
Crianças N=30	M	1.50 <sub>a</sub>	1.53 <sub>a</sub>	1.92 <sub>a</sub>	0.40 <sub>a</sub>
	DP	0.68	0.86	0.81	0.21
Jovens adolescentes N=30	M	2.63 <sub>b</sub>	3.03 <sub>b</sub>	3.58 <sub>b</sub>	0.77 <sub>b</sub>
	DP	1.27	1.61	1.19	0.16
Jovens adultos N=30	M	2.90 <sub>b</sub>	3.47 <sub>b</sub>	4.01 <sub>b</sub>	0.80 <sub>b</sub>
	DP	1.19	1.81	0.92	0.13
Idosos N=30	M	1.27 <sub>a</sub>	1.37 <sub>a</sub>	1.72 <sub>a</sub>	0.41 <sub>a</sub>
	DP	0.45	0.56	1.45	0.11

*Nota.* Para cada critério de correção, as letras que diferem entre si indicam que as diferenças de médias entre os grupos etários foram significativas, com  $p < .05$  (*post-hoc LSD*,  $p < .05$ ).

Por fim, no que respeita à tarefa de amplitude de operação, a tendência vai ao encontro das tarefas anteriormente descritas, existindo, portanto, um aumento da capacidade de memória operatória até à idade da adolescência onde se mantém relativamente constante durante a idade adulta, embora se verifique um ligeiro crescimento. No que respeita ao grupo

etário dos idosos observa-se uma diminuição da capacidade da memória operatória, sendo os valores apresentados muito próximos do grupo das crianças, como consta no Quadro 3. Embora os resultados da análise descritiva indiquem a existência de diferenças ao nível da memória operatória não nos é indicado se essas diferenças são ou não significativas. Neste sentido, com o objetivo de analisar a existência de diferenças significativas entre os diferentes grupos etários, relativamente à tarefa de amplitude de operação, os resultados obtidos foram submetidos a uma análise de variância entre grupos.

A partir da análise de variância entre grupos, observa-se a existência de diferenças significativas quanto à capacidade de memória operatória entre pelo menos um dos grupos etários em relação aos restantes grupos, de acordo com os quatro critérios de correção utilizados:  $F(3, 116) = 21.420, p < .05$  para o critério 100%,  $F(3, 116) = 19.333, p < .05$  para o critério estrito,  $F(3, 116) = 51.087, p < .05$  para o critério numérico e  $F(3, 116) = 58.015, p < .05$  para o critério PCU. Porém não nos é indicado entre que grupos existe essa diferença, pelo que, se recorreu a testes *post-hoc*, para obter essa informação. Deste modo, pode ser observado, no Quadro 3, que não se verificaram diferenças significativas para os grupos dos idosos e das crianças ( $p > .05$ ) e dos jovens adolescentes e jovens adultos ( $p > .05$ ), verificando-se diferenças significativas para os restantes grupos etários ( $p < .05$ ), ao nível dos quatro critérios de correção utilizados, de acordo com testes *post-hoc*.

Também quanto à tarefa de amplitude de operação se observa, de acordo com os quatro critérios de correção, que a capacidade de memória operatória vai aumentando, de forma significativa ( $p < .05$ ), durante a infância até à adolescência, estabilizando durante a idade adulta onde não se observam diferenças significativas ( $p > .05$ ), verificando-se uma diminuição significativa com o envelhecimento ( $p < .05$ ).

Pela análise efetuada pode ser observada a existência de diferenças de valores nas três tarefas de amplitude de memória operatória entre os diferentes grupos etários, verificando-se valores superiores dos jovens adolescentes e dos jovens adultos em relação ao grupo etário das crianças e dos idosos. Verificando-se um crescimento significativo dos valores da amplitude da memória operatória da infância até à adolescência, tal como comprovado por Gathercole (1999) e a sua regressão no grupo dos idosos, diminuindo a capacidade de memória operatória com o envelhecimento (Linden, Bredart, Beerten, 1994), o que apoia a *hipótese* levantada neste trabalho.

Pelos resultados das médias é possível verificar, ainda, que o desempenho da memória operatória é significativamente inferior nos idosos em relação aos jovens adultos, pela análise

estatística efetuada às três tarefas de amplitude de memória operatória. Tal como retratado pela maioria dos estudos transversais que aponta para um declínio nas funções cognitivas dos idosos quando comparados com os jovens (Salthouse, 2004).

### Considerações finais

O presente trabalho procurou observar como se processa a evolução da capacidade da memória operatória ao longo do desenvolvimento humano, comparando, entre si, os grupos etários das crianças, jovens adolescentes, jovens adultos e idosos procurando identificar possíveis diferenças que se pudessem evidenciar, tendo tido este estudo como principal objetivo demonstrar que a capacidade da memória operatória aumenta durante a infância até a adolescência e diminui com o envelhecimento.

Os resultados deste estudo permitem concluir que existem diferenças entre os diferentes grupos etários relativamente à capacidade da memória operatória sendo essa diferença mais notória quando se compara o desempenho das crianças e dos idosos com os jovens adolescentes e os jovens adultos, verificando-se o desempenho destes últimos significativamente superior. Verifica-se uma evolução da capacidade da memória operatória até à adolescência, tal como comprovado por Gathercole (1999), mantendo-se relativamente estável durante a idade adulta e verifica-se um declínio significativo da sua capacidade no grupo dos idosos tal como nos é indicado nos estudos de Linden, Bredart e Beerten (1994), o que apoia a *hipótese* levantada neste trabalho.

Conseguiu-se identificar a evolução da capacidade da memória operatória ao longo da infância até à adolescência, como pretendido, em que o seu desempenho se verifica relativamente constante nos jovens adultos verificando-se um decréscimo acentuado com o envelhecimento. Foram, ainda, verificadas diferenças significativas entre os grupos etários dos jovens adultos e dos idosos, sendo a capacidade da memória operatória superior nos jovens adultos, tal como retratado pela maioria dos estudos transversais que aponta para um declínio nas funções cognitivas dos idosos quando comparados com os jovens (Salthouse, 2004).

Importa referir, que o menor desempenho da capacidade de memória operatória dos idosos comparativamente aos restantes grupos etários em estudo, poderá dever-se ao efeito de coorte, ou seja, tratando-se de um estudo transversal, cada um dos diferentes grupos etários poderão evidenciar culturas e hábitos distintos num mesmo período de tempo, pelo facto de terem crescido e de se terem desenvolvido em períodos de tempo distintos (Papalia, Olds &

Feldman, 2001). Como por exemplo, as novas tecnologias, o desempenho inferior dos idosos nas tarefas de amplitude de memória operatória comparativamente aos restantes grupos etários na presente investigação, poderá dever-se à menor familiarização com as novas tecnologias, visto que as tarefas foram apresentadas com recurso a um computador, o que poderá ter provocado desmotivação e sentimentos de desconforto perante as tarefas apresentadas, facto, este, não controlado. Outras causas que poderão ser apontadas para o menor desempenho ao nível da capacidade de memória operatória dos idosos, relativamente aos restantes grupos etários, poderão relacionar-se com problemas de saúde associados à idade, pelas provas laboratoriais e sem relação com as situações do dia-a-dia, aspetos estes que não foram controlados no presente estudo, contudo, mesmo quando controlados estes aspetos, os resultados indicam que o desempenho de memória continua a ser significativamente inferior nos idosos em relação aos mais jovens em muitos casos logo a partir dos 60 anos (e.g., Light, 1996; Cutler & Grams, 1988; Hultsch, Hammer, & Small, 1993, citado por Pinto, 1999).

Seria de grande importância que os resultados que apontam para o declínio da memória operatória fossem tidos em consideração, pela importância que esta faculdade cognitiva assume no quotidiano de todos os indivíduos de forma a que possam estar mais inseridos na sociedade. Uma sociedade jovem devidamente consciencializada para este fenómeno poderia motivar os idosos para o treino cognitivo a fim de retardar ou minorar a decadência da memória operatória.

Não devemos pois tratar os idosos como um “peso” na sociedade mas antes saber inseri-los e saber ouvi-los, vendo assim, os idosos como transmissores de conhecimentos e de sabedoria, ou seja, ter a capacidade de saber olhar também para as potencialidades da população mais envelhecida e não somente para as suas limitações.

## Referências Bibliográficas

- Alloway, T. P. (2006). How does working memory work in the classroom? *Educational Research and Review, 1*, 134-139.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1971). The control of short-term memory. *Scientific American, 225*, 82-90.
- Baddeley, A. D. (1966). Short-term memory for word sequences as a function acoustic, semantic and formal similarity. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 18*, 362-365.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Clarendon Press.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Science, 4*, 417-423.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders, 36*, 189-208.
- Baddeley, A. D. (2006). Working memory an overview. Em: Pickering, S. J. (Org). *Working memory and education*. Amsterdam: Elsevier Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, 47-90. New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D., Thomson, N., & Buchanan, M. (1975). Word length and the structure of short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 14*, 575-589.
- Baddeley, A. D., Gathercole, S., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review, 105*, 158-173.
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. London: Pergamon Press.
- Brown, J. (1958). Some tests of the decay theory of immediate memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 8*, 12-21.
- Bruke, D. M., & Light, L. L. (1981). Memory and aging: The role of retrieval processes. *Psychological Bulletin, 90*, 513-546.

- Carneiro, M. (2008). Desenvolvimento da memória na criança: o que muda com a idade? *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 21 (1), 51-59.
- Carstensen, L. L., & Turk-Charles, S. (1994). The salience of emotion across the adult life course. *Psychology and Aging*, 9, 259-264.
- Chi, M. T. H. (1978). Knowledge structures and memory development. In R. S. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Conrad, R. (1964). Acoustic confusion in immediate memory. *British Journal of Psychology*, 55, 75-84.
- Conway, A., Kane, M., Buting, M., Hambrick, D., Wilhelm, O., & Engle, R. (2005). Theoretical and Review Articles. Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12 (5), 769-786.
- Cowan, N. (1997). The development of working memory. In N. Cowan (Ed.), *The development of memory in childhood*. Hove, UK: Psychology Press.
- Dalmaz, C., & Netto, C. (2004). A Memória. *Ciência e Cultura*, 56 (1).
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and Reading. *Journal of verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.
- Dias, L., & Fernandez, J. (2011). Neuropsicologia do desenvolvimento da memória: da pré-escola ao período escolar. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, 1, 19-26.
- Ebbinghaus, H. (1885/1964). *Über das Gedächtnis*. Duncker, Leipzig. (H. Ruger e C. E. Bussenius, trad.). *Memory: A contribution to Experimental Psychology*. New York: Dover Publications.
- Gaspar, N. (2011). *Memória Operatória e Afeto: Efeitos do estado emocional e da valência de palavras na evocação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian – Fundação para a Ciência e a Tecnologia.
- Gaspar, N., & Pinto, A. C. (2001). Amplitude de memória a curto prazo e operatória para dígitos e palavras com a adaptação da tarefa de Daneman e Carpenter (1980). *Psicologia, Educação e Cultura*, 5 (2), 217-236.
- Gathercole, S. E. (1998). The development of memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39, 3-27.

- Gathercole, S. E. (1999). Cognitive approaches to the development of short-term memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 3, 410-419.
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. (1990). The role of phonological memory in vocabulary acquisition: A study of young children learning new names. *British Journal of Psychology*, 81, 439-454.
- Gathercole, S. E. & Baddeley, A. D. (1993). *Working memory and language*. Hove, England: Erlbaum.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology*, 40, 177-190.
- Henry, L. A. (1991). The effects of word length and phonemic similarity in young children's short-term memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43, 35-52.
- Hunter, I. M. L. (1964). *Memory*. Baltimore: Penguin Books.
- Kliegl, R., Mayr, U., & Krampe, R. T. (1994). Time-accuracy functions for determining process and person differences: An application to cognitive aging. *Cognitive Psychology*, 26, 134-164
- Linden, M. V. D., Bredart, S., & Beerten, A. (1994). Age-related differences in updating working memory. *Journal Psychology*, 85, 145-151.
- Miller, G. A. (1956). The magic number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Moraes, E., Moraes, F., & Lima, S. (2010). Características biológicas e psicológicas do envelhecimento. *Revista Medicina Minas Gerais*, 20, 67-73.
- Oliveira, B. (2010). *Psicologia do envelhecimento e do idoso*. Porto: Livpsic.
- Papalia, D., Olds, S., & Feldman, R. (2001). *O Mundo da Criança*. Lisboa McGraw-Hill.
- Peterson, L. R., & Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193-198.
- Pinto, A. C. (1997). *Cognição, aprendizagem e memória*. Porto: Ed. do autor.
- Pinto, A. C. (1999). Problemas de Memória nos Idosos: Uma revisão. *Psicologia, Educação e Cultura*, 3 (2), 253-295.

- Pinto, A. C. (2003). Memória a curto prazo e memória operatória: Provas e correlações com outras tarefas cognitivas. *Psicologia, Educação e Cultura*, 7 (2), 359-374.
- Pinto, A. C. (2011). *Psicologia da Aprendizagem e Memória*. Porto: Livpsic.
- Pickering, S. J. (2001). The development of visuo-spatial working memory. *Memory*, 9, 423-432.
- Rudner, M., Fransson, P., Nyberg, L., Ingvar, M., & Rönnerberg, J. (2007). Neural representation of binding lexical signs and words in the episodic buffer of working memory. *Neuropsychologia*, 45 (10), 2258-2276.
- Salthouse, T. A. (2004). What and When of Cognitive Aging. *Current Directions in Psychological Science*, 13 (4), 140-145.
- Simon, H. A. (1974). How big is a chunk? *Science*, 183, 482-488.
- Treat, N. J., & Reese, H. W. (1976). Age, pacing, and imagery in paired-associate learning. *Developmental Psychology*, 12, 119-124.
- Turner, M. L., & Engle, R. W. (1989). Is working memory capacity task dependent? *Journal of Memory and Language*, 28, 127-154.
- Uehara, E., & Fernandez, J. (2010). Um panorama sobre o desenvolvimento da memória de trabalho e seus prejuízos no aprendizado escolar. *Ciências & Cognição*, 15 (2), 31-41.
- Waugh, N. C., & Norman, D. A. (1965). Primary memory. *Psychological Review*, 72, 89-104.
- Woodworth, R. S., & Schlosberg, H. (1954). *Experimental psychology*. London: Methuen.



**Cr terios de defini o para cada grupo et rio**

De acordo com diferentes autores também existem diferentes formas de definir os grupos etários, contudo optou-se pela seguinte opção para as divisões dos grupos etários:

**Crianças** - Dos 3 aos 11 anos. Considerar-se-á o grupo das crianças a partir dos 3 anos, isto porque, do nascimento até aos 3 anos é o denominado período de infância. O grupo etário das crianças pode ainda ser classificado em dois subgrupos, o pré-escolar dos 3-6 anos (nesta fase o crescimento é estável, a nível cognitivo importância das representações e símbolos e fase de grande egocentrismo), e o escolar dos 6-10 anos (crescimento diminui ligeiramente nesta fase, a nível cognitivo já consegue resolver problemas de forma lógica e procura de certas competências) (Papalia, Olds & Feldman, 2001).

**Jovens/ Adolescentes** - Dos 11 aos 20 anos. Sendo esta fase geralmente iniciada por importantes mudanças a nível físico (início da puberdade), cognitivo (início do pensamento abstracto e hipotético) e psicossocial (início da procura da identidade) (Papalia, Olds & Feldman, R., 2001).

**Adultos** - A entrada na vida adulta geralmente é considerada pelos 20 anos com o fim da adolescência, marcado pelo desenvolvimento físico (fim da puberdade), cognitivo (maturidade cognitiva) e psicossocial (como considerarem-se auto-suficientes e capacidade para gerirem a sua vida autónoma e emocional) (Papalia, Olds & Feldman, R., 2001). Considerando-se ainda o jovem adulto dos 20-40 anos, o adulto de meia idade dos 40 aos 60/65 anos e o adulto idoso, que já será o idoso propriamente dito após os 65 anos (Oliveira, 2010).

**Idosos** - Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), idoso é aquele que já completou 65 anos, marcado pelo declínio a nível físico e frequentemente a nível cognitivo, a nível psicossocial fase caracterizada pela sabedoria, pode falar-se de idosos jovens dos 65-74 anos, idosos dos 75 aos 84 anos e os muito idosos a partir dos 85 anos, de acordo com a divisão considerada no recenseamento dos Estados Unidos (Oliveira, 2010).

**Tarefa de amplitude de leitura**

Treino: O capitão avistou um navio perto do rochedo e acendeu o farol.

A Clara arrancou as ervas daninhas do canteiro e regou o jardim.

Treino: O Joaquim levou a bicicleta para a oficina e desmontou a roda.

A bailarina conversou com uma colega no café e comeu um pastel.

Ensaio Experimental:

2.1 O Filipe passou uma semana com os tios e brincou na neve.

A Inês bateu com uma colher na tigela e apareceu o gato.

2.2 O marinheiro apontou os binóculos para o céu e observou a lua.

A Sofia agarrou no pequeno baú de madeira e arrumou o dedal.

2.3 O Diogo respeitou o conselho do seu médico e reduziu o sal.

O guarda viu as árvores tombadas na estrada e cortou um tronco.

3.1 O menino encostou o búzio molhado ao ouvido e escutou o mar.

O carpinteiro tirou um pincel seco do armário e mexeu a cola.

A Luísa preparou uma sandes para o primo e aqueceu o leite.

3.2 A Amélia mudou os lençóis durante a manhã e engomou a roupa.

A Leonor abriu lentamente a janela do quarto e ouviu o grilo.

O Bernardo foi às amoras com o sobrinho e encheu um saco.

3.3 O Alfredo assistiu ao concerto com os amigos e aplaudiu o cantor.

O soldado fez um barco com tábuas velhas e desceu o rio.

A Emília fez compras na feira da vila e trouxe uma manta.

4.1 O Fernando meteu o cartão na caixa multibanco e pediu o saldo.

O Ricardo fintou dois jogadores do meio campo e passou a bola.

A Laurinda lavrou os campos com um tractor e alimentou a vaca.

O piloto verificou a hélice do velho avião e reparou uma asa.

4.2 A Carla vestiu uma saia de pregas castanha e segurou o tambor.

A Rita arranhou um emprego nas férias grandes e comprou um fió.

O António protegeu as mãos com umas luvas e preparou a cal.

- O pirata enterrou o ouro numa ilha deserta e escondeu o mapa.
- 4.3 A Mariana foi ao supermercado com o marido e comprou um vaso.  
O taxista parou o carro debaixo duma árvore e desligou o motor.  
A Beatriz pegou numa agulha com linha azul e bordou a seda.  
A pastora chamou as ovelhas com um assobio e escutou o eco.
- 5.1 O Tomás guardou o pião novo na mala e enrolou o cordel.  
A Joana bateu a porta com muita força e partiu um vidro.  
A Carolina foi ao teatro com as amigas e encontrou o padre.  
A Sara espreitou para o ninho do periquito e descobriu um ovo.  
O David atirou a revista para a estante e estragou a capa.
- 5.2 O moço correu até ao posto dos correios e pediu um postal.  
A Teresa colheu as rosas vermelhas do quintal e ofereceu um ramo.  
A Manuela ficou no apartamento com a neta e ajudou a ama.  
A Helena descascou as batatas para o almoço e temperou o frango.  
O miúdo subiu as escadas do sótão escuro e achou uma arca.
- 5.3 O Daniel arrumou tudo na gaveta do balcão e fechou a loja.  
O Gil abriu a caixa de plástico verde e provou um bombom.  
A Catarina sacudiu os tapetes para o pátio e aspirou a sala.  
O Alberto afastou as folhas com uma cana e espantou o pardal.  
A Lúcia bebeu uma cerveja fresca sem álcool e pisou a lata.
- 6.1 O Mário jantou com a madrinha no restaurante e pagou a conta.  
O Afonso apanhou o comboio do meio-dia e chegou de noite.  
A Isabel saltou para cima do sofá velho e partiu uma mola.  
O Dinis embrulhou o presente numa folha colorida e pôs uma fita.  
A Elsa pousou uma taça na mesa da cozinha e despejou o frasco.  
A criança olhou com atenção para o sinal e atravessou a rua.
- 6.2 O Tiago segurou a garrafa com muito cuidado e enroscou a tampa.  
O pintor procurou um local típico da aldeia e escolheu a fonte.

A Celeste foi ao mercado com a madrinha e trouxe uma couve.

A Matilde viu uma cegonha pousada no telhado e fotografou a ave.

A Paula conseguiu um bom emprego no estrangeiro e vendeu a casa.

A Cristina lavou a blusa branca de linho e coseu a renda.

6.3 O Miguel limpou o terreno perto da lagoa e montou a tenda.

A Margarida devolveu todas as peças do jogo e guardou o dado.

O Pedro desenhou um elefante bebé no caderno e pintou a tromba.

O turista passeou pela cidade toda a tarde e descansou no parque.

O Francisco amassou um bocado de plasticina amarela e fez um sol.

A Ana desembrulhou a prenda com muita pressa e rasgou o papel.

**Tarefa de amplitude de contagem**

Treino: 1, 3  
5, 2  
4, 7

Treino: 3, 5, 6  
9, 3, 6  
6, 4, 2

#### Ensaio Experimental:

3.1 4, 6, 3  
3.2 7, 5, 2  
3.3 8, 1, 4

4.1 3, 9, 7, 5  
4.2 6, 5, 3, 7  
4.3 2, 6, 8, 4

5.1 5, 7, 3, 8, 1  
5.2 4, 2, 7, 3, 6  
5.3 2, 7, 1, 5, 9

6.1 9, 6, 1, 3, 5, 7  
6.2 8, 5, 2, 6, 9, 1  
6.3 3, 8, 7, 4, 9, 2

7.1 6, 8, 5, 9, 3, 4, 7  
7.2 2, 7, 1, 6, 3, 5, 8  
7.3 4, 9, 5, 7, 1, 6, 3

**Tarefa de amplitude de operação**

Treino:  $(6+3)-1=8$  – quadro;  $(4+2)-3=5$  – cinto

Treino:  $(7-5)+2=2$  – capa;  $(3+1)-1=3$  – mesa

### Ensaio Experimental:

2.1  $(2+2)-1=3$  – gato ;  $(6+1)-2=4$  – asa

2.2  $(7+1)-4=4$  – erva;  $(5-2)+4=7$  – mapa

2.3  $(4-2)+5=6$  – riso;  $(3+2)-1=4$  – loja

3.1  $(5+4)-1=8$  – bola;  $(7-6)+5=9$  – seita;  $(8-3)+2=7$  - pilha

3.2  $(9-3)+1=3$  – brilho;  $(7+2)-4=6$  – postal;  $(4-1)+5=8$  – vidro

3.3  $(6+2)-7=1$  – perna;  $(4+4)-6=3$  – fino;  $(2-1)+8=9$  – juro

4.1  $(7+1)-6=2$  – leilão;  $(9-4)+3=9$  – maré;  $(7-3)+1=4$  – roupa;  $(2+1)-2=1$  – ilha

4.2  $(3+2)-4=3$  – cantor;  $(5+1)-3=3$  – anel;  $(8-5)+2=6$  – loja;  $(6+2)-6=2$  – vela

4.3  $(5+4)-3=6$  – litro;  $(9-7)+6=7$  – cordel;  $(6+2)-2=6$  – eixo;  $(4-3)+2=3$  – motor

5.1  $(8+1)-2=6$  – caule;  $(7-2)+1=8$  – erva;  $(5-1)+3=7$  – gente;  $(6+3)-5=4$  – seda;  $(9-8)+6=7$  – pilha

5.2  $(4-2)+7=9$  – mapa;  $(9-6)+1=7$  – arca;  $(3+3)-5=1$  – brilho;  $(8+1)-7=5$  – riso;  $(6-3)+5=8$  – jardim

5.3  $(9-4)+3=8$  – testa;  $(6+1)-6=3$  – fonte;  $(5-2)+6=9$  – postal;  $(8-6)+6=7$  – dente;  $(3+1)-2=2$  – fino

6.1  $(5+2)-5=2$  – tronco;  $(9-8)+1=3$  – ilha;  $(7+2)-1=8$  – saco;  $(8-5)+1=4$  – perna;  $(6-1)+2=8$  – olho;  $(4+1)-1=4$  – bola

6.2  $(4+2)-5=1$  – cordel;  $(2-1)=3$  – cola;  $(8-4)+1=5$  – balde;  $(3+1)-3=4$  – vidro;  $(5+2)-5=2$  – eixo;  $(7-6)+8=9$  – anel

6.3  $(8+1)-7=1$  – terra;  $(4+3)-3=4$  – gente;  $(6-5)+3=7$  – copa;  $(7+2)-1=8$  – litro;  $(9-6)+4=7$  – dente;  $(5-1)+2=6$  – ramo

**Consentimento para participar na investigação para o grupo etário das  
crianças**

## CONSENTIMENTO INFORMADO, LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM INVESTIGAÇÃO

### (de acordo com a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial)

*Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorrecto ou que não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.*

## ESTUDOS COMPARATIVOS DE MEMÓRIA OPERATÓRIA EM CRIANÇAS, JOVENS, ADULTOS E IDOSOS

Este estudo vem em seguimento de um trabalho de investigação inserido no projeto da dissertação da tese de mestrado do curso de Psicologia da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, sob a orientação do Professor Doutor Nuno Gaspar. O presente trabalho de investigação debruça-se sobre a temática do declínio da memória operatória nos idosos, assim, importa analisar a memória operatória ao longo da vida, a fim de observar a evolução da mesma. Para que a investigação se possa realizar, é necessário proceder à recolha de informação à população alvo pretendida, no presente caso sujeitos entre os 6 e os 10 anos de idade.

A referida recolha de informação será efetuada com três provas distintas, com duração de cerca de 1 hora, num formato de jogo, não causando desconforto ao participante, a recolha de dados serve somente para fins estatísticos, pelo que a participação é anónima, garantindo a confidencialidade dos participantes. A participação deve ser voluntária e não existirão prejuízos assistenciais ou outros caso não queira participar.

Deste modo, venho solicitar o consentimento dos encarregados de educação para a participação no trabalho de investigação anteriormente descrito.

Sem outro assunto, agradeço desde já a sua autorização pela colaboração do seu educando no presente estudo.

Vera Pires (Investigadora)

(lpsi06115@fpce.up.pt)

Assinatura: \_\_\_\_\_

.....

*DECLARO TER LIDO E COMPREENDIDO ESTE DOCUMENTO, BEM COMO AS INFORMAÇÕES VERBAIS QUE ME FORAM FORNECIDAS PELA PESSOA QUE ACIMA ASSINOU. FOI-ME GARANTIDA A POSSIBILIDADE DE, EM QUALQUER ALTURA, RECUSAR PARTICIPAR NESTE ESTUDO SEM QUALQUER TIPO DE CONSEQUÊNCIAS. DESTA FORMA, ACEITO PARTICIPAR NESTE ESTUDO E PERMITO A UTILIZAÇÃO DOS DADOS QUE DE FORMA VOLUNTÁRIA FORNEÇO, CONFIANDO EM QUE APENAS SERÃO UTILIZADOS PARA ESTA INVESTIGAÇÃO E NAS GARANTIAS DE CONFIDENCIALIDADE E ANONIMATO QUE ME SÃO DADAS PELA INVESTIGADORA.*

NOME DO EDUCANDO: \_\_\_\_\_

ASSINATURA DO ENCARREGADO DE EDUCAÇÃO: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Consentimento para participar na investigação para o grupo etário dos  
jovens adolescentes**

## CONSENTIMENTO INFORMADO, LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM INVESTIGAÇÃO

(de acordo com a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial)

*Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorrecto ou que não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.*

### ESTUDOS COMPARATIVOS DE MEMÓRIA OPERATÓRIA EM CRIANÇAS, JOVENS, ADULTOS E IDOSOS

Este estudo vem em seguimento de um trabalho de investigação inserido no projeto da dissertação da tese de mestrado do curso de Psicologia da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, sob a orientação do Professor Doutor Nuno Gaspar. O presente trabalho de investigação debruça-se sobre a temática do declínio da memória operatória nos idosos, assim, importa analisar a memória operatória ao longo da vida, a fim de observar a evolução da mesma. Para que a investigação se possa realizar, é necessário proceder à recolha de informação à população alvo pretendida, no presente caso sujeitos entre os 11 e os 19 anos de idade.

A referida recolha de informação será efetuada com três provas distintas, com duração de cerca de 1 hora, num formato de jogo, não causando desconforto ao participante, a recolha de dados serve somente para fins estatísticos, pelo que a participação é anónima, garantindo a confidencialidade dos participantes. A participação deve ser voluntária e não existirão prejuízos assistenciais ou outros caso não queira participar.

Deste modo, venho solicitar o consentimento dos encarregados de educação para a participação no trabalho de investigação anteriormente descrito.

Sem outro assunto, agradeço desde já a sua autorização pela colaboração do seu educando no presente estudo.

Vera Pires (Investigadora)

(lpsi06115@fpce.up.pt)

Assinatura: \_\_\_\_\_

.....

*DECLARO TER LIDO E COMPREENDIDO ESTE DOCUMENTO, BEM COMO AS INFORMAÇÕES VERBAIS QUE ME FORAM FORNECIDAS PELA PESSOA QUE ACIMA ASSINOU. FOI-ME GARANTIDA A POSSIBILIDADE DE, EM QUALQUER ALTURA, RECUSAR PARTICIPAR NESTE ESTUDO SEM QUALQUER TIPO DE CONSEQUÊNCIAS.*

*DESTA FORMA, ACEITO PARTICIPAR NESTE ESTUDO E PERMITO A UTILIZAÇÃO DOS DADOS QUE DE FORMA VOLUNTÁRIA FORNEÇO, CONFIANDO EM QUE APENAS SERÃO UTILIZADOS PARA ESTA INVESTIGAÇÃO E NAS GARANTIAS DE CONFIDENCIALIDADE E ANONIMATO QUE ME SÃO DADAS PELA INVESTIGADORA.*

NOME DO EDUCANDO: \_\_\_\_\_

ASSINATURA DO ENCARREGADO DE EDUCAÇÃO: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Consentimento para participar na investigação para o grupo etário dos  
jovens adultos**

## CONSENTIMENTO INFORMADO, LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM INVESTIGAÇÃO

(de acordo com a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial)

*Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorrecto ou que não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.*

### ESTUDOS COMPARATIVOS DE MEMÓRIA OPERATÓRIA EM CRIANÇAS, JOVENS, ADULTOS E IDOSOS

Este estudo vem em seguimento de um trabalho de investigação inserido no projeto da dissertação da tese de mestrado do curso de Psicologia da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, sob a orientação do Professor Doutor Nuno Gaspar. O presente trabalho de investigação debruça-se sobre a temática do declínio da memória operatória nos idosos, assim, importa analisar a memória operatória ao longo da vida, a fim de observar a evolução da mesma. Para que a investigação se possa realizar, é necessário proceder à recolha de informação à população alvo pretendida, no presente caso sujeitos entre os 20 e os 40 anos de idade.

A referida recolha de informação será efetuada com três provas distintas, com duração de cerca de 1 hora, num formato de jogo, não causando desconforto ao participante, a recolha de dados serve somente para fins estatísticos, pelo que a participação é anónima, garantindo a confidencialidade dos participantes. A sua participação deve ser voluntária e não existirão prejuízos assistenciais ou outros caso não queira participar.

Agradeço desde já a sua colaboração e tempo dispensado.

Vera Pires (Investigadora)

(lpsi06115@fpce.up.pt)

Assinatura: \_\_\_\_\_

.....

*Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pela pessoa que acima assinou. Foi-me garantida a possibilidade de, em qualquer altura, recusar participar neste estudo sem qualquer tipo de consequências. Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pela investigadora.*

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Consentimento para participar na investigação para o grupo etário dos  
idosos**

## CONSENTIMENTO INFORMADO, LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM INVESTIGAÇÃO

(de acordo com a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial)

*Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorrecto ou que não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.*

### ESTUDOS COMPARATIVOS DE MEMÓRIA OPERATÓRIA EM CRIANÇAS, JOVENS, ADULTOS E IDOSOS

Este estudo vem em seguimento de um trabalho de investigação inserido no projeto da dissertação da tese de mestrado do curso de Psicologia da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, sob a orientação do Professor Doutor Nuno Gaspar. O presente trabalho de investigação debruça-se sobre a temática do declínio da memória operatória nos idosos, assim, importa analisar a memória operatória ao longo da vida, a fim de observar a evolução da mesma. Para que a investigação se possa realizar, é necessário proceder à recolha de informação à população alvo pretendida, no presente caso sujeitos entre os 65 e os 84 anos de idade.

A referida recolha de informação será efetuada com três provas distintas, com duração de cerca de 1 hora, num formato de jogo, não causando desconforto ao participante, a recolha de dados serve somente para fins estatísticos, pelo que a participação é anónima, garantindo a confidencialidade dos participantes. A sua participação deve ser voluntária e não existirão prejuízos assistenciais ou outros caso não queira participar.

Agradeço desde já a sua colaboração e tempo dispensado.

Vera Pires (Investigadora)

(lpsi06115@fpce.up.pt)

Assinatura: \_\_\_\_\_

.....

*Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pela pessoa que acima assinou. Foi-me garantida a possibilidade de, em qualquer altura, recusar participar neste estudo sem qualquer tipo de consequências. Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pela investigadora.*

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Folha de respostas – Tarefa de amplitude de leitura**

## Folha de Respostas – Tarefa de Amplitude de Leitura

Nº de sujeito:

Idade:

### Ensaio de Treino



### Ensaio Experimental






**Folha de resposta – Tarefa de amplitude de contagem**

## Folha de Respostas – Tarefa de Amplitude de Contagem

Nº de sujeito:

Idade:

### Ensaio de Treino

/	/	/
---	---	---

/ /	/ /	/ /
-----	-----	-----

### Ensaio Experimental

/ /	/ /	/ /
-----	-----	-----

/ / /	/ / /	/ / /
-------	-------	-------

/ / / /	/ / / /	/ / / /
---------	---------	---------

/ / / / /	/ / / / /	/ / / / /
-----------	-----------	-----------

/ / / / / /	/ / / / / /	/ / / / / /
-------------	-------------	-------------

**Folha de respostas – Tarefa de amplitude de operação**

## Folha de resposta – Tarefa de Amplitude de Operação

Nº de sujeito:

Idade:

### Ensaio de Treino

V/F	
V/F	

V/F	
V/F	

### Ensaio Experimental

V/F		V/F		V/F	
V/F		V/F		V/F	

V/F		V/F		V/F	
V/F		V/F		V/F	
V/F		V/F		V/F	

V/F		V/F		V/F	
V/F		V/F		V/F	
V/F		V/F		V/F	
V/F		V/F		V/F	

V/F		V/F		V/F	
V/F		V/F		V/F	
V/F		V/F		V/F	
V/F		V/F		V/F	
V/F		V/F		V/F	

V/F		V/F		V/F	
V/F		V/F		V/F	
V/F		V/F		V/F	
V/F		V/F		V/F	
V/F		V/F		V/F	
V/F		V/F		V/F	

