

**RAQUEL MORENO**

**VELOCIDADE DE PROCESSAMENTO DA  
INFORMAÇÃO SEMÂNTICA NO  
ENVELHECIMENTO**

**Orientador: Nuno Colaço**

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**

**Faculdade de Psicologia**

**Lisboa**

**2012**

**RAQUEL MORENO**

**VELOCIDADE DE PROCESSAMENTO DA  
INFORMAÇÃO SEMÂNTICA NO  
ENVELHECIMENTO**

Dissertação apresentada para a obtenção do Grau de Mestre em Psicologia no Curso de Mestrado em Psicologia, Aconselhamento e Psicoterapia conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

Orientador: Prof. Doutor Nuno Colaço

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**

**Faculdade de Psicologia**

**Lisboa**

**2012**

### **Epígrafe**

“When we open our eyes on a familiar scene, we form an immediate impression of recognizable objects, organized coherently in a spacial Framework.”  
(Treisman & Gelade, 1980).

### **Dedicatórias**

Dedico a conclusão deste trabalho ao meu pai que se certificou que não seguiríamos (eu e a minha irmã) outro caminho senão o da moral e dos bons costumes, e a minha mãe que se certificou que iríamos mais além. Que Deus vos abençoe sempre.

## **Agradecimentos**

Para mim, estudar o desenvolvimento humano e o envelhecimento é, antes de mais, olharmos para nós mesmos, pensar o processo, e questionarmos acerca desta condição que todos partilhamos. Este trabalho surgiu do desejo profundo de compreender a organização da memória semântica, a medida que envelhecemos para posteriormente, desenvolver tarefas mais adequadas a estimulação cognitiva dos idosos. Contudo, durante este percurso, se as incertezas eram muitas, as hesitações eram mais ainda. Por este motivo, os meus agradecimentos vão para todos aqueles que, conscientemente ou inconscientemente contribuíram de forma crucial para que este trabalho fosse possível.

Em primeiro lugar, ao meu estimado orientador o Prof<sup>o</sup> Doutor Nuno Colaço, por quem tenho grande apreço, e que desde o princípio acreditou que a realização desta tese, não só, seria possível como de valor inestimável. Obrigada por ter estado atento.

Seguidamente gostaria de agradecer a Faculdade de Psicologia da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, pelo suporte, pelos encorajamentos constantes, e pela disponibilidade incondicional posta ao meu dispor. Também, aos docentes e colegas que amavelmente concederam o seu tempo para orientar quanto aos mistérios da investigação.

A si Prof<sup>o</sup> Mestre Luís Dantas, que se juntou a este percurso de braços abertos tornando-o mais fácil.

Aos meus queridos familiares, amigos e colegas, Adriana Santos, Catarina de Freitas, Bruno Moreno, Dynka dos Santos, Graciete João, Joilsa Dias, Kátia Moreno, Lasymilda Pitra, Lucialina Miranda, Márcio Prata, Melany Esajas, Óscar Alves, Stelvio Alves e outros que estiveram a tempo inteiro disponíveis para ouvir, emitir opiniões e encorajar sempre que necessário.

A ti, Prof<sup>o</sup> Doutor Hélio Leite Aguiar, que foste, primo, amigo, professor, suporte ... por tudo o que fizeste conscientemente e inconscientemente para não me deixar cair. Não terei nunca palavras suficientes para te agradecer.

A Jeová Deus, que nunca permitiu que eu passasse por mais do que poderia suportar.

## Resumo

Sabe-se que a velocidade do processamento da informação é um dos parâmetros cognitivos mais afectados pelo envelhecimento, sendo que os idosos apresentam maior lentificação quando comparados aos jovens. O objectivo deste estudo foi o de verificar se a velocidade de processamento da informação semântica, contida na memória, é afectada pelo envelhecimento. De modo a testar esta hipótese, foi apresentada os participantes uma tarefa de competição sobre a memória semântica. A amostra foi composta por 100 (n=100) sujeitos, entre os quais 70 eram jovens (n=70), e 30 eram idosos (n=30), com idades compreendidas entre os 20 e os 85 anos (M=43,4; D.P.=24,70). Os resultados mostram que existem efeitos significativos ( $p < 0.05$ ) do envelhecimento sobre a velocidade de processamento da informação semântica, sendo os jovens significativamente mais rápidos que os idosos. Verificou-se também, que o número de estímulos exerce uma influência significativa ( $p < 0.05$ ) sobre os TR, independentemente da presença/ausência do alvo. Para cada faixa etária, não foram verificadas diferenças significativas ( $p > 0.05$ ) nos TR, entre os sujeitos do mesmo sexo. Contudo, existem diferenças ( $p < 0.05$ ) dentro da mesma faixa etária, entre os homens e as mulheres, sendo que os homens são mais rápidos nos TR para os cenários de 4 elementos.

Palavra-chave: Envelhecimento, memória semântica, velocidade de processamento.

### **Abstract**

The speed of information processing is one of the cognitive parameters most affected by aging and the elderly show greater slowing compared to the young. The aim of this study was to determine if the processing speed of semantic information contained in memory is affected by aging. In order to test this hypothesis a competitive semantic memory task was presented to the participants. The sample consisted of 100 subjects, aged between 20 and 85 years ( $M=43.4$ ,  $SD=24.70$ ), among whom 70 were young ( $n=70$ ) and 30 were elderly ( $n=30$ ). The results show that aging has significant effects ( $p<0.05$ ) on the processing speed of semantic information with the young being significantly faster than the elderly. It was also found that the number of stimuli exerts a significant influence ( $p<0.05$ ) on the TR regardless of the presence/absence of the target. No significant differences ( $p>0.05$ ) in TR were found between subjects of the same sex for each age group. However, comparing men and women it was found men are faster ( $p<0.05$ ) in TR for the scenarios of 4 elements within the same age group.

**Keywords:** Aging, semantic memory, processing speed.

### **Abreviaturas, siglas e símbolos**

a.C. – antes de Cristo

ADN - Ácido desoxirribonucléico

AEEASG – Ano Europeu do Envelhecimento Activo e da Solidariedade entre as Gerações

APA – American Psychological Association

EUA – Estados Unidos da América

FIT – Feature Integration Theory

INE – Instituto Nacional de Estatística

MCP – Memória a Curto Prazo

MLP – Memória a Longo Prazo

MMSE – Mini Mental State Examination

OMS – Organização Mundial de Saúde

SOC – Selecção-Optimização-Compensação

UNFPA – United Nations Population Fund

TR – Tempo de Reacção

## Índice

Índice de tabelas .....	13
Índice de figuras .....	14
Introdução .....	15
CAPÍTULO I – Enquadramento Teórico .....	18
1. Envelhecimento .....	19
1.1. Conceito de Idade, Envelhecimento e Velhice .....	21
<i>Divisão etária</i> .....	21
<i>Idade Biológica</i> .....	22
<i>Idade Psicológica</i> .....	23
<i>Idade Sociocultural</i> .....	24
<i>Idade funcional</i> .....	24
<i>Envelhecimento, Velhice e Velho</i> .....	25
1. Perspectiva Histórica do Envelhecimento.....	26
1.1. Psicologia do desenvolvimento do idoso.....	26
1.2. Envelhecimento: Causas e Consequências .....	28
1.2.1. <i>Envelhecimento Sociodemográfico</i> .....	28
1.2.2. <i>Envelhecimento Biogenético</i> .....	30
1.2.3. <i>Envelhecimento Cerebral</i> .....	32
1.2.4. <i>Dimensões psicológicas do envelhecimento</i> .....	33
1.2.4.1. <i>Paradigmas psicológicos do envelhecimento humano</i> .....	35
1.2.5. <i>Envelhecimento, Cognição e Inteligência</i> .....	39
2. Envelhecimento e o Processamento da Informação .....	42
2.1. Modalidades sensoriais e percepção no processamento da informação .....	42
3. Processamento da informação mnésica .....	45
3.1. Tipos de memória .....	47
<i>Representações dos conhecimentos no sistema mnemónico</i> .....	49
3.2. Memória e Envelhecimento .....	50

4. Processamento Visual .....	52
4.1. TR, Selecção e análise de estímulos visuais .....	55
5. Velocidade de processamento e envelhecimento .....	58
6. Objectivos e hipóteses .....	61
CAPÍTULO II – Metodologia .....	63
2.1. Descrição da amostra .....	64
2.2. Instrumentos.....	65
CAPITULO III – Resultados.....	71
CAPITULO IV .....	78
Discussão.....	79
4.2. Limitações.....	83
4.3. Sugestões .....	83
Conclusão.....	84
Bibliografia .....	86
ANEXO.....	I
Anexo I.....	II
Consentimento Informado.....	II
Anexo II.....	III
Dados Demográficos.....	III
Anexo III.....	IV
MMSE.....	IV

## **Índice de tabelas**

Tabela 1 – Características sociodemográficas

Tabela 2 – Tempo de reacção para alvo presente e ausente em cenários com 4 e 8 elementos

Tabela 3 – Tempo de reacção para alvo presente e ausente em cenários com 4 e 12 elementos

Tabela 4 – Tempo de reacção para alvo presente e ausente em cenários com 8 e 12 elementos

Tabela 5 – Efeito principal da variável sexo relativamente aos tempos de reacção com alvos presentes

Tabela 6 – Efeito principal da variável faixa etária relativamente aos tempos de reacção com alvos presentes

Tabela 7 – Efeito principal da variável sexo relativamente aos tempos de reacção com ausência de alvos

Tabela 8 – Efeito principal da variável faixa etária relativamente aos tempos de reacção com ausência de alvos

## **Índice de figuras**

Figura 1 – Exemplo de cenários digitais com 4 elementos

Figura 2 – Exemplo de cenários digitais com 8 elementos

Figura 3 – Exemplo de cenários digitais com 12 elementos

## Introdução

O envelhecimento da população mundial é uma das tendências com maior impacto no século XXI (UNFPA, 2012). Sendo que, a cada segundo 2 pessoas celebram os sessenta anos de vida. Anualmente o número de indivíduos que atinge essa idade ronda os 58 milhões sendo que uma em cada 9 pessoas têm 60 anos. Na sequência destes dados, estima-se que em 2050 em cada 5 pessoas uma terá 60 anos (UNFPA, 2012). Este fenómeno alarmante tem afectado, de modo significativo, não só os países desenvolvidos, mas também os países em vias de desenvolvimento (Fontaine, 2000; Marchand, 2001; Fonseca, 2005; Spar & La Rue, 2005; UNFPA, 2012). Este processo pode ser justificado, numa primeira instância, pela “erradicação das doenças infecciosas” que agravavam a taxa de mortalidade infantil e pelo aumento da esperança média de vida nos países industrializados (Fontaine, 2000). Numa segunda análise, pode afirmar-se que, o envelhecimento demográfico esteve directamente associado, não só, ao aumento da longevidade mas, também, ao declínio acentuado da taxa de natalidade, ao que Kalache e colaboradores (2005) denominaram de *transição demográfica*, que provoca um desequilíbrio significativo entre a taxa de mortalidade e a taxa de fecundidade (Fontaine, 2000; Kalache e col., 2005). Esta maior longevidade, resultante dos avanços tecnológicos, e da consequente melhoria de serviços como os cuidados de saúde e de saneamento básico permitiu, não só, que se vivesse por mais tempo, mas também, com maior qualidade de vida. Não obstante, poder-se viver cada vez mais anos, este “forçar” da longevidade trouxe consigo consequências merecedoras de atenção por parte dos investigadores, das mais variadas áreas científicas, no que respeita as alterações biopsicossociais sofridas pelos indivíduos que resultam do processo, agora, processo de maior “durabilidade”.

Estará a sociedade preparada para enfrentar os desafios impostos por este rápido, continuo e, aparentemente, irreversível do envelhecimento demográfico?

As consequências do envelhecimento populacional reflectem-se a vários níveis. Neste sentido, as políticas de cuidados de saúde enfrentam sérios desafios quanto à emergência de novas doenças, ao aumento substancial do número de pessoas doentes e o número de mortes causadas por doenças silenciosas, como é o caso das doenças infecciosas, das doenças cardiovasculares e cancerígenas, que implicam o que Kalache e

colaboradores (2005) chamaram de *transição epidemiológica* (Kalache e col., 2005). De acordo com Spar e La Rue (2005), a maioria das pessoas com 65 ou mais anos de vida apresenta, no mínimo, uma doença crónica e outras comorbilidades. Estes estados clínicos podem reduzir, significativamente, a qualidade de vida nos indivíduos de meia-idade apresentando maior incidência no idoso. Consequentemente, os gastos com os cuidados de saúde tornar-se-ão mais elevados para os idosos, para as famílias e para o estado. Os desafios abrangerão, não somente, os sistemas de saúde mas também trarão consequências de foro socioeconómico, cultural, biológico e psicológico (Fontaine, 2000). Este último tópico interessa-nos particularmente, visto que tanto no envelhecimento normativo, como no patológico, o número de pessoas idosas com défices cognitivos e perturbações mentais têm aumentado substancialmente, o que tem proporcionado uma significativa diversidade dos padrões de saúde mental. Neste sentido, a cognição dos adultos tem sido alvo de considerável interesse por parte de inúmeros investigadores (Marchand, 2001). Spar e La Rue (2005) afirmam que o *leque* de alterações cognitivas, advindas do envelhecimento, é amplo, dando prioridade ao que Castro-Caldas e Mendonça (2005) denominaram de patologias do envelhecimento. Assim, os parâmetros cognitivos mais afectados pelo processo de envelhecimento são a *velocidade do processamento da informação*, a *memória* e as *capacidades sensório-perceptivas* (Park, 1999; Glisky, 2007). Tendo em conta que estas capacidades cognitivas sofrem alterações durante o processo de envelhecimento, este estudo pretendeu investigar, particularmente, se a velocidade de processamento da informação semântica é afectada pelo envelhecimento normativo.

Esta dissertação é apresentada em cinco capítulos, sendo que o primeiro capítulo revisão bibliográfica onde estão referenciadas as literaturas relativas ao envelhecimento, à velocidade de processamento da informação, à memória e à capacidade perceptiva. No segundo capítulo é apresentado o método utilizado, as características da amostra e os procedimentos realizados. Seguidamente procede-se a apresentação do capítulo referente aos resultados obtidos. No quarto capítulo, a discussão, expõe a discussão dos resultados, de modo a se verificar a confirmação, ou não, das hipóteses levantadas nesta investigação, seguida das implicações, limitações e sugestões para futuras investigações. Por fim no último capítulo, a conclusão, apresenta o resumo dos principais pontos deste trabalho.

Este trabalho segue as normas adotadas para as citações e referência bibliográfica que será a Norma de American Psychology Association, com as recomendações da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

## **CAPÍTULO I – Enquadramento Teórico**

## 1. Envelhecimento

Ao longo da história da humanidade, o envelhecimento e as suas consequências, suscitaram o interesse de inúmeros historiadores e investigadores que apresentaram várias crenças, modelos explicativos e, conseqüentemente, diversas definições possíveis para este processo. As crenças em torno do envelhecimento detectáveis, por exemplo, no *Velho Testamento*, eram justificadas através de uma punição divina dada ao primeiro casal humano – *Eva e Adão* – pelo pecado cometido contra Deus. Segundo esta crença, cristã a punição retirou ao Homem o privilégio de viver eternamente, de se manter jovem, vigoroso, e sem doenças. O Homem viu assim os seus dias serem reduzidos a apenas 120 anos e com conseqüências prejudiciais que reduziriam ainda mais os seus anos de vida (Bíblia Sagrada, 1986; Paúl & Fonseca, 2005).

Enquanto questão existencial, o envelhecimento também interessou aos filósofos. Platão (427-347 a.C.) definiu o envelhecimento como o seguimento contínuo da vida adulta, onde os prazeres físicos vão dando lugar aos prazeres do espírito, remetendo para a ideia de construção da maturidade ou *sabedoria*, em detrimento de um estado anterior imaturo. Aristóteles (384-322 a.C.) defendeu, que as últimas fases de vida seriam caracterizadas pela presença da *senilidade* associada a deterioração generalizada das capacidades físicas, espirituais e da personalidade (Paúl & Fonseca, 2005).

As primeiras hipóteses médicas associadas às causas do envelhecimento foram apresentadas por Hipócrates (460-377 a.C.) na Grécia antiga. Este postulou que o envelhecimento, enquanto processo individual, consistia na perda natural, progressiva e irreversível da “força vital” expondo o indivíduo a doenças e, por fim, levando-o à morte. Ainda segundo Hipócrates, o envelhecimento bem-sucedido passaria, essencialmente, pela adopção de uma alimentação comedida e pela realização de exercícios físicos. Tal como na Grécia, na outra civilização clássica - Roma – o médico Galeno (131-201) partiu da articulação entre a teoria de Aristóteles e de Hipócrates para definir o envelhecimento como sendo o resultado da desidratação contínua do corpo, perante calor interno, dando origem à pele enrugada, à diminuição do tamanho corpo, tornando-o débil e disfuncional. O autor refere, também, que tais alterações podem ser

influenciadas por factores externos e apresenta características distintas de indivíduo para indivíduo (Paúl e Fonseca, 2005).

Enquanto tais teorias tinham por objectivo explicar o envelhecimento, os modelos teóricos posteriores ao *Renascimento* procuravam a sua “cura”, ou diminuir o seu impacto em busca da juventude eterna. Apesar dos esforços médicos, os resultados encontrados mostraram-se insuficientes para combater as implicações do envelhecimento fossem estas físicas ou mentais. Contudo, tal como referido em parágrafos anteriores, os cuidados com a alimentação passaram a ser parte integrante dos cuidados a ter para uma maior longevidade. Do mesmo modo, a manutenção da higiene e o devido controlo emocional seriam também fundamentais para o incremento da saúde (Cornaro 1470-1566, Paracelso 1493-1541 e Laurence 1558-1609).

Estas teorias constituíram bases fundamentais para a definição, compreensão do processo de envelhecimento e para o surgimento de novos paradigmas que, não só, passaram a ver o envelhecimento como parte integrante de um processo contínuo decorrente do ciclo de vida, como sustentaram a ideia de que este apresenta características muito próprias (Netto, 2006). Neste sentido, inúmeras foram as tentativas para definir o envelhecimento.

Segundo o *Dicionário Inglês-Português* (2009), *ageing*, é o que designa a “capacidade” de se tornar velho, na sequência de um processo evolutivo, de desenvolvimento ou de maturação – *growing old*. O envelhecimento também pode ser definido como um processo de deterioração gradual sofrida pelo organismo, em função da passagem do tempo, ou após a sua fase de desenvolvimento (Fontaine, 2000; Bagchi, 2006). Tanto o desenvolvimento como o envelhecimento são partes integrantes de um processo dinâmico, onde são observadas alterações de natureza orgânica, psicológica e social. Outros autores afirmam que o envelhecimento consiste na diminuição e perda da capacidade biológica de auto-regulação, reparação e adaptação às exigências ambientais, reduzindo, deste modo, a capacidade de sobrevivência do organismo (Spar e La Rue, 2005). Do mesmo modo, a *teoria neuro-endócrina* refere que o envelhecimento é causado pelo declínio de diversas hormonas responsáveis por controlar parâmetros funcionais e que influenciam negativamente aspectos cognitivos como a memória e a atenção (Mota, Figueiredo, e Duarte, 2004). O processo de envelhecimento não afecta de igual modo todos os órgãos, assim, o declínio é mais rápido nos tecidos do aparelho

respiratório, circulatório e na pele sendo mais lento nos tecidos nervosos (Sousa e col., 2004).

Desta forma pode definir-se o envelhecimento como um processo dinâmico e gradual resultante das alterações irreversíveis das capacidades morfológicas, funcionais e biopsicossociais que acentuam a perda da capacidade de adaptação do organismo e o meio ambiente, causando maior vulnerabilidade, propensão a quadros patológicos e levando à morte (Freitas, cit., Netto, 1996; Sousa e col., 2004).

## **1.1. Conceito de Idade, Envelhecimento e Velhice**

### **Divisão etária**

A preocupação da *Humanidade* com a contagem do tempo de vida é antiga. Vários foram os métodos utilizados com o objectivo de adequar os indivíduos às idades correspondentes ao seu desenvolvimento biológico e a faixa etária do grupo a que pertencem – *teste de elasticidade da pele; o teste da régua; o teste do equilíbrio elástico* e outros. (Fontaine, 2000). Algumas abordagens foram utilizadas por autores como Piaget (1896-1980) e Freud (1856-1936), para delinear fases desenvolvimento óptimo para cada idade apesar de a sua aplicação estar, numa fase inicial, centrada na infância e na adolescência.

A *teoria do curso de vida* levada a cabo por autores como Erikson (1902-1994) e Buhler (1893-1974), conferem a vida adulta uma nova dimensão caracterizada por períodos distintos de mudanças igualmente importantes (Oliveira, 2008). Assim, tal como as primeiras fases de vida, também o envelhecimento se encontra dividido em idades, fases ou marcos, sejam estes cronológicos, biológicos, psicológicos ou de cariz sociocultural. A contagem da idade cronológica é relevante porque permite organizar ou quantificar de modo simples, o nosso tempo de vida e os acontecimentos a este associado (Carvanaugh, 2010).

No plano teórico, inúmeros foram os modelos cujo objectivo se centrava na divisão do tempo de vida em marcos cronológicos. Na sequência da interacção entre os aspectos psicobiológicos do desenvolvimento, Levinson e colaboradores (1979), defendem que vida adulta evolui com base numa estrutura de vida (*life struture*) delimitada por 4 períodos específicos: *pré aduletez; aduletez jovem; aduletez média* e

*adulter tardia*. Hoje, um indivíduo é considerado adulto aos 18/21 anos, idade a partir da qual se distinguem três faixas etárias e fases essenciais: *jovem adulto* (20-40 anos); *adulto de meia-idade* (40-60/70 anos) e *adulto idoso* sendo que a idade privilegiada de início da velhice, nos países desenvolvidos, é aos 65 anos (Levinson e colaboradores (1990;1978). Dado que a expectativa de vida têm aumentado, pode falar-se de diversas velhices. A divisão adotada no recenseamento dos Estados Unidos da América distingue três categorias: *idosos jovens* (65-74 anos), *idosos* (75-84 anos) e *muito idoso* (80/90 anos). A medida que a expectativa de vida aumenta esta divisão irá, certamente, assumir outros valores. Apesar do carácter controverso da divisão etária, é geralmente assumida a distribuição das idades em décadas (Oliveira, 2008; Fonseca, 2005). As alterações do envelhecimento incentivaram e emergência de teorias que estabeleceram uma relação causal entre a idade e as modificações observadas nos indivíduos idosos. Lidz (1983) considera três etapas do envelhecimento: a primeira denominada *senectude* onde ainda não se observam significativas alterações psicossomáticas; seguida da *senescência*, cuja presença de alterações orgânicas e psicológicas já são visíveis e a *senilidade*, onde o idoso se encontra quase totalmente dependente dos cuidados de terceiros. Não obstante os marcos cronológicos, por vezes, estes não correspondem a realidade biológica (Birren & Schaie, 2006; Fonseca, 2006; Oliveira, 2008).

O estudo do desenvolvimento na velhice através da idade cronológica é uma abordagem dinâmica e simples que permite hierarquizar os acontecimentos e os momentos de mudança ao longo da vida. Contudo, a integração de métodos multidimensionais permite compreender, de um modo mais abrangente, as alterações do comportamento humano e a forma como este evolui a medida que se envelhece (Fonseca cit. Carvannah, 1997). Assim, tais métodos devem considerar, também, outras categorias de idades a saber; a *idade biológica*, a *idade psicológica* e a *idade sociocultural* e conseqüentemente a *idade funcional* tendo em conta que o desenvolvimento prolonga-se por todo o ciclo vital, o que Baltes (1987) denominou *life-span*.

### **Idade Biológica**

A controvérsia em torno da definição do início do envelhecimento tem-se mostrado interminável, contudo, considera-se que o limite de idade entre o indivíduo adulto e o idoso é de 65 anos para os países desenvolvidos, e 60 anos para os países em

vias de desenvolvimento. Este é o critério é igualmente adoptado pelas instituições que procuram proporcionar saúde física, psicológica e social aos idosos (Netto, 2006). Assim, também, em Portugal a da velhice tem início aos 65 anos de idade. Devido a dificuldade em definir o início da velhice através da idade biológica, o mesmo critério é, igualmente adoptado em publicações científicas. A dificuldade em definir adequadamente a idade biológica poderá estar associada, entre outros aspectos, à inexistência de marcadores biofisiológicos eficazes e fiáveis do envelhecimento. Outro aspecto relevante prende-se ao facto de que apesar das manifestações da velhice serem evidentes, não se poder afirmar que estas sejam exclusivamente resultantes das etapas do envelhecimento (senescência), o que torna ainda mais complexa a tarefa de medir a idade biológica (Netto, 2006; Oliveira, 2008). Alguns autores acreditam que aspectos como a saúde, a educação, a personalidade, o percurso de vida e contexto socioeconómico associadas a idade cronológica, formam elementos determinantes para as diferenças observadas entre os idosos (Neri, 2001). Em todo o caso, pode considerar-se que, a idade biológica está associada ao funcionamento orgânico.

### **Idade Psicológica**

A *idade psicológica* pode ser definida como a interacção entre a idade cronológica e as capacidades cognitivas como a percepção, a aprendizagem e memória, que regem o potencial de funcionamento de cada indivíduo. É comum associar-se a idade psicológica ao senso subjectivo de idade em que cada pessoa avalia a influência dos marcadores biopsicossociais do seu envelhecimento comparando-os aos dos seus pares. Neste sentido, assim como é frequente ouvir os idosos queixarem-se da perda de algumas capacidades, também, é habitual ouvi-los tentar passar a impressão de que apesar da sua idade cronológica ser avançada, as suas capacidades psicológicas mantêm-se quase que inalteradas (Netto, 2006). Birren & Cunningham (1985) descrevem a idade psicológica como referentes às capacidades psicológicas utilizadas para nos adaptarmos às influências externas que, envolvem parâmetros como os sentimentos, a cognição, a motivação, a memória, inteligência e outras competências que estão na base do controlo pessoal e da auto-estima.

### **Idade Sociocultural**

A *idade sociocultural* está, directamente, associada ao que se espera de um indivíduo perante a sua idade ou faixa etária. Neste sentido, a sociedade, onde este se encontra inserido, avalia a sua capacidade de adequação ao desempenho de papéis (Phillipson, 1998) e comportamentos os aceitáveis num dado momento da história de cada sociedade e/ou cultura. Por conseguinte, as vivências do envelhecimento e da velhice podem variar (Baltes, Freund e Li, 2005) no tempo histórico de uma sociedade consoante as políticas de desenvolvimento que dominam esta mesma sociedade (Netto, 2006). No caso das sociedades industrializadas e urbanizadas, esta política de desenvolvimento encontra-se mais interessada em investir nos mais jovens, com o intuito de ter um maior retorno, no que respeita aos anos vida produtiva, dando origem a marginalização e a perda da condição social nos mais velhos (idosos) (Netto, 2006). Em contrapartida, nas sociedades onde as gerações conviveram frequentemente com idosos existe uma maior pré-disposição para compreender a velhice e integrá-la sem conotações estereotipadas (Kalache, Barreto e Keller, 2005; Fontaine, 2000).

Em síntese, pode definir-se a idade sociocultural como conjunto específico de papéis sociais adoptados por indivíduos de uma dada sociedade, com base no que acreditam ser esperado para a sua idade e que influenciam aspectos da personalidade como o autoconceito (Paúl e Fonseca, 2005). Os papéis são assumidos perante os outros membros da sociedade e a cultura a que pertencem influenciado assim o comportamento dos indivíduos (Fonseca, 2005; 2006).

### **Idade funcional**

De modo geral, a velhice é conhecida como período de redução da capacidade fisiológica de trabalho, de maior dificuldade de adaptação às exigências do meio ambiente (Fonseca, 2005), de perda de autonomia e independência que consequentemente levam o idoso a perda da condição social e ao isolamento (Paúl e Fonseca, 2005). Com a maior longevidade, a tendência para atribuir ou prolongar os anos de produtividade do idoso é cada vez maior gerando controvérsias entre a definição da idade da reforma e o limite máximo da idade funcional (Birren e Schaie, 2001).

Tendo em mente que as alterações biofisiológicas e psicológicas do envelhecimento têm repercussões sociais causando ideias estereotipadas (Oliveira, 2008) associadas à idade avançada, Fernández-Ballesteros (2000), introduziu a noção de *velhice funcional* baseando-se no facto de que o envelhecimento psicológico resulta de um equilíbrio tanto da estabilidade e a mudança como do crescimento e declínio. Nesta interacção dinâmica, algumas funções essencialmente de natureza física, a percepção e a memória declinam com a idade, enquanto outras como a personalidade mantêm-se estáveis e, ainda, outras ligadas ao uso da experiência de vida e conhecimentos prévios, experimentam um incremento ao longo da vida (Reuter-Lorenz e Park, 2010). Assim, a idade funcional pode ser entendida como um conjunto vasto de indicadores que permitem compreender a velhice e criar condições para um envelhecimento satisfatório (Glisky, 2007). Fonseca (2006) defende que com a introdução da manutenção da funcionalidade nos últimos anos de vida é, mais do que nunca, possível provar que o envelhecimento apresenta um carácter desenvolvimental capaz de ser otimizado através de intervenções deliberadas e sistemáticas e permite contradizer a tendência de desvalorização da pessoa idosa.

Em conclusão pode afirmar-se que o conceito de idade funcional mantém estreita relação com a idade biológica podendo ser definida como grau de conservação do nível de capacidade adaptativa em comparação com a idade cronológica.

### **Envelhecimento, Velhice e Velho**

Tendo em conta o exposto em parágrafos anteriores torna-se mais fácil compreender os aspectos que definem e distinguem o envelhecimento da velhice e do “ser velho”. Segundo Netto (2006) o envelhecimento (*processo*) corresponde a fase de um *continuum* que tem início na concepção e culmina com a morte do indivíduo. Ao longo desse processo é possível observar estágios de desenvolvimento influenciados por marcadores biofisiológicos, socioeconómicos e legais com limites de transição entre eles. A velhice (*a fase de vida*) é caracterizada pela redução da capacidade funcional, da capacidade de trabalho e da resistência que se associam à perda de papéis sociais, o isolamento, declínio das capacidades psicológicas, motoras e afectivas (Carvanaugh, Blanchard-Fields, 2010). Na maioria das pessoas, as manifestações tornam-se mais evidentes a partir da terceira década de vida, ou seja, muito antes da idade cronológica que demarca socialmente o início da velhice (Oliveira, 2008). Contudo, é necessário

esclarecer que não há evidências claras de que o início da velhice é observado através de aspectos físicos, psicológicos, sociais e culturais. Neste sentido pode afirmar-se que o início exacto da velhice é incerto. Assim, no decorrer deste percurso, o termo *velho* ou idoso designa o resultado final.

## **1. Perspectiva Histórica do Envelhecimento**

### **1.1. Psicologia do desenvolvimento do idoso**

O século XX marcou definitivamente a ascensão do estudo da velhice, sobretudo, devido ao aumento substancial do interesse em pesquisas sobre o processo de envelhecimento já anunciado em séculos anteriores em resposta ao crescimento, cada vez maior, do número de idosos à escala mundial. A emergência da *Gerontologia* enquanto ciência que estuda o envelhecimento, a velhice e o idoso, foi impulsionada por Elie Metchnikoff (1845-1916) que defendeu em meados 1903 que, enquanto ramo científico, esta nova disciplina seria uma das áreas mais importantes para os tempos vindouros tendo em conta as alterações características desta fase de vida (Netto, 2006). Posteriormente, em 1909 com o intuito de criar uma ciência médica capaz de dar resposta às enfermidades da velhice, Ignatz Nascher (1863-1944), médico vienense, deu início ao estudo clínico da velhice – *Geriatrics* – impulsionando várias investigações de cariz social e biológicas do envelhecimento tendo sido por isso considerado o pai da Geriatrics (Netto, 2006). Granville Hall (1844-1924) também foi determinante na pesquisa sobre o envelhecimento. Ao publicar em 1922 *Senescence: The Second Half of Life* o autor mostrou que a velhice não estava somente associada a noção de declínio mas também apresentava recursos pouco explorados (Netto, 2006; Fonseca, 2006). A partir de 1930 deu-se início a implementação de uma nova visão, mais holística e dinâmica, da saúde no envelhecimento através dos trabalhos científicos desenvolvidos na área da geriatrics onde se pode referir nomes de autores como Marjory Warren (1897-1960) considerada a mãe da geriatrics pelo papel fundamental exercido nesta área científica. Pode notar-se, também, uma ascensão de sociedades geriátricas, gerontológicas e psicológicas que, em conjunto, deram continuidade aos estudos da velhice dando origem ao que Baltes (1939-2006) designou por *life-span* ou teorias do desenvolvimento ao longo da vida. A partir da década de 1980 em diante, o interesse pelas necessidades sociais ligadas ao envelhecimento populacional e pela maior

longevidade, impulsionou os cuidados dirigidos aos cuidadores de idosos dependentes, aos custos com a saúde do idoso, formação de recursos humanos, das necessidades educativas e ocupacionais dos idosos (Neri, 2001).

Nesta primeira fase, onde o estudo sobre o envelhecimento começa a dar os seus primeiros passos no meio científico, são notáveis, apesar das limitações metodológicas encontradas, os esforços no sentido de compreender o processo de envelhecimento, não só, no que diz respeito as questões de saúde mas também em termos das interações socioculturais. Alguns estudos desenvolvidos por Schaie (1965) permitiram concluir que o envelhecimento é um processo dinâmico, contínuo, multifacetado e diferencial com alterações estruturais e funcionais, influenciado por factores ambientais (Neri cit. Schaie, 1965). A ascensão gerontologia enquanto disciplina que estuda o processo de envelhecimento, no seu todo, deu origem também a psicologia do envelhecimento e do idoso. Contudo, a presença da psicologia no âmbito científico relativa ao estudo do envelhecimento é recente sobretudo, quando comparada com a psicologia da infância e da adolescência (Fonseca, 2005; 2006). A emergência da psicologia no campo do envelhecimento esteve directamente associada a crença de que o desenvolvimento humano é contínuo e ocorre ao longo do ciclo vital. Neste sentido o contributo de alguns autores foi fundamental. Os primeiros trabalhos sobre o desenvolvimento no decorrer do percurso da vida foram propostos por Bühler em meados de 1933. Outros autores contemporâneos de Bühler como Neugarten e Havightrst deram início, em 1950, a pesquisas de cariz longitudinal sobre a vida adulta onde puderam demonstrar que a medida que se envelhece os padrões de desenvolvimento alteram. A busca de uma concepção mais holística do envelhecimento sugeriu a congregação de várias concepções teóricas e metodológicas explicativas do envelhecimento. A integração entre tais teorias deu origem a *psicologia do ciclo de vida*.

Em suma, pode considerar-se que a psicologia do ciclo de vida defende, fundamentalmente, que o desenvolvimento é um processo contínuo que rompe a fronteira da infância e da adolescência onde é possível experienciar processos de mudanças, transições e adaptações. Esta visão permite abandonar a concepção de que o desenvolvimento é, essencialmente, característico das primeiras fases de vida, e que o envelhecimento é, somente, um processo de declínio irreversível.

## 1.2. Envelhecimento: Causas e Consequências

### 1.2.1. Envelhecimento Sociodemográfico

O envelhecimento é, antes de mais, uma questão demográfica. Foi a partir de 1801 que se deu início ao crescimento acentuado, e à escala mundial, do número de habitantes existentes na Terra. Desde então, o número de pessoas tem vindo a aumentar substancialmente. Estima-se que a cada doze anos, a população irá atingir cerca de um milhão de habitantes, sendo que em 2040 atingir-se-ão os vertiginosos dez milhões de humanos na Terra (Fontaine, 2000). Também o desequilíbrio acentuado entre a taxa de mortalidade e a taxa de natalidade, resultantes do processo de industrialização, e em função dos avanços científicos, têm influenciado grandemente o aumento da longevidade e, por sua vez, o aumento do número de indivíduos que atingem a velhice (Fontaine, 2000; Oliveira, 2008; Netto, 2006).

Até ao século XVIII, a esperança média de vida era inferior aos 30 anos. Aquando da escrita do seu livro *Psicologia do Envelhecimento*, Fontaine (2000) registou que a expectativa de vida estava na ordem dos 74 anos nos países industrializados, e de perto dos 50 anos nos países em via de desenvolvimento. Em 2012, cerca de 810 milhões de pessoas têm 60 anos ou mais, constituindo, por isso, 11,5% da população global. Projecta-se que esse número alcance 1 milhão em menos de 10 anos e apresente valores mais acentuados em 2050, alcançado 2 milhões de pessoas ou seja 22% da população mundial. A expectativa de vida alcançou os 78 anos nos países desenvolvidos, e, 68 anos nas regiões em desenvolvimento, no período esperado entre 2010 a 2015. Entre 2045 e 2050, prevê-se que os recém-nascidos terão a expectativa de viver até os 83 anos, nas regiões desenvolvidas, e até aos 74 anos naquelas em desenvolvimento (UNFPA, 2012). Tal como Fontaine (2000) concluiu numa primeira análise, o processo de envelhecimento poderá não apresentar um carácter reversível. Numa segunda análise, alguns autores referiram que este fenómeno também apresenta diferenças entre os dois sexos sendo que as mulheres vivem, em média, mais anos do que os homens (Oliveira, 2008; Fontaine, 2000; AEEASG, 2012). Os dados mostram que para cada 100 mulheres com 60 ou mais anos, existem apenas 84 homens. Para cada grupo de 100 mulheres com 80 anos, existem somente 61 homens. Pode considerar-se que este processo atinge de modo diferente aos homens e as mulheres com

base nas alterações biopsicossociais encontradas tendo estas diferenças significativas implicações para as políticas e planeamento de programas públicos (UNFPA, 2012).

Portugal, de acordo com os *Censos de 2011*, apresenta uma estrutura de envelhecimento significativamente acentuada, com uma percentagem da população idosa (indivíduos com 65 e mais anos de idade) a atingir os 19,15%, a população jovem (indivíduos com 14 e menos anos de idade) de 14,89% e uma expectativa de vida à nascença de 79,2% anos. Foi registado em 2011, um índice de longevidade de 79,20 (80,57 para as mulheres e 74,0 para os homens), apontando as projecções para 2050 para um aumento significado deste índice, já que se prevê que as pessoas possam viver, em média, 81 anos. Para os que atingirem os 80 anos a esperança média de vida sofrerá um aumento de 7,6 anos para os 10,2 sendo que para os homens a expectativa média de vida o aumento será de 5,9 para os 7,3. Prevê-se ainda que em Portugal será dado um salto brutal no que respeita ao número de indivíduos que atingirão os 100 anos. Estima-se que em 2025 este valor atingirá os 1.800 e os 6.400 em 2050 (AEEASG, 2012). Perante estes dados, podemos afirmar que a tendência demográfica remete-nos para a ideia de *múltiplas velhices* ou formas de viver a longevidade. Esta nova dimensão exigirá o estabelecimento de novas políticas e iniciativas que estejam à altura das necessidades quer do indivíduo, enquanto ser em constante desenvolvimento, quer da sociedade tendo em mente que estes anos de vida produzem alterações no seu comportamento, nos estilos de vida, para as expectativas e valores que serão alterados e por sua vez as representações socioculturais que temos dos idosos. Neste sentido que hoje fala-se em envelhecimento activo proposto pela OMS (1999) de modo a ampliar a participação social das pessoas mais velhas e incentivam o envelhecimento digno.

Em suma, o processo de envelhecimento e as suas consequências naturais têm constituído foco de considerável atenção desde o início da civilização. Contudo, foi durante o século XX que esse fenómeno surtiu maior impacto delineou caminhos decisivo para os avanços da ciência no que respeita a velhice e ao idoso. O envelhecimento tornou-se espelho de uma sociedade em rápido crescimento onde é possível observar-se vários padrões de desenvolvimento e para os quais será necessário criar novas formas abordagem e de intervenção.

### 1.2.2. Envelhecimento Biogenético

A perda progressiva da funcionalidade com a idade e o conseqüente aumento da susceptibilidade e propensão a doenças e a morte são sinais esperados por todos. O interesse suscitado pelo tema levou ao surgimento de teorias biológicas do envelhecimento centradas nos factores genéticos e ambientais. Parece-nos que as alterações biológicas do envelhecimento estão directamente associadas ao que Darwin chamou de *Seleção Natural*. Segundo o autor, as alterações genéticas que levam à morte estão dependentes da aptidão genética para responder às agressões ambientais (Goldsmith, 2003; Fontaine, 2000). Perante esta “lei do mais forte”, só sobreviveria aquele cujo sistema imunitário fosse capaz de superar eficazmente desafios externos, como as doenças, aumentando assim a sua longevidade, tendo mais tempo para procriar e gerar indivíduos cujos genes serão igualmente fortes (Fontaine, 2000). Darwin (1809-1882) defendeu, por tanto, que a interacção entre factores genéticos e ambientais poderá influenciar a velocidade com que se envelhece. Caso a capacidade do organismo seja deficitária e ao mesmo tempo sofra uma acção exagerada dos factores externos, poderão ocorrer desequilíbrios excessivos que aumentarão a vulnerabilidade, acumulação de lesões e défices celulares presentes no envelhecimento celular, tecidual e orgânico.

De modo geral, as alterações do envelhecimento podem ser classificadas em duas categorias: as de *natureza genética* (endógenas) e as de *natureza escolástica* (exógenas) (Mota, Figueiredo e Duarte, 2004). As primeiras referem-se as modificações controladas geneticamente, enquanto as últimas são referentes ao processo resultante da acumulação de agressões ambientais. Assim, por factores exógenos entende-se as causas externas que levam ao envelhecimento e a morte. Para Mota e colaboradores (2004) a perda da funcionalidade no envelhecimento é causada, não só, pelos factores genéticos como, também, pela acumulação aleatória de lesões associadas ao contacto com factores ambientais que provocam declínio fisiológico progressivo a medida que se envelhece (Mota, Figueiredo e Duarte, 2004). As alterações são observadas ao nível do *sistema cardiovascular*, onde ocorrem a degradação progressiva dos músculos cardíacos, das válvulas do coração, a diminuição da elasticidade nas paredes arteriais e depósitos intra-arteriais, a redução do fluxo sanguíneo e outros; ao nível *sistema respiratório* através da diminuição do oxigénio escrever quando houver internet; ao nível das mudanças na *pele*; no sistema *gastrointestinal*; ao nível mudanças na *sexualidade*; das capacidades

sensoriais; ao nível das capacidades cognitivas e da personalidade associadas a exposição demasiada ao *stress*, por exemplo (Mota, Figueiredo e Duarte, 2004).

As teorias gerontológicas defendem que as causas endógenas do envelhecimento reflectem questões genéticas como a diminuição da capacidade de duplicação celular nos vários órgãos, o número de erros na replicação ou na cópia do ADN e da capacidade das enzimas reparadoras do ADN, a crescente diminuição dos níveis hormonais, e o declínio da protecção imunológica. Esta diminuição gradual das respostas biológicas, quando associadas aos factores exógenos, precipita o agravamento do declínio fisiológico (Fontaine, 2000; Lata e W Alia, 2007; e Mota, Figueiredo e Duarte, 2004). Os erros na replicação do ADN provocariam deficiências estruturais e funcionais que causariam défices funcionais nos vários órgãos. Com enfoque na teoria do envelhecimento celular, Szilard (1959) afirmou que as alterações orgânicas resultam de lesões celulares que eliminam os genes das células somáticas e provocam desequilíbrios internos que levam à disfunção celular, ao aumento da vulnerabilidade e à morte do organismo. O autor defende, ainda, que o envelhecimento também é causado por factores comportamentais.

Birren e Zarit (1985) definem o envelhecimento biológico, *senescência*, como um processo de mudança do organismo que reduz a probabilidade de sobrevivência e a capacidade biológica de auto-regulação, reparação e adaptação às exigências ambientais. O envelhecimento pode ser classificado em duas dimensões: o *envelhecimento primário* do *envelhecimento secundário*. O primeiro refere-se às alterações intrínsecas e, provavelmente irreversíveis, ao processo de envelhecimento determinados por factores genéticos. Nesta fase do envelhecimento, são observadas modificações anatómicas ou funcionais sendo que as alterações ocorrem ao nível dos sistemas *cardiovascular, respiratório, gastrintestinal, geniturinário, endocrinológico, nervoso, musculoesquelético, imunológico* e dos *órgãos dos sentidos*. O envelhecimento secundário, diz respeito as alterações advindas das doenças associadas a idade avançada, podendo estas ser de carácter reversível sendo que tais alterações podem ser responsáveis pelas diferenças encontradas entre os indivíduos (Fonseca cit. Birren e Schroots, 1996; Birren e Zarit, 1985). Fonseca (2005) refere ainda, outro tipo de envelhecimento ao qual Birren & Schroots (1996) deu o nome de *envelhecimento terciário* que, segundo o autor, pertence a última fase de vida.

O envelhecimento apresenta particularidades que variam de indivíduo para indivíduo sendo, por isso, um processo individual de degradação que acarreta alterações a nível biológico, social e psicológica e pode ser independente da idade cronológica. Considera-se então que os factores exógenos e endógenos influenciam-se mutuamente no processo de envelhecimento.

### **1.2.3. Envelhecimento Cerebral**

A concepção tradicional de envelhecimento é a de que, a dada altura, o corpo e o cérebro dão início a um processo degenerativo. No que se refere ao cérebro, esta afirmação está correta na medida em que é observada uma percentagem de perda neuronal em que os neurónios sobreviventes passam a transmitir os impulsos nervosos de uma forma mais lenta. Isso pode levar a um abrandamento dos processos de pensamento, alterações mnésicas e deterioro dos reflexos que pode gerar problemas de equilíbrio (Carter, Aldridge, Page e Parker, 2009). As mudanças estruturais ao nível cerebral estão presentes no ser humano desde a sua concepção até a sua morte. Segundo Carter e colaboradores (2009) antes do grande crescimento demográfico, raros eram os casos em que se vivia até aos 50 anos, por esse motivo não evoluímos no sentido de usar o cérebro em idades muito avançadas o que faz do envelhecimento cerebral um fenómeno relativamente recente na história da humanidade (Carter e col., 2009). Assim, a degeneração do cérebro e do sistema nervoso não é resultante da existência de quadros patológicos e por isso, não deve ser confundida com estados demenciais que estão associados padrões específicos de alteração cerebral. Deste modo, os sinais de deficiência funcionais vão surgindo de maneira discreta no decorrer da vida sem comprometer as actividades diárias do idoso e podem ser consideradas normais da senescência (Carter e col., 2009). Tais danos não apresentam um compromisso significativo na vida do indivíduo e podem variar a sua intensidade de indivíduo para indivíduo (Cançado e Lima Horta, 2006).

De um modo geral, o cérebro sofre atrofia no envelhecimento. Esta atrofica está relacionada com a perda da gradual da substância branca. Segundo Kemper (1984), 65% dos idosos com 70 anos de idade apresentam placas senis. Através de técnicas avançadas de imagiologia cerebral como a Ressonância Magnética (RM), alguns estudos permitiram concluir que, no envelhecimento saudável, as alterações dão-se a três principais níveis. Primeiramente é observada uma redução do volume cerebral que

estaria na ordem dos 2% a partir dos 50 anos idade (Miller e colaboradores, 1980), e expansão do sistema vestibular. Também são observadas modificações em estruturas como o córtex frontotemporal, o putâmen, o tálamo, o hipocampo e o córtex visual, sendo que a diminuição da espessura cortical e subcortical que apresentam uma significância anual de 0,5% a 1,0% na maior parte das áreas cerebrais (Marchand, 2001). Estas importantes estruturas são responsáveis por funções como a coordenação de movimentos, tratamento de informações sensoriais e funções mnésicas. Seguidamente pode observa-se uma significativa perda neuronal que é superior a diminuição do volume cerebral, uma redução do tamanho do neurónio em toda a sua estrutura e diminuição das ligações sinápticas (Kemper, 1984), sendo a presença destas modificações neuroanatómicas responsável pela redução das capacidades cognitivas específicas como a velocidade de processamento, funções executivas e memória episódica encontradas entre os jovens e os idosos.

Em suma, visto que o sistema nervoso coordena vários outros sistemas, poder dizer-se que, é também o mais afectado durante o processo de desenvolvimento e consequentemente de envelhecimento. A medida que se envelhece as células nervosas estão sujeitas a danos de carácter intrínsecos e extrínsecos. Quanto maior for a interacção inter-neuronal (aprendizagem) maior será a rede de conexões por estes estabelecidos ampliando a reserva cognitiva dos indivíduos em envelhecimento o que poderá estar na base das diferenças encontradas entre os indivíduos idosos.

#### **1.2.4. Dimensões psicológicas do envelhecimento**

O envelhecimento psicológico está associado a mudanças comportamentais que ocorrem no dia-a-dia numa fase tardia da vida e ao conceito e usufruto de qualidade de vida. Neri (1993) define a qualidade de vida como uma condição multidimensional influenciada por causas biopsicossociais presentes ao longo da vida, num dado contexto e passível de avaliação individual e social onde podem ser estabelecidas relações recíprocas entre o bem-estar psicológico, a qualidade de vida, o comportamento e as condições socioculturais.

Ao tomar consciência das dificuldades inerentes à velhice, e das possibilidades ao seu dispor, a pessoa idosa precisa desenvolver estratégias de adaptação ao ritmo de vida, às mudanças provenientes do contexto familiar, social, laboral e aproveitar as suas

habilidades (reservas cognitivas) para lidar com novas situações e ao mesmo tempo atingir a sua realização pessoal (Neri, 1993; Terra e Dornelles, 2002). As capacidades cognitivas como a atenção, a memória, a resolução de problemas assim como os vários aspectos da personalidade e comportamentais (humor, motivação e estratégias de coping) exercem importantes papéis na determinação de como o indivíduo se adapta as alterações fisiológicas que acompanham o envelhecimento e as mudanças nos papéis sociais e expectativas que tipificam a idade avançada (Nunes, 2008; Marchand, 2001; Baltes, Freund e Li, 2005). A maior parte das mudanças presentes envelhecimento ocorre de um modo tão subtil que são quase imperceptíveis. Geralmente, estas alterações apresentam maior impacto na capacidade funcional de indivíduos muito idosos existindo, ainda assim, muitas pessoas que apresentam um declínio moderado ou até mesmo ausência de declínio. Encarar o envelhecimento como um processo de desenvolvimento que exige aprendizagem, adaptação, participação e eventualmente apoio, é considerar a vida de modo construtivo, fazendo face aos problemas que vão surgindo, apresentando e promovendo a autonomia, não tendo somente em conta as perdas física ou cognitivas, mas dinamizando ao máximo os aspectos positivos. É neste sentido que alguns autores definem as mudanças desenvolvimentais como contínuas, cumulativas, direccionadas, organizadas, e holísticas concebendo, assim, o desenvolvimento como um comportamento concertado e integrante que ocorre ao longo de toda a vida (Hoffmann, Paris e Hall, 1994; Terra e Dornelles, 2002). O envelhecimento saudável é hoje resultante de aspectos físicos, psicossociais, espirituais e de trabalho entre outros que exigem estar atento a diferentes possibilidades de tomada de decisão que possam ajudar a promover o autocuidado, a auto-estima e a relação com os outros. O grau de flexibilidade, de ajustamento, de adaptação, de inter-relacionamento com o suporte social, posição económica, trajectória de vida e o conceito de si mesmo vão delinear distintas formas de envelhecer. Ao viver mais tempo as pessoas mais vulneráveis podem experienciar perdas quer afectivas, quer cognitivas.

Assim, podemos concluir que o desenvolvimento psicológico no envelhecimento é um processo diferencial dirigido por factores mutacionais e de maturação de natureza biocultural que podem potencializar «a plasticidade do funcionamento psicológico», podendo assumir um carácter tanto qualitativo como quantitativo e deste modo *multidireccional* e *multidimensional* onde alguns sistemas declinam em detrimento de outros (Baltes, Reese e Lipsitt, 1980; Baltes, 1987).

#### ***1.2.4.1. Paradigmas psicológicos do envelhecimento humano***

Não pretendendo ser exaustivos quando aos modelos psicológicos percursores do envelhecimento psicológico, focaremos a nossa atenção sobre o modelo do desenvolvimento ao longo da vida (*Life-Span*) desenvolvido por Baltes (1990) e alguns autores contemporâneos que se mostra completo e eficaz para explicar as alterações psicológicas provenientes da velhice.

Actualmente, o *paradigma life-span* é o modelo teórico dominante na psicologia do envelhecimento assumido por número crescente de pesquisadores quer da psicologia infantil, quer da psicologia da adolescência (Lermer, Dowling & Roth, 2003). Não deixando de considerar que este modelo recebeu influência de outros modelos (mecanicista, organicista, contextualista e dialéctico), o modelo *life-span* é de carácter pluralista uma vez que considera múltiplos níveis, temporalidade e dimensões desenvolvimentais. É, Segundo Baltes & Smith (2003), um modelo de cariz transaccional, dinâmico e contextualista sendo que compreende o desenvolvimento como um processo contínuo, multidimensional, e multidireccional com modificações geridas por imposições genéticas e socioculturais normativas ou não-normativas, determinado por ganhos e perdas “concorrentes”, e por interacções entre o sujeito e o meio. Comporta uma sequência previsível, de natureza genética ao longo das várias idades (mudanças graduadas por idade); de mudanças psicossociais (mudanças graduadas por historia) e uma sequência não previsível de alterações advindas da influência de factores biológicos e sociais (de influencias não-normativas) que interrompem a continuidade e o ritmo de vida esperado e acarretam desafios impondo sobrecarga aos recursos pessoais. Os efeitos das influencias não-normativas afectam as *estratégias de coping* dos indivíduos pondo em causa o seu *status* funcional, os papéis sociais e o senso de identidade (Baltes, Reese & Lipsitt, 1980; Baltes & Smith, 2003).

A trajectória dos parâmetros influenciadores do desenvolvimento e do envelhecimento relacionados com a alocação de recursos em distintos momentos da vida, e característicos de cada fase, explicam que o crescimento exige o alcance de níveis cada vez mais elevados de funcionamento ou de adaptação (Baltes, Freund e Li, 2005). Mantê-los, exige estabilidade dos níveis de funcionamento perante os novos desafios e perdas. O manejo destas perdas requer um funcionamento em níveis mais baixos quando a manutenção e recuperação não se mostrarem eficazes. Foi este

pensamento que impulsionou Baltes (1990) a propor a *teoria de Selecção, Optimização e Compensação* (SOC) segundo a qual os ganhos e as perdas inerentes ao envelhecimento resultam da interacção e interdependência indivíduo-meio (Baltes, 1987; Baltes & Smith, 2003; 2004).

*O modelo SOC (Selecção-Optimização-Compensação)*

O conceito de interacção dinâmica entre ganhos e perdas desenvolvimentais evoluiu substancialmente, tornando-se num modelo geral explicativo dos processos de adaptação subjacente ao desenvolvimento psicológico centrados, essencialmente, na idade adulta e na velhice.

A primeira operacionalização deste paradigma foi realizada por próprio Baltes em 1987, através da utilização da expressão «optimização selectiva com compensação»: Este processo apresentava três características, cada uma indicativa da relação ganho/perda: (1) evolução contínua de formas especializadas de adaptação como um traço geral de desenvolvimento ao longo do ciclo de vida; (2) adaptação às condições de envelhecimento biológico e social perante as limitações crescentes de plasticidade; e (3) esforços selectivos e compensatórios individuais para lidar com os défices e controlar eficazmente o envelhecimento (Baltes, 1987). A segunda formulação, mais aperfeiçoada, surge em Baltes & Baltes (1990) aplicada ao conceito de «envelhecimento bem-sucedido». Aí, os autores constroem e distinguem três mecanismos interactivos – *selecção, optimização, compensação* – que, interligados formam o modelo *Selecção – Optimização – Compensação* (modelo SOC).

Em breves palavras, a *selecção* é o processo por meio do qual os idosos seleccionam objectivos e resultados, ou seja, atendendo as perdas e restrições impostas pelo envelhecimento, escolhem e centram a sua atenção e os seus recursos em experiências e domínios prioritários de acção susceptíveis de atribuírem satisfação e sentido de controlo pessoal. A *optimização* refere-se aos meios pelos quais a pessoa leva avante as suas decisões de envolvimento em acções que lhe permitam alcançar os objectivos desejados enriquecendo e maximizando os percursos de vida seleccionados. Por último, a *compensação* implica a utilização de recursos intrínsecos e extrínsecos que ajudem o indivíduo a atingir os objectivos (Baltes, 2006).

Os três mecanismos, também, têm sido alvo de actualizações conceptuais sucessivas. Ao encararem a mudança desenvolvimental como decorrente do percurso vital, que adquire um significado próprio em cada uma das fases que a constituem, as perspectivas psicológicas do ciclo de vida baseiam-se num *modelo biopsicossocial* para enquadrar as mudanças desenvolvimentais inerentes ao processo de envelhecimento, através de uma análise dos aspectos biológico, psicológico, ecológico e sociocultural (Baltes, 2006).

Inúmeros são os aspectos do funcionamento biológico que se modificam à medida que envelhecemos, sendo consensual que se trata da área onde a percepção individual sobre a dinâmica ganhos/perdas desenvolvimentais tende maioritariamente para os ganhos (Baltes e Baltes, 1990). Estas mudanças influenciam o padrão global de saúde, a mobilidade física, o funcionamento dos parâmetros cognitivos, e outros, embora hajam posições que afirmem não ser possível inferir daí que declínio gradual do funcionamento biológico afecte, necessária e negativamente, os outros domínios de funcionamento humano (Helin, 2000). Por um lado, existem diferenças significativas entre os indivíduos no que respeita ao impacto deste declínio (Birren cit. Birren, 1995). Neste sentido o modelo SOC (Baltes, 1997) ajuda-nos a compreender que há formas construtivas de lidar com o declínio, vendo-o apenas como mais uma fase de mudanças que exigem adaptação. A medida que os declínios de natureza física aumentam traduzindo-se em limitações mais agravadas a nível do funcionamento global, o impacto negativo sobre o bem-estar psicológico é maior comprovando o que Baltes & Smith (2003) chamaram de limites do funcionamento do *self* na quarta idade, influenciados por constrangimentos biológicos e irreversíveis.

No campo *psicológico*, um considerável número de acontecimentos de cariz psicológico podem ser considerados: reacções emocionais, personalidade, mecanismos perceptivos, aprendizagem, memória e cognição, estilos de relação interpessoal, e outros. Qualquer um destes parâmetros tem inerente uma plasticidade intra-individual que activa a capacidade de adaptação do adulto e do idoso. Esta questão pode ser compreendida a partir de dois conceitos: (1) *equifinalidade*, onde é possível conceber que o mesmo objectivo desenvolvimental possa ser atingido por diferentes vias e diferentes combinações do meio (Baltes, Staudinger e Lindenberger, 1999), como exemplo as pessoas atingem níveis equivalentes de bem-estar psicológico por meios ou vias distintas (Brandtstadter e Greve, 1994). Assim sendo, a capacidade adaptativa e

desenvolvimental está dependente dos recursos alocados durante a vida, os quais, quanto mais diversificados forem, maior plasticidade intra-individual confere para a adaptação a diferentes circunstâncias; o outro é o conceito refere-se ao (2) *acontecimento de vida*, que marcam o desenvolvimento psicológico na adultez e na velhice como se de desafios aos limites da plasticidade intra-individual se tratassem (Baltes, Staudinger e Lindenberger, 1999). O modo o indivíduo reage a um determinado acontecimento de vida dá-nos uma estimativa do seu potencial de desenvolvimento num dado momento.

No que respeita ao domínio *ecológico* (relação indivíduo-ambiente) a interacção contínua entre o indivíduo e o meio ambiente apresenta alterações sejam estas no núcleo familiar, laboral ou social que comportam a atribuição de significado distinto a pessoas, tarefas e actividades inerentes a cada um dos contextos (Fonseca, 2005). Segundo Fonseca (2005) esta interacção contínua não é interrompida porque se envelhece, mas sofre alterações que podem ser observadas ao nível físico, relacional familiar, laboral ou social.

Quanto ao domínio *sociocultural*, existem factores sociais e culturais que, sob o ponto de vista da psicologia do ciclo de vida, que desempenham um papel fundamental no percurso de vida à medida que se envelhece. VandenBos (1998) mostra-nos que as podem ser consideradas a partir de quatro estruturas sociais determinantes: a família, o trabalho, o estado e a religião. Para o autor, o papel do trabalho e da família, apresenta uma importância bastante considerável na vida adulta sendo que as modificações sentidas nestes pontos produzem impactos no seu comportamento como é o caso da passagem à reforma ou a morte do cônjuge. Tendo em conta estas situações, o indivíduo terá de mobilizar a sua capacidade adaptativa para enfrentar os desafios e redefinição a sua identidade social e o sentido de utilidade de vida.

Tendo em conta estas alterações, Vandenplas-Holper (1998) propôs uma abordagem genética de ciclo de vida referente aos mecanismos adaptativos do envelhecimento através da consideração de três factores: a *variabilidade* interindividual, a *multidimensionalidade* do desenvolvimento psicológico e à *plasticidade* desse mesmo desenvolvimento (Fonseca, 2005). O princípio da *variabilidade interindividual* associado ao processo de adaptação no envelhecimento mostra-nos que as diferenças inter-individuais podem assumir níveis capazes de proporcionar diferenças

significativas à medida que se envelhece, podendo estas diferenças ser aplicadas quer ao nível comportamental, quer ao nível dos marcadores biomédicos (Lachaman e Baltes, 1994). As diferenças encontradas incidem essencialmente na capacidade cognitiva (Schaie, 1996), e na personalidade (McCrae e Costa, 1990) mostrando que os padrões de envelhecimento variam grandemente, não só, entre as pessoas, mas também, entre áreas de desenvolvimento individual. No que respeita ao aspecto cognitivo, apesar da aparente estabilidade ou diminuição da performance do idoso, é notada, em algumas pessoas, um ligeiro ou moderado aumento do desempenho. Por fim, a heterogeneidade entre os idosos pode ser justificada também pela complexidade da variedade dos factores genéticos, fisiológicos, vivenciais e psicossociais.

A plasticidade implica, segundo Baltes (1999), a consideração de dois aspectos. Segundo o autor, o facto de, na sua maioria, os idosos apresentarem uma considerável capacidade de «adaptação e de reconstrução interna» perante algumas perdas, é reflexo de uma significativa capacidade de plasticidade da mental constituindo um dos parâmetros mais fidedignos de bem-estar psicológico para fazer face a velhice através da minimização do impacto negativo das perdas. (Baltes, 1999; Baltes e Smith, 2003). A necessidade de contrapor os estereótipos associados à idade avançada constitui o segundo aspecto implicado na plasticidade eliminando a ideia de que o envelhecimento é uma fase constituída somente por perdas desenvolvimentais e mostrando que é possível intervir no desenvolvimento psicológico na velhice através da prevenção e optimização do percurso de vida do idoso.

O conceito de plasticidade do desenvolvimento humano, considerado à luz da psicologia do ciclo de vida, sugere encarar quer o declínio, quer a deterioração resultantes do envelhecimento como características complexas do envelhecimento que não comportam somente os aspectos irreversíveis. Assim, as dimensões do envelhecimento comportam a necessidade (Fernández-Ballesteros, 2001), de implementação de intervenções que considerem a capacidade adaptativa dos idosos, potencializando-a no sentido da adopção de formas de envelhecimento positivas.

### ***1.2.5. Envelhecimento, Cognição e Inteligência***

Segundo Trzepacz e Baker (2001), a cognição é a capacidade de usar a inteligência, o pensamento e as ideias para compreender as realidades internas e

externas ao organismo. Envolve a combinação de funções como a linguagem, a memória, a atenção, a percepção, os juízos de valor, o raciocínio e o reconhecimento. A inteligência é, segundo Sadock e Sadock (2008), a capacidade de assimilar o conhecimento factual, de recordar eventos, de raciocinar logicamente, de manipular conceitos, de traduzir o abstracto para o concreto, e vice-versa, de analisar e sintetizar formas e de lidar de maneira significativa e eficaz com problemas considerados relevantes numa determinada situação. A cognição é mais facilmente compreendida se a considerarmos enquanto parte integrante de estágios desenvolvimentais. Ao se referirem ao desenvolvimento da inteligência, Piaget e Inhelder (1982), postularam que este resulta de uma sucessão de estágios onde é esperado uma dada evolução da inteligência em função do desenvolvimento do indivíduo. Este desenvolvimento, na óptica dos autores, encontra-se dependente da maturação de três factores: biológico, socio-afectivo e de equilíbrio. O perfil de declínio intelectual clássico proposto por Wechsler (1958) postulava que no envelhecimento as funções verbais permaneciam intactas enquanto as capacidades executivas sofriam declínio. A partir deste modelo, surgiram diversas teorias cujo objectivo se centrava na aplicação de testes (abordagens psicométricas) que pudessem comprovar as diferenças intelectuais ligadas as mais variadas tarefas entre as quais as de velocidade de tratamento e processamento da informação (Marchand cit. Piaget e Inhelder, 1982; Wechsler, 1958).

Os resultados dos estudos de carácter longitudinal comprovaram que os jovens apresentavam, de modo geral, melhor desempenho em tarefas de resolução de problemas em detrimento dos idosos sugerindo um processo de declínio cognitivo no idoso (Marchand, 2001). Por outro lado, os idosos poderão apresentar melhor performance em tarefas de cariz verbal tendo em conta a variabilidade entre os indivíduos. Depreende-se portanto, que as capacidades mais utilizadas como a linguagem sofrem declino mais tarde quando comparadas as capacidades não ou pouco utilizadas. Neste sentido é relevante considerar que a avaliação da inteligência compreende, segundo Cattell (1971), duas dimensões fundamentais: a *inteligência fluida* e a *inteligência cristalizada*. Para outros autores como Baltes (1987) dimensão *mecânica* e *pragmática*. A primeira refere-se a um conjunto de aptidões básicas como a atenção, a memória, o raciocínio, que estão mais dependentes de aspectos biofisiológicos do que das aprendizagens curriculares. A segunda refere-se as competências e aos conhecimentos adquiridos de modo cumulativo através de

experiências vivenciadas ao longo da vida. Em função dessas experiências, aparecem novas e especializadas aptidões cognitivas, como a compreensão verbal, o raciocínio e a solução de problemas, que são comparadas a cristais em suspensão no líquido formado pela inteligência fluida. (Marchand cit. Cattell, 1971). De acordo com Horn e Cattell (1967), a inteligência fluida atinge o auge aos 20/30 anos de idade dando, em seguida, início ao declínio gradual, enquanto a inteligência cristalizada mantém-se constante ou apresenta sinais de incremento ao longo da vida (Netto, 2000).

Sathouse (1998) considera que a diferença de performance entre os dois grupos etários (jovens e idosos) é explicada com base na ideia de que os idosos utilizam estratégias menos eficazes e menos exigentes na resolução de problemas. Também são apontadas causas influenciadoras do desempenho entre os dois grupos como a *evocação consciente* (capacidade de recordar a informação) que apresenta diferenças com a idade ao contrário da *evocação inconsciente* que permanece inalterada (informações contidas na memória a longo prazo). Outro aspecto a ter em conta é o processamento sensorial (audição e visão) que interfere no registo da informação. A atenção, a memória de trabalho e a velocidade de processamento são igualmente estudadas sendo que na presença de alterações em apenas uma destas variáveis cognitivas podem ser responsáveis pela constatação do declínio cognitivo. É facto que, se por um lado os adultos e os idosos apresentam diferentes formas de pensamento e de resolução de problemas diferentes dos jovens (baseadas em experiências prévias, mais concretas e pragmáticas), por outro lado, a haver uma forma de inteligência característica dos idosos, ela não pode ser dissociada dos contextos em que estes se inserem, fazendo com que em determinadas sociedades seja junto dos idosos que se procura a sabedoria. De fato, Piaget (1964) já havia referido a existência de uma característica específica nos idosos no que diz respeito ao processo do pensamento, raciocínio e de resolução de problemas – *pensamento pós-formal* - onde se pode encontrar diferenças substanciais entre os indivíduos idosos, pois enquanto algumas pessoas mantêm as suas aptidões cognitivas até tarde, outras o declínio tem início precoce, antes mesmo de se poder falar na acção do envelhecimento (Parente e col., 2009). É congruente que a maior parte das investigações sobre o declínio intelectual favorecem aos jovens adultos em detrimento dos idosos. No entanto, embora hajam diferenças em todas as capacidades, em testes de vocabulário e de informação, as capacidades cognitivas podem permanecer intactas, estáveis ou até mesmo melhorar. Hoje pode falar-se em incremento das reservas

cognitivas visto que sob o ponto de vista das capacidades cognitivas, as pessoas que têm 70 anos são comparáveis às pessoas que tinham 65 anos há 30 anos atrás. O aumento destas reservas apresenta influências de natureza cultural (sistemas educacionais) onde as pessoas adultas e idosas podem desenvolver as suas capacidades cognitivas de forma quase ilimitada (Paúl e Fonseca, 2005; Marchand, 2001). É com efeito, este dado permite que, nos países desenvolvidos, a maioria dos idosos mantenham um nível elevado de inteligência e de funcionamento mental até quase os 80 anos de idade (Baltes & Smith, 2003; Schaie, 1996). Contudo, segundo a perspectiva neuropsicológica de Braun e Lalonde (1990), é inevitável a presença de perfis de declínio cognitivo associado à senescência independentemente dos factores sociais, de saúde, e dos parâmetros psicométricos utilizados na avaliação destas capacidades.

Em suma, podemos afirmar que o declínio abrange as mais diversas áreas como o tempo de reacção, flexibilidade visuo-motora, a memória, agilidade mental, capacidade de transferência e a sustentação da atenção. A imensidão de pesquisas e trabalhos efectuados por Salthouse (1991) demonstram que as aptidões cognitivas mais afectadas são no envelhecimento são a inteligência fluida, a informação não-verbal, aquisição de novos conceitos e a sua aplicação rápida e adequada, a organização da informação e discriminação das informações não relevantes, sustentação da atenção dividida e focalizada, resolução de tarefas não familiares e não sujeitas a treino, a compreensão de novos métodos de pensamento, solução de problemas espaciais, raciocínios abstractos, transformação de conteúdos mnésicos, capacidades psicomotoras e de carácter perceptivo. Não obstante, deve considerar-se que o processo de declínio é diferencial.

## **2. Envelhecimento e o Processamento da Informação**

### **2.1. Modalidades sensoriais e percepção no processamento da informação**

A capacidade para manter, discriminar, coordenar, e processar de modo eficaz as informações relevantes advindas do meio estão comprometidas no envelhecimento (Baltes, Freund e Li, 2005) sendo a memória, a aprendizagem, a atenção e a velocidade de processamento as funções mais afectadas. O processamento da informação está dependente do bom funcionamento das funções perceptivas e, por esse motivo, não nos

é possível, falar do processamento da informação sem antes referir as vias pelas quais elas chegam ao cérebro.

A capacidade de percepção envolve um conjunto significativo de mecanismos fisiológicos e psicológicos cuja função é a recolha de informação no ambiente e do próprio organismo. Neste procedimento dinâmico interagem um conjunto de sinais detectados pelos órgãos sensoriais. As implicações do envelhecimento sobre a capacidade perceptiva podem ocorrer a vários níveis, desde a recepção de um estímulo, ao processamento da informação e a emissão de uma resposta. Segundo Piéron (1955), o nosso organismo apresenta várias modalidades de percepção: a percepção visual, a auditiva, a olfactiva, a táctil e labiríntica que diz respeito a noção espacial e de orientação dos objectos. É observada uma grande variação do efeito do envelhecimento sobre a percepção de cada modalidade sensorial. Algumas investigações mostram que as alterações mais evidentes dão-se ao nível do tato, da dor, da temperatura e mais fortemente no equilíbrio, na visão e na audição mantendo-se as outras modalidades quase inalteradas (Fontaine, 2000).

A função do equilíbrio é extremamente importante para os humanos. Com o envelhecimento as patologias associadas à postura intensificam-se de modo significativo. Pode observar-se, nos idosos, algumas dificuldades em manter o equilíbrio o que causam quedas e acidentes frequentemente. De modo geral o equilíbrio é afectado, não só, pela postura adoptada pelos idosos mas também, é influenciado pelo aparelho sensorial auditivo. No plano auditivo é frequente ver-se idosos a utilizarem aparelhos para otimizar a sua audição (Fonseca, 2000). Dá-se o nome de *presbiacusia* as dificuldades auditivas associadas a degenerescência deste aparelho. O sistema auditivo é constituído por três partes: *ouvido externo*, *ouvido médio* e *ouvido interno*. O ouvido externo é constituído pelo pavilhão e pelo canal auditivo. O pavilhão sofre algumas alterações com o envelhecimento tornando-se mais espesso, profundo e longo (Cabral e Nick, 2006; Fonseca, 2000). O ouvido médio é constituído pelo tímpano, por um conjunto de ossículos, pela janela oval e pela trompa de Eustáquio. O ouvido interno integra o sistema vestibular e receptores das células auditivas e vestibulares. Os deslocamentos do líquido que se encontram na cóclea são responsáveis pela excitação das terminações dos cílios das células que constituem a parede interna – órgão de Corti – permitindo o envio das frequências dos sons ao cérebro (Fonseca, 2000). A degeneração progressiva destas células é responsável pela redução da acuidade auditiva

nos idosos (Whitbourne, 1985). Os efeitos da idade sobre a percepção auditiva têm sido evidentes sendo que o seu impacto afecta mais os homens do que nas mulheres. Pode observar-se modificações no plano sensorial onde se denota uma clara atrofia e degenerescência das células ciliadas (12%), no plano nervoso onde são notadas perdas neuronais no circuito nervoso auditivo (31%), no plano metabólico onde se dá uma disfunção metabólica nas células cocleares (35%) e no plano mecânico cuja atrofia e espessamento das estruturas vibratórias da cóclea são as características mais vigentes. É a este conjunto de modificações que designa de presbiacusia. Cada área é afectada a níveis diferentes de gravidade sendo que as alterações nervosas têm implicação na percepção da linguagem, as metabólicas e mecânicas precipitam a perda da audição no que respeita as tonalidades e as tonalidades mais altas, respectivamente.

Em suma podemos afirmar que as alterações de que falávamos poderão afectar não só a fala mas também a audição trazendo consequências ao nível da compreensão e emissão de respostas.

Outro sistema implicado é, sem sombra de dúvidas, o *sistema visual* cuja capacidade é bastante reduzida com o envelhecimento. A partir dos 40 anos de idade, segundo Fontaine (2000), a nossa visão é afectada na perspectiva óptica e após os 60 anos as alterações dão-se ao nível da estrutura da retina e por conseguinte o declínio verificado não apresenta as mesmas implicações. A estrutura óptica que é constituída por cristalino, córnea, músculos oculares e humor vítreo têm por função a produção de uma imagem focada e nítida de um objecto do exterior. As alterações patológicas verificadas no envelhecimento afectam a percepção dos objectos distantes, a profundidade, a sensibilidade à ofuscação e às cores (Mackay, 2009). O segundo grau dessas alterações está presente no sistema retiniano cujas camadas profundas contém células receptoras – cones e bastonetes. Os cones recebem os feixes luminosos permitindo a visão cromada contrariamente aos bastonetes que proporcionam a visão a preto e branco. No envelhecimento, as células receptoras sofrem degeneração e causam a perda da visão fina dos pormenores. As actividades dependentes da função visual como a leitura e a percepção das imagens tornam-se cada vez mais difíceis. Podemos ainda referir que após os 60 anos a capacidade de resolução e discriminação reduz-se acentuadamente (Fontaine, 2000). Tais alterações influenciam outros sistemas. As investigações realizadas por Werner e colaboradores (1990), Fozard (1990) e Thomas e colaboradores (1983) propõem que as causas da degradação destes sistemas partem

fundamentalmente da disfunção dos neurónios responsáveis por estas actividades podendo, segundo Thomas (1983), afectar os parâmetros cognitivos relacionados com as capacidades sensoriais auditivos e visuais.

Podemos concluir, através de investigações levadas a cabo por Lindenberg e colaboradores (1994), que existe uma correlação positiva entre os défices ou diminuição das capacidades sensoriais (auditivo e visual) e o declínio intelectual na velhice, muito embora, não existam correlações entre a capacidade visual e auditiva. Apesar do carácter individual do envelhecimento, algumas modalidades sensoriais tais como o olfacto são pouco sensíveis a idade ao passo que a audição e a visão apresentam declínio significativo. A senescência afecta essencialmente a capacidade de equilíbrio, a audição, a visão e conseqüentemente serão observadas alterações de foro psicológico e social. Por fim, os défices sensoriais na audição e na visão causam significativos défices nas capacidades intelectuais.

### **3. Processamento da informação mnésica**

A memória é uma das funções cognitivas mais importantes e complexas no ser humano. Ligada a outras áreas da cognição nomeadamente a atenção, a aprendizagem, o raciocínio e a emoção, a memória desempenha um papel fundamental na relação indivíduo-meio ambiente e conseqüentemente na construção da personalidade, na socialização, no comportamento e no desempenho geral do indivíduo. Está dependente das estruturas cerebrais e corticais para receber, organizar os estímulos e transforma-los em memórias funcionando de forma interdependente com outras funções como a linguagem (Nunes, 2008). Faz então sentido, para a psicologia, considerar que esta capacidade não se reduz a um reservatório de informações mas é, antes de mais, um *sistema cognitivo dinâmico* que juntamente com o *sistema perceptivo* gere o nosso comportamento.

A memória pode ser definida como a capacidade para *armazenar, processar/codificar e recuperar* informação que provém do exterior. A memória está fortemente associada ao conceito de aprendizagem que pode ver visto como um processo de aquisição de nova informação, enquanto memória se refere à persistência da aprendizagem num estado relativamente permanente, que pode manifestar-se posteriormente (Fontaine, 2000; Kekenbosch, 2007). Em termos teóricos são colocadas

três questões pertinentes. A primeira refere-se a «arquitectura» da memória humana, a segunda refere-se às actividades mnésicas e a última como a recordação está representada ao nível cerebral. De acordo com estes pontos, pensa-se existir múltiplos sistemas mnésicos. Tendo sido comparada ao funcionamento de um computador pela capacidade de codificar ou decodificar a informação, pode também dizer-se que a informação armazenada está retida e ordenada segundo uma dada hierarquia e conteúdo (Gorini, 2008; Nunes, 2008; Fontaine, 2000).

Johnson-Laird (1994) propôs que a arquitectura da memória está estruturada de modo hierárquico e em torno de 5 módulos – *estrutura modular*: (1) um órgão central que gere o conjunto da estrutura mnésica; (2) um conjunto de dados sensoriais que recebem diversas representações construídas com base na percepção; (3) uma memória que contém resultados imediatos do órgão central; (4) uma memória permanente que comporta aptidões fundamentais; e (5) uma memória a longo prazo que alberga informações recolhidas ao longo da vida. A memória também pode ser analisada consoante o seu conteúdo. Segundo a entrada sensorial, distinguimos entre memória verbal, visual, olfactiva e táctil. Segundo a modalidade do estímulo a memorizar, distinguimos essencialmente entre a memória para as palavras, memória para os rostos, memória para as formas. As habilidades ou inabilidades para cada uma destas memórias variam de entre os indivíduos e, obedecem a diferentes configurações cerebrais (Pinto, 2011; Fontaine, 2000). Algumas podem ser de carácter hereditário/genético, outras de cariz cultural e, outras ainda, dos estímulos cerebrais recebidos nos primeiros anos de vida.

Segundo Fontaine (2000), ao ser estudada pela psicologia, a memória é avaliada três níveis: *armazenamento*, *codificação* e *recuperação*. Na fase *armazenamento*, são consideradas as vias sensoriais que permitem a entrada das informações; a velocidade com que essas informações são apresentadas ao sujeito; a quantidade de informações; a estrutura das informações e o momento do dia em que esta é introduzida. Na fase de *codificação* considera-se o espaço de tempo utilizado para codificar e a utilização ou não de uma tarefa de interferência. No que respeita a fase de *recuperação* poderão ser tidas em conta medidas explícitas (recordação consciente) ou implícitas (recordação inconsciente). Como pudemos observar, existem várias capacidades (sensorial, cognitiva, comportamental, e outras) para as quais utilizamos a memória para as realizar seja de modo consciente ou inconsciente. De facto, Tulving (1985) fala-nos na

existência de um sistema múltiplo de armazenamento ou de memória que explica, por exemplo, que na sequência de uma lesão cerebral ou até mesmo do processo de envelhecimento o indivíduo pode apresentar danos ou défices num dado tipo de memória e contudo manter outros tipos de memória inalterados.

### **3.1. Tipos de memória**

Como vimos, a memória pode ser considerada a três níveis consoante o seu armazenamento, a codificação e a recuperação. Numa primeira instância podemos considerar que recebemos informação vinda do meio que é transmitida por vias sensoriais como a visão, audição, táctil, olfactivo ou até mesmo do paladar. Damos a este tipo de recepção o nome de informação sensorial ou memória sensorial. Para que esta informação seja tratada é necessário passar por um processo de conservação do conteúdo mnésico durante um tempo mínimo exigido. É neste sentido que se pode falar de um *registo da informação sensorial* cujo objectivo é o de assegurar a informação captada por períodos muito curtos de tempo. Para que esta informação seja processada adequadamente ela terá que passar a fazer parte da *memória a curto prazo* (MCP) que pode ser também denominada de *memória de trabalho*. Finalmente para que essa informação passe a pertencer a uma base de dados ela é transmitida a *memória a longo prazo* (MLP). A diferença entre estes três tipos de memória é a sua duração que está também dependente da característica dos estímulos. Para que este leque de informações possa ser entendido e utilizado necessita de um sistema ou função capaz de recuperar a informação de modo a utilizá-la diariamente ou sempre que preciso. A memória é então transformada em comportamento através da linguagem ou de gestos. Pode dizer-se que este último representa uma manifestação das actividades cognitivas (Fonseca, 2005; Kekenbosch, 2007; Maylor, 2006).

A memória sensorial está dividida em dois importantes tipos de memória: a *memória icónica* referente a recepção de imagens e a *memória ecóica* que diz respeito a memória dos sons. Estas duas memórias apresentam uma duração limitada a apenas alguns milésimos de segundo. A medida que a primeira etapa de memorização é armazenada esta mostra ser fundamental para o tratamento da informação por isso deu-se o nome de *memória de muito curto prazo* (Kekenbosch, 2007). Considera-se então que a memória sensorial tem uma duração muito breve, onde é possível memorizar uma grande quantidade de informações, tratando-se também de uma “persistência” da função perceptiva (Fontaine cit. Sperling, 1969).

A MCP é caracterizada essencialmente pelo que os investigadores chamam de *palmo mnésico*. O palmo mnésico está relacionado ao número de itens que somos capazes de memorizar um dado espaço de tempo perante a apresentação de vários estímulos. Para Miller (1956) a extensão ou amplitude do palmo mnésico varia entre as cinco e as nove “unidades mnésicas” que podem por sua vez assumir várias características auditivas, visuais ou outras. Outro aspecto da MCP prende-se ao tempo utilizado para manter a informação. Esta parece poder ser manipulada pelo sujeito através da auto-repetição em função dos seus objectivos como é o conhecido caso dos contactos telefónicos (Nunes, 2008). Podemos então considerar que a MCP tem como função processar as informações recebidas pela memória sensorial durante um dado período de tempo. É neste sentido que é tida como também como *memória de trabalho*. Há que ter em conta, também, que o tratamento da informação não deve ser reduzido aos estímulos audiovisuais mas que inerentes a estes estímulos estão as representações semânticas do conhecimento que interfere no tratamento da informação sensorial.

A MLP remete-nos para o conceito de aprendizagem por associação de estímulos defendida pela corrente associacionista. Nesta fase de memorização, os itens/estímulos parecem mostrar-se resistentes ao tempo (Pinto, 2011). Bower (1978) propôs a existência de três componentes da MLP: *conhecimento sensorial e perceptivo*; *conhecimento motor e procedimental* e o *conhecimento proposicional*. Assim, segundo o mesmo autor, a MLP contém informações perceptivas e dos estímulos provenientes dos órgãos sensórias que nos permitem reconhecer e distinguir objectos, formas, textura, sabores, sons, aromas e outros. Contém conhecimentos acerca da execução de acções como conduzir, andar e outras aplicadas no nosso quotidiano que nos indicam “como fazer” e, por fim, inclui as informações factuais, conceitos e as suas relações e significados adquiridos através de experiências vividas ao longo do percurso de vida (Pinto, 2011).

Tulving (1958) postulou a existência de um sistema hierárquico organizador da MLP a três níveis estando a *memória episódica* na primeira posição, *memória semântica* assume a posição intermédia e a *memória procedimental* a última posição. Na *memória episódica* estariam contidas informações referentes aos acontecimentos de vida situados no tempo e no espaço. Neste sentido Tulving (1972) considerou que esta memória tinha como função organizar a identidade de cada um de nós. A *memória semântica* referia-se, então, a um sistema cujo objectivo é dar significado e sentido aos

conhecimentos adquiridos. Assim a memória semântica estaria organizada de modo a manter o sentido dos símbolos mentais apresentados. Podemos ainda acrescentar que a *memória semântica* está ligada às relações estabelecidas entre as propriedades físicas (atributos visuais) e abstractas do objecto (dados funcionais-associativos). A *memória procedimental* diz respeito a relação existente entre as capacidades perceptivas e motoras transformadas em hábitos comportamentais (Tulving, 1972; 1987; Nunes, 2008; Kekenbosch, 2007; Ventura e col., 2005).

Assim as informações existentes na MLP podem ser armazenadas em todas as dimensões sensoriais e semânticas. Aqui o traço mnésico apresenta várias componentes: fonógrafo-articulatório, sintáctico-semântico e emocional, talvez (Kekenbosch, 2007). Deste modo acredita-se que a memória semântica está organizada em categorias. Por outro lado, a memória poderá ser vista como um sistema unitário no sentido de funcionar enquanto um parâmetro cognitivo interdependentes de várias funções.

### **Representações dos conhecimentos no sistema mnemónico**

A representação dos conhecimentos na memória é explicada pela existência de uma estrutura mental cognitiva abstracta expressa em comportamentos observáveis. Segundo Ehrlich (1985) esta capacidade representativa desenvolve-se a medida que o parâmetro cognitivo evolui. A cadeia de associações que pode ser feita a partir de uma palavra inicial pode explicar a teoria de Ehrlich. A esta activação de palavras podemos também denominar activação da memória semântica em virtude da relação existente entre os conceitos. Podemos afirmar, igualmente, que essa activação está directamente associada ao conhecimento existente na memória que resulta, por sua vez, do tratamento cognitivo dos dados expostos. Segundo Kekenbosch (2007) as representações cognitivas podem ser analisadas a dois níveis: as de duração breve e as de representações duráveis. São então eventos de cariz psicológico elaborados na MLP e constituem estados mentais. Segundo Miller e Johnson-Laird (1976, 1985), não poderá existir um sistema semântico independente da MLP porque as nossas aptidões não pressupõem a existência da memória semântica e episódica. Teria se propor um terceiro campo que abrangesse a memória de acção e outra distinta que se referisse somente a pessoas de modo a que se pudesse aceder mais rapidamente a informação sobre a interacção com outros. Estes campos não podem ser independentes. O debate em torno da utilidade de se distinguir ou não a memória episódica está longe de estar encerrado. No entanto, é congruente, entre os modelos teóricos da linguagem, que temos uma

reserva mnésica comparável a uma enciclopédia mental. Ao ouvirmos ou ao lermos uma palavra, reconhecemos a configuração dos sons ou das letras porque corresponde a um item lexical representado na memória semântica, que permite o acesso ao sentido da palavra (Kekenbosch cit., Miller e Johnson-Laird, 1976).

### **3.2. Memória e Envelhecimento**

Sabe-se, hoje, que a memória é uma função cognitiva com origem em estruturas cerebrais complexas, formada pelo estabelecimento de novas ligações neuronais e de parâmetros psicológicos como a atenção, a emoção e a sensação. O papel de algumas estruturas como o hipocampo, os gânglios da base, o córtex temporal é fundamental na codificação de novas memórias e recuperação de outras (Carter e col., 2009).

Tal como referimos anteriormente, o processo de envelhecimento traz consigo alterações ao nível do corpo, da estrutura e do funcionamento cerebral e consequentemente das estruturas neuronais. Assim podemos considerar vários tipos de envelhecimento (Gorini, 2008). O défice mnésico associado ao envelhecimento mereceu uma atenção especial por parte dos investigadores pelo facto de a perda da memória ser um dos primeiros sinais da Demência do Tipo Alzheimer (DTA), doença que, por sua vez, está ligada à idade avançada. As queixas mais frequentes de memória estão associadas a dificuldade em evocar informações concretas e fragmentos das experiências vividas. Em geral, a pessoa que apresenta estes problemas está consciente do défice e mostra-se preocupada com isso. No envelhecimento normativo, a disfunção mnésica foi denominada forma benigna de alteração da memória, em contrapartida a forma maligna está associada à demência. A perda de memória consiste na diminuição da capacidade de aprender novas informações ou evocar a conteúdos que conhecemos perfeitamente. Esta perda de memória pode ser muito leve e dificilmente objectivável se não se usar testes ou provas psicológicas que meçam o rendimento em diversos aspectos da memória (Gorini, 2008).

A memória é, provavelmente, uma das funções mentais mais vulneráveis, pois pode alterar-se em consequência da maioria das lesões ou disfunções do sistema nervoso central. Além disso, a memória experimenta de forma acentuada o efeito de perda e de plasticidade cerebral causada pela passagem dos anos, pelo que seu declínio pode tornar-se notório a partir da terceira década de vida. A perda de memória pode ser devida a degeneração parcial das estruturas envolvidas na memória. A ser verdade que a

falha de memória é habitual ao longo da vida, no envelhecimento está mais afectada. Apesar dos resultados incongruentes acerca da perda da memória nos idosos, existem modalidades mnésicas mais afectadas que outras (Marchand, 2001). A esse respeito, a teoria dos armazenamentos múltiplos ocupou um lugar relevante no estudo da função mnésica dos adultos. Neste modelo os dados são tratados com base nos vários tipos de memória (memória sensorial, MCP, MLP). Os resultados mostram que, na memória sensorial, não são encontradas alterações no que respeita a sua manutenção apesar da diminuição da acuidade auditiva e visual.

No que respeita a MCP, os resultados de inúmeras investigações não são congruentes quanto a diferença entre os jovens e os idosos na realização de tarefas cujo objectivo prende-se a evocação imediata das listas de palavras ou de números. No entanto, os resultados das tarefas parecem associar-se ao grau de dificuldade das mesmas sendo que, em tarefas onde é exigido que a lista seja evocada de modo diferente, os idosos apresentam um pior desempenho. Assim pode considerar-se que, ao aumentar o grau de dificuldade das tarefas, os sujeitos mais velhos têm dificuldades em estruturar estratégias de resolução de problemas mostrando assim menor flexibilidade cognitiva. Segundo Marchand (2001) é na MLP onde são encontradas as maiores alterações ao nível de desempenho relacionadas com o envelhecimento. Os estudos sobre a MLP são numerosos e avaliam vários parâmetros como a diferença entre a recordação e o reconhecimento, o armazenamento e a recuperação e outros. Em investigações onde são apresentadas listas de palavras para recordação posterior, os idosos apresentam um desempenho pior quando não lhes são fornecidas pistas e quando lhes é pedido que memorizem o maior número de palavras (Marchand, 2001). Outras pesquisas mostram ainda que os idosos apresentam dificuldades tanto no processamento da informação como na recuperação da mesma mostrando, assim, que estes utilizam estratégias pouco eficazes para organizar o conteúdo mnésico o que influencia os processos de codificação e recuperação do material armazenado essencialmente em tarefas pouco familiares.

O *modelo dos níveis de processamento* desenvolvido por Craik (1999) dá ao envelhecimento uma dimensão mais dinâmica e sugere que a dificuldade de performance nos idosos está associada aos níveis de processamento que podem ser profundos ou superficiais. O primeiro está ligado a capacidade de analisar os aspectos abstractos e semânticos da informação e o segundo está associado aos aspectos físicos e

sensoriais dos estímulos. Esta dicotomia entre as tarefas faz toda a diferença nos resultados obtidos. O número de itens a ser memorizado também influencia significativamente a performance sendo que exigem maior esforço atencional (Craik, 1999).

No que respeita as *memórias de acontecimentos* e de materiais com significado para os sujeitos e conhecimento adquirido ao longo da vida, as investigações mostram que pela ligação de proximidade entre os conhecimentos adquiridos e o percurso de vida esta memória não apresenta alterações ou declínio (Marchand, cit. Meacham, 1977; Labouvie-Vief & Schell, 1982; Lachan & Lachan, 1980). Em estudos onde é requerido aos dois grupos (jovens e idosos) que evoquem nomes de entidades populares, cantores e outros onde o conteúdo da tarefa lhes é familiar, apesar do aumento do tempo de reacção (TR) nos idosos e a diminuição do número de associações, o desempenho em tarefas associadas ao quotidiano são mais favoráveis aos mais velhos do que aos jovens (Marchand cit., Morais & Kolinsky, 1996).

Em suma pode considerar-se que a perda da memória é um fenómeno dissociativo onde poderão ser encontradas alterações a vários níveis ou nas várias modalidades mnésicas. Este processo diferencial e dinâmico que pode ser determinado por múltiplos factores desde a degeneração de alguns centros cerebrais com o avançar dos anos, passando pelo conjunto de funções afectadas na perda de memória como atenção, percepção, as funções executivas, capacidade de aprendizagem, o TR, a velocidade de processamento ao conteúdo ou exigência da tarefa.

#### **4. Processamento Visual**

Fodor (1983) considera a mente como um sistema composto por módulos independentes (órgãos mentais especializados e compactos) cuja função é processar informações imprescindíveis a espécie humana. O autor postula que este módulo funciona como um processador que obedece a diferentes critérios: as estruturas de entrada são específicas de cada domínio; o funcionamento das estruturas de entrada é fundamental; as representações mentais processadas pelas estruturas de entrada são limitadas; as estruturas processam de modo significativamente rápido; as estruturas de entrada são claramente fechados; os módulos apresentam uma estrutura fechada; os módulos apresentam uma arquitectura funcional própria que é idêntica em todos os

seres humanos, não permitindo a interpretação simbólica e a inter-conectividade (Fodor, 1983). Pode então considerar-se que a modularidade é o modo de processamento utilizado pela percepção no tratamento de estímulos visuais cujas dimensões podem ser analisadas e caracterizadas através de diferentes códigos perceptivos, podendo estes ser seccionados e compartilhados em divisões unitárias (Sheppard, 1964; Garner & Felfoldy, 1970; Garner, 1985; Gibson, 1950; 1979). Partindo do ponto de vista apresentado, pode afirmar-se que a percepção das características visuais é processada de modo independente e consoante a informação a detectada pelas áreas visuais e analisadas separadamente no córtex cerebral (Morland, 1999).

Derivada da hipótese de um funcionamento mental modular, a teoria da integração de características (Feature Integration Theory: FIT) de Treisman (1985, 1993) e Treisman & Gelade (1980) postula que o sistema de percepção, assim como o sistema visual processam de modo modular algumas propriedades dos objectos visuais (Zeri & Bartels, 1998). Cada módulo processa especificamente uma dada característica dos objectos visuais que é processada em paralelo de modo ascendente (*botton-up*), e de modo automático a um nível pré-atencional por sistemas separados e uma capacidade ilimitada e sem análise atenta (Wolf, 1998; Treisman, 1986, 1992<sup>a</sup>, 1999). Numa fase posterior, as características do objecto são integradas pela atenção focalizada (Treisman, 1999) para que constituam um objecto perceptivo permitindo a rápida interacção e acção com o ambiente (Huang, Treisman & Pashler, 2007; Treisman, 2006).

Treisman & Gelade (1980) postularam duas etapas essenciais que descrevem o processamento perceptivo e síntese do objecto percebido. Na primeira etapa, o sistema pré-atencional analisa as imagens visuais de modo simples e rápido utilizando para tal a propriedade das diferenças entre as características mais activas num dado instante (Treisman, 2006; Treisman & Gelade, 1980; Joseph, Chun & Nakayama, 1997). Segundo Loughman et al (2007), a característica mais relevante que «salta à vista» (*pop out*) é detectada de modo automático entre muitos outros elementos existentes no campo visual provocando um breve registo sensorial (Cormack, Gray & Trouveé, 2004). Se for uma característica «atraente», activa-se o filtro de atenuação (denominada *buffer*) que mantém a força do sinal em detrimento da força dos outros sinais (Kahneman, Treisman & Burkell, 1983). Ao ser detectada, esta característica é analisada como sendo básica (essencial) pelo sistema modular especializado no processamento da informação perceptiva (Treisman, 2006; Treisman & Gelade, 1980).

Numa fase posterior a filtragem, com o objectivo de tratar a imagem ou estímulo visual, a informação perceptiva é recebida pelo instrumento de detecção de modelos (dicionário das componentes linguísticas) onde o sinal percorrerá um canal de capacidade limitada. O dicionário poderá ser activado quando o sinal do estímulo visual altera o paradigma escolhido e o avalia em termos perceptivos (Huang, Treisman & Pashler, 2007; Treisman, Kahneman e Burkell, 1983). Na óptica de Treisman (2006) o dicionário de objectos é caracterizado por: uma unidade perceptiva que processa o cenário visual; em objectos para os quais não existe representação, é disponibilizada uma apresentação; podem ser representados objectos iguais; funciona como auxiliador do processo de assimilação; após o movimento do objecto, actualiza as suas representações possibilitando a integração das diversas etapas do objecto ao longo do tempo; permite a conexão da percepção precoce e dos mecanismos descendentes e dos parâmetros conscientes.

Na segunda etapa, ao passo que a localização objecto é focalizada pela atenção espacial, de capacidade limitada, do mesmo modo que são seleccionadas as características espaciais, outras são inibidas ou ignoradas (Huang, Treisman & Pashler, 2007; Treisman, 2006; Treisman & Gelade, 1980). Segundo Treisman (1999) a atenção espacial integra e combina as características básicas percebidas numa fase anterior dando ao cérebro informações acerca da sua detecção, descodificação, identificação através do seu significado e localização para posterior activação representativa no campo visual (Treisman, 1994, 2006; Evans & Treisman, 2005; Treisman, 1991, 1996). Segundo este pressuposto, o sistema perceptivo estabelece dois mapas: 1) mapas modulares das características básicas que possibilitam o processamento de dois tipos de informação: a) presença de uma característica básica em qualquer localização do ângulo de observação; b) os dados implícitos a essa característica. Os mapas não informam acerca da localização das características nem acerca dos elementos integrados. Os elementos que integram as características básicas passam por um processo de filtragem das categorias, no entanto as relações estabelecidas dentro das dimensões de um mapa modular não permitem selectividade visto que sistema dificulta os processos de investigação (Fodor, 2001; Theeuwes, 1991). 2) Os mapas modulares referentes às localizações que as codificam não informam acerca das suas características (Treisman & Gormican, 1988). Aqui a busca visual é utilizada pelo sistema perceptivo para

detectar, identificar e localizar as características do objecto expostas no campo visual (Gordon, 1989; Treisman, 1985, 1999, 2006; Wolfe, 1998, 2001).

O tempo de reacção (TR) necessário para processar estas características varia consoante o tipo e número das características presentes no conjunto e consoante a presença ou ausência da característica procurada. Segundo Treisman (1986) podemos considerar, três tipos de busca visual: 1) a *disjunção* onde, sendo o processo mais simples, o objecto é constituído por uma única característica que «salta a vista» demonstrando a característica pré-atencional do processamento da informação perceptiva não requerendo, assim, a intervenção da atenção focalizada significando também, que a busca visual detectou uma característica básica processada de modo automático e em paralelo com o sistema modular de domínio específico (Treisman & DeSchepper, 1994; Treisman & Gormican, 1988; Wolfe, 1998; Fodor, 2001; Treisman, 2006; Zeki et al., 1998) com TR estabelecido entre os 200 e os 250ms (Treisman & Gormican, 1980; Treisman & Paterson, 1984). 2) Na *conjunção*, diferentemente da primeira, existem duas ou mais características básicas, sendo que o processo de busca exige a utilização da atenção focalizada de modo a que o campo visual seja totalmente percecionado eliminando os distratores. Este processo serial de processamento da informação aumenta o tempo de reacção (Treisman & Gelade, 1980; Braun & Jules, 1998; Schneider & Shiffrin, 1977). 3) Nas *conjunções ilusórias*, a integração das características do objecto é processada de modo incorrecto a um nível pré-atencional onde as características são combinadas ao acaso criando ilusão (Treisman & Schmidt, 1982).

Treisman (2006) concluiu que a tarefa de busca visual é mais sensível a presença do que a sua ausência do alvo. Tal acontece porque a presença da característica básica é tida como positiva sendo que, para que a ausência seja detectada seja necessário averiguar todo o cenário (Treisman, 2006; Treisman & Gelade, 1980). Podemos considerar que todas as características influenciam a percepção do objecto seja esta a cor, a forma, a textura, o movimento ou a orientação deste (Fodor, 2001; Treisman, 1991, Wolfe, Cave & Frankel, 1989).

#### **4.1. TR, Selecção e análise de estímulos visuais**

A capacidade de discriminar, correctamente, objectos importantes ao nosso redor, dentre muitos outros objectos irrelevantes, gera um necessário comportamento adaptativo dos nossos órgãos dos sentidos e do cérebro. Esta tarefa pode tornar-se fácil

quando o objecto procurado apresenta características únicas (categorias) e claramente difícil quando este objecto contém uma série de particularidades.

De acordo com a Teoria da Integração das Características (Treisman & Gelade, 1980; Treisman & Sato, 1990) o processo de busca visual pode ocorrer de duas formas: sem a mobilização de recursos atentos, de maneira pré-atentiva, ou perante a mobilização serial do foco de atenção. A busca pré-atentiva dá-se de forma simultânea em todo o campo visual e permite a identificação automática de um dado alvo definido por uma característica própria no campo de busca. Para definir este processo, muitas vezes a literatura utiliza termos como *processamento pré-atentivo*, *processamento automático*, *processos precoces* e *processos sensoriais*, como sinónimos de processo de descodificação mental. Contudo, todas estas terminações procuram definir processos rápidos de codificação que não dependem dos recursos cognitivos superiores para a selecção de informação visual relevante contida no meio externo. Por outro lado, se o alvo for constituído por várias características, a sua codificação é significativamente mais lenta. Esse processo lento da análise da informação é justificado pela utilização de uma estratégia serial de integração e identificação dos objectos representados na cena de busca (Rossini & Galera, 2008). Treisman e Gelade (1980) definem a atenção como processo pelo qual ocorre a integração das características de um objecto composto por várias características numa posição específica no espaço retinotópico. Desta forma, as posições ocupadas pelos objectos são inseridas, num processo serial aleatório que se alonga até a detecção do alvo. Este processo de busca por um conjunto de características está bem definido no modelo de processamento em que o tempo de reacção (TR) varia de forma linear consoante o número de estímulos a serem analisados.

Em condições em que o alvo está ausente, todos os estímulos relevantes são integrados e descartados através de um processo serial. Pelo contrário, nas condições em que o alvo está presente, em média, somente a metade dos estímulos relevantes é integrada até a localização do alvo, e o coeficiente angular da função TR é a metade do coeficiente angular observado nas condições em que o alvo está ausente (Rossini & Galera, 2008). Assim, a relação entre o tempo requerido para a detecção do alvo em tarefas cujo alvo está presente e o número de elementos relevantes é expressa na função:  $TR = \alpha + (\beta/2) (n+1)$ , onde, n é o número de objectos a serem integrados, Beta ( $\beta$ ) é o coeficiente angular de função TR relacionado directamente ao tempo necessário para a integração e análise de cada item, e Alfa ( $\alpha$ ) é o tempo necessário para os demais

processos relacionados com a busca do objecto, tais como a representação da resposta motora ocorram (Doshier, 1998). Contrariamente a Treisman & Gelade (1980), Egeth, Virzi e Gabart (1984) defendem a existência de um processamento de busca estaria circunscrito apenas a um grupo de estímulos seleccionados com base numa característica em comum com o alvo.

O tempo necessário para localizar o alvo é definido, basicamente, pelo número de distratores. Segundo as pesquisas realizadas por Kaptein, Theewes e van Hejden (1995) o TR aumenta em função do número de estímulos a serem atendidos, mas não em função dos estímulos não atendidos. Estes resultados são tomados como evidência de que a selecção envolve inicialmente a segmentação do campo em dois grupos de estímulos, um dos quais será analisado de forma serial até que o alvo seja encontrado (Egeth & Dagenbach, 1991). Em investigações onde o número de estímulos a ser atendidos varia independentemente do número de estímulos e serem ignorados, os autores concluíram que o processo de busca restringe-se a um subconjunto de estímulos (Kaptein et al, 1995; Nakayama & Silverman, 1986; Poisson & Wikinson, 1992; Theeuwes, 1996; Zohary & Hochstein, 1989). Este método mostra, que, de facto, o TR oscila em função do número de estímulos a serem processados, sem ser afectado pelo número de estímulos a serem ignorados, mas não é claro quanto ao processo de selecção. Duncan & Humphreys (1989) afirmam, com base no seu modelo de busca que o primeiro estágio seria equivalente a um processo de agrupamento pré-atentivo, que ocorreria simultaneamente por todo o campo de busca mas, que também, poderia ser orquestrado enquanto recurso a regiões mais específicas do campo de busca (Grossberg, Mingolla & Ross, 1994; Humphreys & Muller, 1993).

Contudo, a natureza do processo de selecção e a relação entre a selecção e o processo de análise não se mostra conclusiva. Em estudos onde é o desempenho na tarefa de busca visual em cenários nos quais os estímulos relevantes (o alvo e distratores) são apresentados num campo visual limpo e o desempenho em cenários mais realistas na qual o campo de busca é preenchido por elementos de fundo mostram que a eficácia da busca visual não é prejudicada pela presença de um fundo desde que este seja suficientemente distinto dos estímulos relevantes em, pelo menos, uma característica visual importante, tal como a luminância (Galera, 1997, 2001, 2003; Galera, Lopes & von Grünau, 2000). Neste caso, pode considerar-se que a presença de um fundo (ex. textura) não altera a taxa da busca ( $\beta$ ) da função TR, permitindo supor

que a textura foi eliminada do processo de análise. No entanto, outros resultados sugerem que o processo de selecção pode não ser realizado de forma pré-atentiva ou com recursos ilimitados, visto que o descarte da textura propõe um custo temporal de aproximadamente 40ms expresso no termo constante da função TR ( $\alpha$ ) sendo que, a presença da textura tem efeito menor sobre o TR nas provas com alvo do que nas provas sem alvo (Galera & Eyk, 2000).

Estes resultados podem representar uma limitação para os modelos de selecção através de processos discretos, nos quais a selecção dos estímulos relevantes seria finalizada antes do início do processo de análise. Assim, uma possível interacção entre a presença do alvo e da textura poderia sugerir que os processos de selecção e análise são temporalmente sobrepostos, e que a análise dos estímulos relevantes pode começar antes que o processo de selecção tenha sido finalizado.

## **5. Velocidade de processamento e envelhecimento**

A medida que se envelhece, também se vai sofrendo gradualmente modificações a todos os níveis seja este biológico ou psicológico como de resto, já foi ressaltado em capítulos anteriores. Algumas destas modificações podem ser no sentido de melhorar determinadas aptidões e capacidade já existentes em detrimento de outras que sofrem declínio (Baltes, Freund e Li, 2005).

No processo de envelhecimento o cérebro é um órgão fundamental pois é nele que estão centrados os comandos das funções psicológicas e comportamentais. Por esse motivo, o cérebro é uma das estruturas mais afectadas pelo envelhecimento desde as suas propriedades anatómicas e celulares altamente especializadas até a cognição pelo que a perda dessas funções apresentam alterações importantes para a estabilidade da senescência (Cançado e Lima Horta, 2006; Spar e La Rue, 2005; Fontaine, 2000; Glisky, 2007). Vários autores corroboram a ideia que as alterações cerebrais observadas ao nível estrutural e funcional estão intimamente associadas a redução da capacidade cognitiva. A complexidade destas duas componentes delinea um caminho comum e extraordinário entre o cérebro e o comportamento que apesar de complexo e especulatório, é testável. Esta relação dinâmica cérebro-cognição-comportamento pode sofrer alterações ao longo da vida contudo, sendo que as mudanças cerebrais não são uniformes nem a nível estrutural e funcional, nem em todos os domínios cognitivos

(Glisky, 2007; Fontaine, 2000). As alterações descritas na literatura apontam para uma atrofia cerebral justificada pelo envelhecimento que é, de resto, observada através da morte neuronal, da degenerância neurofibrilar; do aparecimento das placas senis, diminuição da neuroplasticidade, rarefacção da arborização das dendrites (Raz, 2000; Fontaine, 2000). A presença destas alterações pode provocar declínio das funções cognitivas e conseqüentemente dos parâmetros comportamentais tais como a diminuição da capacidade mnésica (hipocampo), da capacidade de aprendizagem e das funções executivas serem justificadas por disfunções cerebrais frontal/subcorticais (Prull e col., 2000) exercendo influencia em várias aptidões cognitivas (Spar & La Rue, 2005).

A capacidade perceptiva é outra função afetada no envelhecimento normal. Lieury (1990) define a percepção como um conjunto de mecanismos fisiológicos e psicológicos que tem por função a recolha de informações do mundo exterior ou do próprio organismo. Recebida por diversos canais sensoriais, trata os estímulos identificando a sua natureza, classificando-os, emitindo de imediato um código que é reconhecido pelo cérebro para dar uma resposta posterior seja esta comportamental visível ou não. Esta capacidade é fundamental para a nossa interacção com o meio que nos rodeia. Estas modalidades sensoriais não são afectadas do mesmo modo sendo a audição e a visão os parâmetros mais estudados pelo impacto exercido nas queixas dos idosos.

No que respeita a audição a discriminação dos sons puros torna-se deficitária a partir dos 40 anos (Curso, 1984) devido as alterações sensoriais dos canais auditivos, as alterações nervosas, metabólicas que provocam a perda da audição tonalidades do som ouvido e mecânicas que se referem a atrofia e espessamento das estruturas vibratórias da cóclea e afectam especialmente a as tonalidades mais altas. As alterações nervosas alteram essencialmente a percepção da linguagem (Curso, 1984, Fontaine, 2000).

No que diz respeito a visão, esta é uma aptidão sensorial igualmente imprescindível e sensível aos efeitos da passagem do tempo. Koffka () considera que as percepções são construídas pela mente e provocadas por estimulações físicas que não representam uma realidade em si. Tal como a audição, também a visão apresenta alterações a partir dos 40 anos de idade no entanto esta ocorre primeiramente na estrutura óptica e aos 60 anos na estrutura da retina. As alterações na estrutura óptica,

especializadas em emitir na retina uma imagem nítida e bem focada, são responsáveis pelos défices na percepção dos objectos localizados à distância, na sensibilidade à ofuscação e às cores. Na segunda fase, as modificações causam a perda da percepção fina dos pormenores e na percepção das cores. Actividades como ler e ver televisão tornam-se cada vez mais complexas (Fontaine, 2000).

Apesar das investigações não apresentarem resultados congruentes quanto a influência do envelhecimento da capacidade perceptiva nas capacidades cognitivas, Thomas e colaboradores (1983) admitem poder existir uma relação positiva entre os défices nos canais sensoriais (audição e visão) e desempenho dos idosos em tarefas cognitivas. Lindenberger e colaboradores (1994) corroboram a ideia de que a acuidade sensorial doseia a interacção entre a inteligência-audição/visão ou seja, quando existem deficiências nos canais sensoriais esta pode implicar de modo significativo o desempenho intelectual sendo que os idosos com défices apresentam pior desempenho que os idosos sem défice, o que indica que a inteligência é sensível ao declínio sensorial (Thomas e col., 1983; Lindenberger e col., 1994).

Uma das componentes avaliadas na capacidade perceptiva e intelectual é, sem sombra de dúvidas, a velocidade com que a informação é processada. Woodcock (1993) considera que a velocidade com que a informação é processada, é um aspecto determinante tanto para a percepção como para a emissão de uma resposta atempada e adequada aos estímulos externos, sendo esta função extremamente sensível ao envelhecimento. Este mesmo parâmetro cognitivo, que é muitas vezes usado como recurso em reposta a tarefas, está lenificado no envelhecimento mostrando também que as capacidades cognitivas são do mesmo modo afectadas (Woodcock, 1993; Hertzog, 1989; Salthouse, 1991; Schaie, 1989). Além disso, as funções cognitivas complexas que dependem de um conjunto de funções executivas, geram e coordenam as várias componentes da tarefa apontam para o compromisso da função executiva como um resposta para as alterações na capacidade de resolução de problemas (tarefas cognitivas).

Salthouse (1996) define a velocidade de processamento como um recurso necessário a realização de tarefas, e que os défices relacionados com a idade nas várias tarefas cognitivas podem ser explicados em função do abrandamento geral do processamento da informação. Assume-se, de um modo geral, que os adultos mais

velhos são mais lentos do que os adultos mais jovens e que a diminuição dos processos fundamentais cognitivos pode ter efeitos prejudiciais em as tarefas mais complexas. Salthouse (2004) refere que a limitação encontrada na realização das tarefas explica os défices dos processos cognitivos. Os défices podem igualmente variar em função da dificuldade da tarefa em que se observa que os idosos utilizam estratégias menos eficazes na resolução de tarefas. É, também, possível apontar-se outros mecanismos presentes no processamento da informação que poderão mostrar-se limitadores da realização rápida e eficaz como os mecanismos mnésicos, essencialmente da memória de trabalho, os mecanismos atencionais, como a atenção dividida e a focalizada, e os mecanismos perceptivos, que exigem acuidade os sensoriais; intelectuais como a inteligência fluida e cristalizada. Contudo, Glisky (2006) sugere que tanto a memória como a velocidade de processamento fornecem contribuições independentes para alto nível de cognição, sendo que, os défices de memória de trabalho devem ser analisados de modo diferente. Também, aqui, a descoberta de alterações de cariz neurofisiológica pode ajudar a esclarecer os mecanismos presentes na diminuição da velocidade de processamento (Prull e col., 2000). Considera-se que as alterações neurológicas e neurofuncionais estão associadas a lentificação do processamento da informação e da resposta que por sua vez podem estar associadas a diminuição do volume do cérebro e da densidade da substância branca (Spar & La Rue, 2005). Visto que o sistema nervoso central é composto por várias módulos, que contêm inúmeras aptidões cognitivas, aceita-se que capacidades como a compreensão, a memória, a percepção, a atenção possam comprometer a velocidade de processamento.

## **6. Objectivos e hipóteses**

Tendo em conta a revisão bibliográfica efectuada, este estudo de cariz experimental, pretendeu investigar se a velocidade de processamento da informação semântica diminui no processo de envelhecimento normal. Comparar a velocidade de processamento da informação perceptiva, entre os sujeitos adultos-jovens e adultos-idosos, poderá facultar-nos informação quanto às implicações do envelhecimento sobre o processamento da informação semântica em tarefas de busca visual.

Espera-se, assim, que na busca visual de imagens em competição apresentadas em simultâneo:

1 - Os sujeitos adultos-jovens apresentam um tempo de reacção significativamente inferior ao dos sujeitos adultos-idosos

2 - Os sujeitos adultos-jovens apresentam um tempo de reacção significativamente inferior ao dos sujeitos adultos-idosos quando os alvos estão presentes.

3 - Os sujeitos adultos-jovens apresentam um tempo de reacção significativamente inferior ao dos sujeitos adultos-idosos quando os alvos estão ausentes.

4 - Os sujeitos adultos-jovens apresentam um tempo de reacção significativamente inferior ao dos sujeitos adultos-idosos para os cenários com 4 elementos.

5 - Os sujeitos adultos-jovens apresentam um tempo de reacção significativamente inferior ao dos sujeitos adultos-idosos para os cenários com 8 elementos.

6 - Os sujeitos adultos-jovens apresentam um tempo de reacção significativamente inferior ao dos sujeitos adultos-idosos para os cenários com 12 elementos.

## **CAPÍTULO II – Metodologia**

## 2.1. Descrição da amostra

### *Participantes*

O presente estudo contou com a colaboração, voluntária e gratuita, de 100 (n=100) sujeitos, numa amostra de conveniência, que se constituíram em dois grupos distintos: o primeiro grupo (n=70), com participantes dos 20-40 anos de idade (M=27,65; D.P=5,55); o segundo grupo (n=30), com participantes dos 65-85 anos de idade (M=80,13; D.P=4,09, em que 35% (n=35) são do sexo masculino e 65% (n=65) são do sexo feminino. Todos os participantes são residentes no distrito de Lisboa, não apresentam défice da capacidade visual.

### Na Tabela 1 apresentam-se os dados demográficos dos participantes

*Quadro 1 – Características sociodemográficas da amostra.*

	N	%
<i>Género</i>		
Masculino	35	35
Feminino	65	65
<i>Nacionalidade</i>		
Angolano	11	11,0
Brasileiro	8	8,0
C. Verdiano	12	12,0
Guiné	1	1,0
Japão	1	1,0
Moçambique	1	1,0
Portugal	56	56,0
S. Tomé	10	10,0
<i>Estado Civil</i>		
Casado	21	21,0
Divorciado	3	3,0
Solteiro	56	56,0
União de Facto	1	1,0
Viúvo	19	19,0
<i>Escolaridade</i>		
Licenciado	37	37,0
Freq. Universitária	20	20,0
12º ano	4	4,0
Mestrado	6	6,0
4ª Classe	33	33,0

<i>Faixa Etária</i>		
Jovens Adultos	70	70,0
Idosos	30	30,0
	M	DP
Idade	43,63	24,83

Como se pode observar na Tabela 1, A maior parte dos participantes é de Nacionalidade Portuguesa (n=56; 56%), Solteiros (n=56; 56%), Licenciados (n=37; 37%) ou frequentam o ensino superior (n=20; 20%).

## **2.2. Instrumentos**

### *2.2.1 Questionário de dados sociodemográficos*

Foram recolhidos dados referentes a variáveis demográficas como a *idade; sexo, estado civil; escolaridade e nacionalidade* (ver Anexo).

### *2.2.2 Mini Mental State Examination*

O *Mini Mental State Examination* (MMSE) (Folstein et al., 1975; tradução e adaptação portuguesa de Guerreiro, et al., 1994) é um instrumento de avaliação breve e quantitativa que permite avaliar o funcionamento cognitivo geral do sujeito e o despiste de quadros demenciais.

Desenvolvido para a prática clínica da avaliação dos pacientes geriátricos, este instrumento contém cinco dimensões: *orientação auto-psíquica, temporal e espacial; atenção e cálculo; retenção; evocação e linguagem* sendo que a pontuação total é igual a 30. A cotação e a respectiva interpretação dos resultados poderão sofrer alterações consoante a literacia dos pacientes (ver Anexo).

A avaliação está dividida em duas etapas essenciais, a primeira refere-se a emissão de respostas verbais enquanto a segunda está relacionada com a capacidade de leitura, de escrita e habilidades construtivas.

Todas as questões são realizadas pela ordem proposta pelo protocolo de avaliação MMSE e têm uma pontuação imediata onde posteriormente são somados os pontos atribuídos a cada questão respondida correctamente de cada dimensão.

O MMSE (Folstein et al., 1975; tradução e adaptação portuguesa de Guerreiro, et al., 1994) mostra ser eficaz na discriminação de pacientes com défice cognitivo moderado ou severo dos sujeitos de controlo.

### 2.2.3. *Cenários digitais FIT de Treisman e Gelade (1980)*

A criação dos cenários digitais passou por quatro etapas essenciais.

Na primeira fase, e de acordo com Ventura e colaboradores (2005), visto que nos adultos a informação contida na memória semântica está organizada por categorias (*conhecimento taxonómico*), foram seleccionadas dezasseis categorias diferentes entre as quais *acessórios, animais, electrodomésticos, frutos, vestuário* e outras.

Seguidamente escolheram-se as imagens, de uma base de dados aberta, que pertencem a cada categoria, que iriam ser utilizadas quer enquanto alvo quer enquanto distratores. Tendo em conta que para cada ecrã com imagens existem dois ecrãs com palavras, o mesmo processo foi aplicado para a selecção das palavras sendo que estas foram retiradas das mesmas categorias iniciais.

Para a criação dos cenários digitais foi utilizado o programa *Microsoft® Office Paint 2007*, onde os elementos estão distribuídos em ecrãs com fundo branco, limitados por uma área central de 9,6 cm de largura e 6,9 cm de altura, onde cada imagem/quadrado corresponde a uma área de 1,7 cm centradas de acordo com as bissectrizes, distando 0.8 mm uns dos outros. Optou-se pela utilização dos quadrados pela facilidade de adaptação, redimensionamento, percepção e nitidez das imagens. O participante foi posicionado a distância mínima de 53 cm do ecrã. Ao assumir os valores calculados para os graus retinianos foi considerada uma distância óptima para que o campo visual não influenciasse a aparência dos estímulos. Também foram consideradas máscaras pretas entre os ecrãs visto que o número de distratores dificulta a tarefa de busca visual numa relação de 60ms por cada novo elemento (Colaço cit. Plude & Doussard-Roosevelt, 1989; Wandell, 1995). Para as palavras existentes nos ecrãs das palavras foi utilizado o tipo de letra Time New Roman de tamanho 16 (ver Anexo C).

De modo a que as categorias não se repetissem, para os ecrãs onde o alvo pretendido está presente, determinaram-se duas posições proximais e duas posições distais. Em cada cenário a posição das imagens está calculada em função da bissectriz dos quadrantes e das respectivas mediatrizes, sendo que nos cenários com quatro

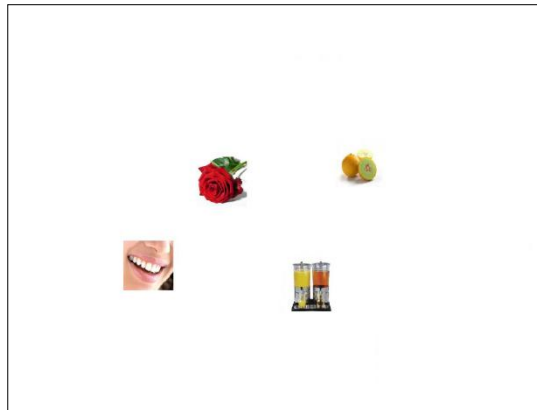
elementos, o alvo repetiria o seu posicionamento. Com o objectivo de evitar o efeito da aprendizagem nenhum dos alvos foi repetido. O mesmo procedimento foi realizado para os ecrãs de palavras. Nos cenários sem alvo presente, a colocação e rotatividade dos elementos obedeceu aos mesmos critérios daqueles aplicados aos cenários com alvo presente. Nenhum dos alvos foi repetido.

Existem cenários onde o alvo está presentes e cenários o alvo estes não está presente, em ecrãs de 4, 8 e 12 elementos.

Os alvos colocados aleatoriamente resultaram nos seguintes cenários: (1) com quatro elementos, as quatro localizações proximais são repetidas duas vezes de modo a completar oito cenários; (2) com oito elementos, quatro das localizações são proximais e quatro são distais; (3) com doze elementos, quatro localizações são proximais e quatro são distais. As duas repetições para cada posição dão-se em todos os cenários.

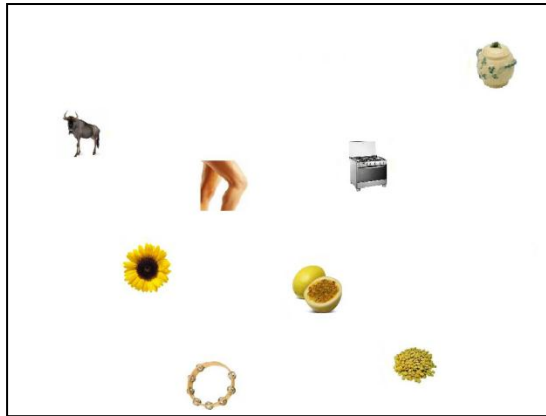
Na figura 1 é apresentado um exemplo dos cenários digitais para a busca visual do alvo definido pela imagem *Dentes* pertencente a categoria *Corpo Humano*.

*Figura 1. Exemplo dos cenários digitais com quatro elementos.*



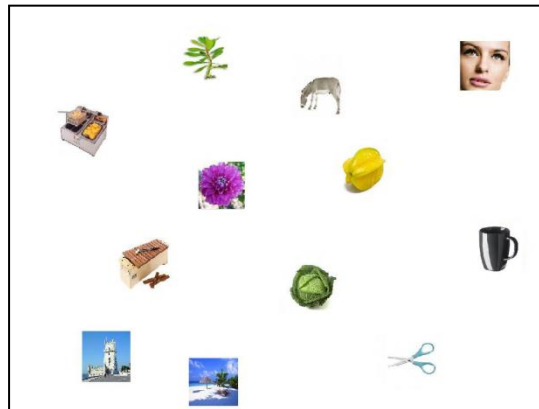
Na figura 2 é apresentado um exemplo dos cenários digitais para a busca visual do alvo definido pela imagem *Búfalo* pertencente a categoria *Animal*.

*Figura 2. Exemplo dos cenários digitais com oito elementos.*



Na figura 3 é apresentado um exemplo dos cenários digitais para a busca visual do alvo definido pela imagem *Burro* pertencente a categoria *Animal*.

*Figura 3. Exemplo dos cenários digitais para o alvo animal - Burro*



Os cenários digitais foram exportados para o programa Super Lab Pro© LT Cedrus© para Windows©, onde foram codificados de modo a organizar os fatores previstos: “número de elementos” (4,8,12); “as repetições” (2x3x8x2); “objectivo” (presente/ausente).

A criação dos cenários resultou numa tarefa de busca visual com 96 ensaios (2x3x8x2) divididos em blocos principais criados de acordo com as dimensões previamente estabelecidas. Todos os ensaios estão codificados para a combinação dos fatores previstos – “número de elementos” (4,8 e 12); “repetições”; “presença/ausência de alvo” que apenas desaparecem do ecrã do computador depois da resposta do sujeito, seja esta correta ou errada.

A resposta do sujeito é recolhida através dos cliques feitos rato do computador sendo que a tecla esquerda está codificada para a presença do alvo e a tecla direita para a ausência do alvo.

O programa Super Lab Pro© LT para Windows© seleccionou automática e aleatoriamente a apresentação dos cenários digitais e registou os TR com o Multimedia Timer © do Windows© com um *ms* de precisão. Entre cada ensaio digital e depois da resposta do sujeito, é apresentada uma imagem negra durante 600ms com o objectivo de eliminar o ecrã e evitar a contaminação entre imagens e o efeito de recência (Colaço cit. De Oliveira, 1997). Realizadas as questões preliminares a aplicação e realização das tarefas de busca visual procedeu-se a replicação das mesmas.

### *Procedimento*

Os participantes jovens foram seleccionados aleatoriamente a partir de alguns estabelecimentos de ensino e a população idosa foi contactada a partir de instituições privadas e públicas de acolhimento (Centros de Dia e Lares).

Começou-se por informar o objectivo da investigação à direcção das instituições seguido do pedido de autorização para aplicação das tarefas junto aos idosos através do consentimento informado em Janeiro de 2012 (ver Anexo).

Após obter a autorização junto as instituições foram recolhidos os dados demográficos seguindo-se, no caso dos idosos a avaliação do estado mental e cognitivo de alguns idosos através do MMSE de modo a perceber se estariam aptos para realizar a tarefa posterior de busca visual. A pré-selecção permitiu que fossem escolhidos sujeitos sem deterioro cognitivo e sem défice da capacidade visual. Quanto a população jovem não foi necessário aplicar o MMSE tendo sido somente recolhidos os seus dados demográficos e verificado a ausência de deficiência visual.

Para a realização das tarefas optou-se por um local fechado, sem luz natural iluminado por uma lâmpada com aproximadamente 90 cm sobre a mesa de trabalho. O ecrã do computador portátil manteve uma distância aproximada de 120° do teclado e uma distância de 53 cm entre o limite da mesa e a posição do sujeito.

Para iniciar a tarefa pediu-se aos participantes que lessem atentamente as instruções antes iniciá-la: *“Trá ver um ecrã com imagens e outros com palavras. No*

*ecrã das palavras, deverá procurar a palavra correspondente à imagem que viu no ecrã das imagens. Esta poderá estar presente nalguns ecrãs e ausentes noutra. Se encontrar a palavra correspondente à imagem carregue na tecla esquerda do rato, caso contrário, se não encontrar a palavra, carregue na tecla direita do rato. Tente responder o mais rapidamente possível, sem cometer erros. Carregue em qualquer tecla para começar. Obrigada.”* Foi dada a liberdade de esclarecimento de dúvidas e a possibilidade de desistir sem qualquer consequência. A avaliação do estado mental teve uma duração aproximada de 10 minutos e a realização da tarefa uma duração aproximada de 15 minutos.

Depois de recolher os dados junto aos dois grupos, foram calculadas as médias dos tempos de reacção (TR), excluídas as respostas erradas, e posteriormente exportados para o SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versão 18.0 para Windows© de modo a serem realizados os tratamentos estatísticos necessários a verificação das hipóteses colocadas.

## **CAPITULO III – Resultados**

Com intuito de avaliar a velocidade de processamento de informação entre jovens adultos e idosos, foram realizadas análises estatísticas (usando apenas testes paramétricos, seguindo a indicação do Teorema de Limite Central) que poderão ser consultadas de seguida, sendo que a velocidade de processamento de informação foi analisado por tempos de reacção (TR) (tempos analisados em milissegundos).

Para comparar os TR em função do número de estímulos com alvo presente e ausente, foi realizado um *Paired sample t-test*, após se terem verificado todos os pressupostos de aplicação, nomeadamente a normalidade da distribuição e a homogeneidade e variâncias.

Na Tabela 2 apresentam-se os resultados referentes ao TR, referentes aos alvos (presente e ausente) nos elementos (4, 8).

*Tabela 2- Tempo de reacção para alvo presente e ausente em elementos (4 e 8).*

	4 Elementos		8 Elementos		T
	M	DP	M	DP	
TR em alvo presente (s)	3,634	1,652	5,872	2,516	-12,552***
TR em alvo ausente (s)	4,829	2,754	7,286	3,425	-11,056***

\* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$

Verificou-se que os sujeitos são significativamente mais rápidos a detectar um alvo em cenários com 4 elementos ( $M=3,634; DP=1,652$ ) do que em cenários com 8 elementos ( $M=5,872; DP=2,516$ ), pois  $t(99) = -12,552; p=0,000$ . Observou-se também que os sujeitos são também significativamente mais rápidos a detectar a ausência de um alvo em cenários com 4 elementos ( $M=4,829; DP=1,652$ ) do que em cenários com 8 elementos ( $M=8,286; DP=3,425$ ), pois  $t(99) = -11,056; p=0,000$ .

Na Tabela 3 apresentam-se os resultados referentes TR, referentes aos alvos (presente e ausente) nos elementos (4, 12).

*Tabela 3- Tempo de reacção para alvo presente e ausente em elementos (4 e 12).*

	4 Elementos		12 Elementos		T
	M	DP	M	DP	
TR em alvo presente (s)	3,634	1,652	6,736	3,717	- 10,605 ***
TR em alvo ausente(s)	4,829	2,754	8,867	3,798	- 18,605 ***

\* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$

Reconheceu-se que os sujeitos são significativamente mais rápidos a detectar um alvo em cenários com 4 elementos ( $M=3,634$ ;  $DP=1,652$ ) do que em cenários com 12 elementos ( $M=6,736$ ;  $DP=3,717$ ), pois  $t(99)=-10,605$ ;  $p=0,000$ . Sendo que também se verifica o mesmo na ausência de alvo, entre cenários com 4 elementos ( $M=4,829$ ;  $DP=2,754$ ) e cenários com 12 estímulos ( $M=8,867$ ;  $DP=3,798$ ), pois  $t(99)=-18,605$ ;  $p=0,000$ .

Na Tabela 4 apresentam-se os resultados referentes ao TR, referentes aos alvos (presente e ausente) nos elementos (8, 12).

*Tabela 4- Tempo de reacção para alvo presente e ausente em elementos (8 e 12).*

	8 Elementos		12 Elementos		T
	M	DP	M	DP	
TR em alvo presente (s)	5,872	2,516	6,736	3,717	-3,195**
TR em alvo ausente (s)	7,286	3,425	8,867	3,798	-7,586***

\* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$

Constatou-se que as pessoas são significativamente mais rápidas a detectar um alvo em cenários com 8 elementos ( $M=5,872$ ;  $DP=2,516$ ) do que em cenários com 12 elementos ( $M=6,736$ ;  $DP=3,717$ ), pois  $t(99)=-3,195$ ;  $p=0,002$ . Comprovou-se também que quando o alvo não estava presente em cenários com 8 elementos

( $M=7,286; DP=3,425$ ), as pessoas era significativamente mais rápidas a detectar do que em cenários com 12 elementos ( $M=8,867; DP=3,798$ ), pois  $t(99)=-7,586; p=0,000$ .

Para verificar se o género e a faixa etária influenciam a velocidade de processamento de informação (TR), realizou-se uma análise de variâncias multivariada (MANOVA), após a confirmação dos pressupostos teóricos de aplicação, designadamente a normalidade da distribuição e a homogeneidade e variâncias. A velocidade de processamento será analisada (em cenários com alvo presente, com a variação de 4, 8 e 12 elementos nestes mesmos cenários), em função do sexo (masculino e feminino) e da faixa etária (jovens adultos e idosos).

Verificou-se que não existe efeito de interacção das variáveis sexo e faixa etária quanto aos tempos de reacção, pois  $F(3,94)=0,355; p=0,355$ , ou seja, a interacção entre sexo e faixa etária não altera os tempos de reacção, seja qual for a quantidade de estímulos quando se procura um alvo presente.

Na Tabela 5 apresentam-se os resultados referentes TR, referentes aos alvos (presente e ausente) nos elementos (4, 12).

*Tabela 5- Efeito principal da variável sexo relativamente aos Tempos de Reacção com alvos presentes.*

	Sexo Masculino		Sexo Feminino		F
	M	DP	M	DP	
TR (ms)					3,044*
TR com 4	3,542	0,253	4,301	0,225	5,019*
TR com 8	6,342	0,402	6,355	0,357	0,001
TR com 12	7,188	0,603	7,438	0,537	0,096

\* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$

Verificou-se um efeito principal da variável sexo relativamente aos tempos de reacção, ou seja, o sexo influencia os tempos de reacção em pelo menos uma das condições (4, 8 e 12 elementos), pois  $F(3,94)=3,044; p=0,033$ . Observou-se que a condição em que a variação é significativa é quando estão presentes 4 elementos,

constatando-se que os homens ( $M=3,542; DP=0,253$ ) são significativamente mais rápidos a detectar um alvo presente em imagens com 4 estímulos na totalidade quando comparados com as mulheres ( $M=4,301; DP=0,225$ ), pois  $F(1,96)=5,019; p=0,027$ . Verificou-se também que quando não diferenças significativas entre sexos quando é necessário detectar um alvo presente em 8 elementos [ $F(1,96)=0,001; p=0,980$ ] e em 12 estímulos [ $F(1,96)=0,096; p=0,757$ ].

Na tabela 6 apresentam-se os resultados referentes ao TR, referentes aos alvos (presentes) à faixa etária do tempo de reacção quanto à faixa etária dos participantes.

*Tabela 6- Efeito principal da variável faixa etária relativamente aos TR com alvos presentes.*

	Jovens Adultos		Idosos		F
	M	DP	M	DP	
TR (ms)					6,602***
TR com 4	3,170	0,201	4,674	0,273	19,715***
TR com 8	5,440	0,318	7,257	0,433	11,440**
estímulos					
TR com 12	6,018	0,478	8,608	0,651	10,283**
estímulos					

\* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$

Observou-se um efeito principal da variável faixa etária relativamente aos tempos de reacção, ou seja, a faixa etária influencia os tempos de reacção em pelo menos uma das condições (4, 8 e 12 elementos), pois  $F(3,94)=6,602; p=0,000$ . Após análise univariada, apurou-se que a faixa etária influencia significativamente o TR em alvo presente com 4 elementos [ $F(1,96)=19,715; p=0,000$ ], onde os jovens adultos ( $M=3,170; DP=0,201$ ) são significativamente mais rápidos que os adultos-idosos ( $M=4,674; DP=0,273$ ). Apurou-se também que a faixa etária influencia significativamente o TR em alvo presente com 8 elementos [ $F(1,96)=11,440; p=0,001$ ], onde os jovens adultos ( $M=5,440; DP=0,318$ ) continuam a ser significativamente mais rápidos que os idosos ( $M=7,257; DP=0,433$ ), esta situação confirma-se igualmente quando o TR foi avaliado com alvo presente em 12 elementos [ $F(1,96)=10,283; p=0,002$ ], pois os jovens adultos ( $M=6,018; DP=0,478$ ) continuam a ser significativamente mais rápido que os idosos ( $M=8,608; DP=0,651$ ).

Para verificar se o género e a faixa etária influenciam a velocidade de processamento de informação (tempo de reacção), realizou-se uma MANOVA, após a confirmação dos pressupostos teóricos de aplicação. A velocidade de processamento será analisada (em cenários com alvo ausente, com a variação de 4, 8 e 12 elementos nestes mesmos cenários), em função do sexo (masculino e feminino) e da faixa etária (jovens adultos e idosos).

Verificou-se que não existe efeito de interacção das variáveis sexo e faixa etária quanto aos tempos de reacção, pois  $F(3,94)=1,946; p=0,127$ , ou seja, a interacção entre sexo e faixa etária não altera os tempos de reacção, seja qual for a quantidade de estímulos quando se procura um alvo que não está presente.

*Tabela 7- Efeito principal da variável sexo relativamente aos TR com ausência de alvo.*

	Sexo		Sexo		F
	Masculino		Feminino		
	M	DP	M	DP	
TR (ms)					3,076*
TR com 4 estímulos	4,491	0,418	6,085	0,372	8,108**
TR com 8 estímulos	7,373	0,543	8,330	0,483	1,735
TR com 12 estímulos	8,891	0,589	10,201	0,524	2,765

\* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$

Verificou-se um efeito principal da variável sexo relativamente aos tempos de reacção, ou seja, o sexo influencia os tempos de reacção em pelo menos uma das condições (4, 8 e 12 elementos), pois  $F(3,94)=3,076; p=0,031$ . Observou-se que a condição em que a variação é significativa é quando estão presentes 4 elementos, constatando-se que os homens ( $M=4,491; DP=0,418$ ) são significativamente mais rápidos a detectar a ausência de um alvo em imagens com 4 elementos na totalidade quando comparados com as mulheres ( $M=6,085; DP=0,372$ ), pois  $F(1,96)=8,108; p=0,005$ . Verificou-se também que quando não diferenças significativas entre sexos quando é necessário detectar a ausência de um alvo em 8 estímulos [ $F(1,96)=1,735; p=0,191$ ] e em 12 estímulos [ $F(1,96)=2,765; p=0,100$ ].

Na tabela 8 apresentam-se os resultados do tempo de reação quanto à faixa etária dos participantes.

*Tabela 8- Efeito principal da variável faixa etária relativamente aos TR com ausência de alvo.*

	Jovens Adultos		Idosos		F
	M	DP	M	DP	
Tempo de Reação (s)					6,697***
TR com 4 estímulos	4,099	0,331	6,477	0,451	18,041***
TR com 8 estímulos	6,475	0,430	9,228	0,586	14,354***
TR com 12 estímulos	7,847	0,466	11,245	0,635	18,598***

\* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$

Observou-se um efeito principal da variável faixa etária relativamente aos tempos de reacção, ou seja, a faixa etária influencia os tempos de reacção em pelo menos uma das condições (4, 8 e 12 elementos) quando é realizada uma busca por um alvo que não está presente na imagem, pois  $F(3,94)=6,697$ ;  $p=0,000$ . Após análise univariada, apurou-se que a faixa etária influencia significativamente o TR quando o alvo está ausente em imagens com 4 estímulos [ $F(1,96)=18,041$ ;  $p=0,000$ ], onde os jovens adultos ( $M=4,099$ ;  $DP=0,331$ ) são significativamente mais rápidos que os idosos ( $M=6,477$ ;  $DP=0,451$ ). Apurou-se também que a faixa etária influencia significativamente o TR na busca de um alvo ausente em cenários com 8 estímulos [ $F(1,96)=14,354$ ;  $p=0,000$ ], onde os jovens adultos ( $M=6,475$ ;  $DP=0,430$ ) continuam a ser significativamente mais rápidos que os idosos ( $M=9,228$ ;  $DP=0,586$ ), esta situação confirma-se igualmente quando o TR foi avaliado em imagens com ausência de alvo em 12 elementos [ $F(1,96)=18,598$ ;  $p=0,000$ ], pois os jovens adultos ( $M=7,847$ ;  $DP=0,466$ ) continuam a ser significativamente mais rápido que os idosos ( $M=11,245$ ;  $DP=0,635$ ).

## **CAPITULO IV**

## Discussão

Foi objectivo deste estudo analisar a influência do envelhecimento sobre a velocidade de processamento da informação semântica comparando o tempo de reacção das respostas a imagens/palavras apresentadas em competição entre sujeitos adultos-jovens e adultos-idosos. Segue-se a discussão dos resultados obtidos e apresentados no capítulo anterior.

Na primeira hipótese, era esperado que os sujeitos adultos-jovens apresentassem uma velocidade de processamento de informação semântica com tempos de reacção significativamente inferiores aos dos sujeitos adultos-idosos.

Neste estudo concluiu-se, que, a velocidade de processamento da informação semântica com tempos de reacção, é significativamente inferior nos sujeitos adultos-jovens quando comparados com os sujeitos adultos-idosos.

Embora, durante o envelhecimento seja notada alguma degeneração dos sistemas sensoriais, os resultados obtidos em investigações referentes a manutenção da informação mnésica sensorial, não revelam declínio desta capacidade, sendo a diminuição da capacidade perceptiva (audição, visão) uma das razões pela qual o processamento da informação mnésica poderá estar comprometido com a idade (Baltes, Reese e Lipsitt, 1980; Craik, 1999). Vários estudos apontam, também, para a perda gradual da capacidade da memória de trabalho como um factor fundamental na resolução de tarefas, deste modo, o desempenho dos idosos mostra-se inferior a medida que o grau de dificuldade da tarefa aumenta (Salthouse, 1996). Neste caso, a diminuição da velocidade de processamento da informação poderá apresentar maior impacto a medida que o número de elementos presentes nos ecrãs aumenta. Para Foulds & Raven (1948), esta diminuição significativa da velocidade de processamento nos sujeitos idosos pode ser justificado, pela dificuldade na compreensão de novos métodos de trabalho e de adaptação a novas situações, pela diminuição da agilidade mental das capacidades psicomotoras organização da informação e essencialmente a inibição dos estímulos a ignorar, sendo estes, alguns dos critérios da diminuição da capacidade intelectual e das diferenças de desempenho dos idosos em relação aos sujeitos mais jovens.

Esperava-se igualmente, que os sujeitos adultos-jovens apresentassem uma velocidade de processamento de informação visual semântica, com tempos de reacção, significativamente inferiores aos dos sujeitos adultos-idosos nos cenários onde os alvos estavam presentes. Após a análise estatística dos resultados, concluiu-se que haviam diferenças significativas entre os dois grupos, pelo que se confirmou a hipótese.

Tendo em conta que, a atenção selectiva, é uma aptidão cognitiva que nos permite atender alguns estímulos em detrimento de outros, Glisky (2007), concluiu, que a diferença na performance entre os adultos-jovens e os adultos-idosos, prende-se, não só a diminuição da capacidade atenta mas, também, a desaceleração do processamento da informação, sendo que, o número de distratores, também, influencia o processo de descarte da informação irrelevante e, conseqüentemente, a velocidade de processamento. Também, aqui, é possível justificar a diferença no tempo de reacção pela deterioração da capacidade perceptiva. Fontaine (2000) identifica como efeitos resultantes do envelhecimento, um decréscimo ou perda da visão fina dos pormenores, processadas pela estrutura retiniana, que dificultam a resolução e discriminação das imagens, assim, podemos inferir que a perda da percepção nítida das imagens poderia ser um factor negativo para a realização eficaz da tarefa. Deste modo, também podem ser apontadas como causa da pior performance dos idosos, os níveis de processamento ligados a capacidade de associar os aspectos abstractos e semânticos da informação (Kutas, Hillyard, 1995), bem como os aspectos físicos, e sensoriais dos estímulos (Craik 1999).

Na terceira hipótese, era esperado que os sujeitos adultos-jovens apresentassem uma velocidade de processamento de informação visual semântica, com tempos de reacção inferiores aos dos sujeitos adultos-idosos, onde os alvos estavam ausentes. Após a análise estatística dos resultados, verificou-se diferenças significativas entre os dois grupos, pelo que se confirmou a hipótese. Treisman & Gelade (1980) concluíram que, em condições onde o alvo está ausente, todos os estímulos são integrados e descartados. Este processo inclui um conjunto considerável de análise. Algumas investigações mostram que quando as tarefas implicam a percepção de poucos estímulos (Salthouse, 1996), não exigem uma organização dos conteúdos por parte do sujeito, sendo que não são encontradas diferenças significativas entre os sujeitos adultos-jovens e os adultos-idosos, contudo, em tarefas mais exigentes os défices no segundo grupo evidenciam-se (Marchand, 2001). Ao estudar a relação entre a velocidade de processamento, a

memória, o raciocínio e a idade, Salthouse (2004) concluiu que apesar o nível de conhecimento em testes de vocabulário manter-se estável, a partir dos 50 anos de idade, passam a existir diferenças significativas ao nível da velocidade de processamento, da memória, da capacidade de raciocínio em função da idade, sendo que, estas capacidades cognitivas estão positivamente correlacionadas entre si, o que pode justificar, não só o declínio cognitivo como a diminuição da velocidade de processamento das informações e aumento dos tempos de reacção mesmo nas provas que envolvem a memória semântica.

Na quarta, quinta e sexta hipótese, que dizem respeito a velocidade de processamento da informação visual semântica nos cenários de 4, 8 e 12 elementos era esperado que a velocidade de processamento da informação semântica com tempos de reacção fosse significativamente inferior nos adultos-jovens quando comparados aos adultos-idosos. Os resultados mostraram que existiram diferenças significativas entre os dois grupos para os cenários com 4, 8 e 12 elementos sendo que os adultos-jovens são significativamente mais rápidos que os adultos-idosos. Confirma-se deste modo, todas as hipóteses propostas. Nos últimos anos, o interesse pelo estudo da velocidade relacionada com o processamento da informação tem vindo a sofrer um incremento significativo, sendo, o envelhecimento uma das áreas de maior interesse (Salthouse, 1996). A aplicação de vários métodos permitiu comparar a performance do indivíduo idoso com indivíduos jovens, onde, na maioria das tarefas, foram confirmadas as hipóteses de que o envelhecimento causa a desaceleração do processamento da informação (Baltes, Freund e Li, 2005; Craik, 1999; Spar e La Rue, 2005; Salthouse, 1996, 2006).

Como vimos anteriormente, estes processos que estão dependentes de mecanismos cerebrais, sofrem declínio, associado a atrofia cerebral, aparecimento de placas senis, morte neuronal e diminuição da neuroplasticidade (Fontaine, 2000). Sendo que, as aptidões necessárias (memória, atenção, percepção, flexibilidade mental, aprendizagem) a execução de tarefas estão comprometidas no envelhecimento, espera-se pior desempenho nos indivíduos adultos idosos, essencialmente, quando a complexidade da tarefa aumenta (Wechsler, 1956; Fontaine, 2000, Glisky, 2007). Treisman (1998) afirma que, a velocidade com que percebemos um objecto pode durar apenas dois milissegundos, sendo que, num cenário onde estão expostos vários estímulos, os movimentos oculares para detectar os objectos podem ser muito rápidos

estimulando várias conexões cerebrais (Treisman, 1998) assim, alguns objectos são mais facilmente reconhecidos devido as suas características atractivas (Treisman e DeSchepper, 1994; Treisman e Gormican, 1988). Segundo a Teoria da Integração das Características (FIT) (Treisman & Gelade, 1980; Treisman & Sato, 1990), o processo de busca visual pode ocorrer em duas fases. A primeira refere-se a fase pré-atentiva, onde a busca é realizada de modo bastante rápido (Thorpe e Denis, 1996), e a segunda integra a mobilização serial do foco, sendo mais lenta que a primeira. A busca pré-atentiva ocorre em simultâneo sobre todo o campo visual e permitindo a detecção automática do alvo, no entanto, se o alvo for composto por várias características a sua detecção torna-se substancialmente mais lenta, devido o recurso a uma estratégia serial de percepção e reconhecimento dos objectos representados no campo de busca. O facto de serem vários objectos e palavras, poderá também causar maior lentificação nos processos busca nos sujeitos idosos, sendo que para Treisman e colaboradores (1980, 1990), a atenção é uma aptidão fundamental para integração das componentes do objecto, neste caso, dos objectos. Visto que os recursos atentos estão comprometidos no envelhecimento, a detecção do alvo poderá demorar mais tempo. Com isso, pode considerar-se que a relação entre o tempo necessário para que o alvo seja detectado, varia consoante o número de estímulos expostos no campo visual.

Os resultados das três últimas hipóteses mostram, que existem uma relação positiva entre o envelhecimento e a diminuição da velocidade de processamento da informação da memória. Estes resultados vão de encontro às teorias apresentadas em que o deterioro cognitivo está associado a capacidade mnésica, (Nunes, 2008; Spar e La Rue, 2005).

Contudo, foi encontrado um dado inesperado durante o tratamento dos resultados. Tais dados revelam que os sujeitos do sexo masculino apresentam tempos de reacção significativamente inferiores ao dos sujeitos do sexo feminino nos cenários com 4 elementos. Este resultado poderá ser justificado pela diferença significativa entre o número de participantes do sexo feminino em detrimento do número de participantes do sexo masculino que constituem a amostra. Confirma-se, assim, todas as hipóteses colocadas no estudo, sendo que, pode concluir-se que em tarefas de busca visual, a memória, semântica em particular, apresenta um significativo declínio.

## **4.2. Limitações**

Podemos apontar como as principais limitações do estudo, as condições de aplicação do experimento para os participantes idosos, em que não foi possível a sua deslocação até ao laboratório de investigação, pelo que, poderão haver implicações nos resultados da tarefa. Ainda, no que respeita aos procedimentos de investigação podemos mencionar a inexistência de uma medida capaz de avaliar o conhecimento prévio dos participantes no que respeita ao conhecimento das imagens e das palavras utilizadas.

Por fim, podemos apontar como limitação o número de participantes do sexo masculino que é significativamente inferior ao dos participantes do sexo feminino podendo este influenciar os resultados.

## **4.3. Sugestões**

Como principal sugestão para futuras investigações deve-se tentar contornar as limitações existentes no presente estudo. Seria, também, interessante tentar replicar este estudo mas numa população clínica e em sujeitos com uma média de idades bem mais elevada.

## Conclusão

“Haverá poucas realidades tão universais como o envelhecimento” (Fonseca, 2006). As implicações do envelhecimento nos processos psicológicos são de facto inumeráveis cabendo a cada um de nós estabelecer parâmetros que nos permitam atingir o bem-estar psicológico e qualidade de vida.

Do presente estudo podemos concluir que existem, efectivamente, diferenças na capacidade de processamento da informação a medida que envelhecemos não havendo distinção para os dois sexos. Os resultados mostram ainda que a velocidade com que a informação é processada é sensível ao número de estímulos presentes no campo visual reflectindo a intervenção de aptidões perceptivas e mnésicas aquando do processo de análise de elementos expostos no nosso campo visual. Deste modo, podemos afirmar que a medida que a dificuldade da tarefa aumenta maior, é o número elementos cognitivos presentes no processamento da informação. Pode, igualmente, concluir-se que a velocidade do processamento da informação diminui com a idade.

As mudanças fazem parte do envelhecimento. Em algumas pessoas estas modificações são apresentadas de modo subtil e noutras com impactos mais preocupantes. Para alguns idosos a sensação de envelhecer faz deles pessoas ainda mais velhas do que o que na realidade são, para outras a trajectória que as levou ao envelhecimento foi suave chegando inclusive a desejar a tranquilidade que esta fase de vida pode dar. Certo é que a visão do envelhecimento também sofreu alterações sendo que hoje ser velho não é somente um sinonimo de “início do fim”, mas de grandes oportunidades onde podem explorar as suas aptidões. No entanto, o que significaria envelhecer e viver cada vez mais tempo do que a nossa predisposição biogenética permite?

Apesar dos esforços no sentido de melhorar a qualidade de vida e por sua vez o bem-estar psicológico dos indivíduos idosos, inúmeras serão as questões com as quais nos defrontaremos futuramente. A primeira estará decerto associada às questões geriátricas referentes as alterações mentais. O que hoje poderemos ver somente como alterações normais do envelhecimento, amanhã poderão assumir novas formas. Neste

sentido, talvez tenhamos que redefinir o envelhecimento normal e o patológico perante a diversidade dos padrões de saúde existentes.

No que respeita às funções psicológicas e cognitivas, tal como referimos em capítulos anteriores, o cérebro é um dos primeiros órgãos a vivenciar o envelhecimento através da expressão dos défices corporais, sensoriais, cognitivos, neuropsicológicos e outros onde podemos concluir que apesar de ser um processo lento e diferencial, a velhice atinge a todos e a vários níveis. Estas alterações afectam um amplo espectro de funções. Contudo muitas destas modificações em capacidades específicas estão associadas alguns parâmetros imprescindíveis a todo o processo cognitivo: as capacidades sensório-perceptivas, memória de trabalho e à velocidade com que processamos a informação a que estamos expostos.

Podemos considerar que uma grande parte dos idosos queixa-se da diminuição ou perda da audição e da visão assim como das outras funções perceptivas. Estas dificuldades acentuam-se em ambientes ruidosos ou com pouca luminosidade. Como vimos anteriormente, este défice não só prejudica estas importantes funções como afectam as questões cognitivas visto que, na ausência de uma delas, a compreensão ou a observação podem interferir nas suas capacidades de discriminar correctamente estímulos externos. Podemos imaginar que aprender e memorizar nestas condições torna qualquer tarefa em algo perturbador e o desempenho ou resposta a estas tarefas mais difíceis tornando o idoso mais lento a processar e a emitir respostas as exigências do meio o que exige maior esforço da sua parte.

De um modo geral, a combinação destes défices juntamente com as modificações do sistema nervoso central fazem aumentar significativamente o tempo de reacção e diminuir a velocidade do processamento da informação essencialmente perante tarefas que exigem a utilização da memória em curto prazo mesmo para a realização da tarefa a reserva em memória exigida seja a da memória semântica. Neste sentido, este estudo permitiu concluir que a idade é um factor fundamental na deterioração dos processos cognitivos, nomeadamente a velocidade de processamento tal como corroboram a literatura.

## Bibliografia

- Ano Europeu do Envelhecimento Activo e da Solidariedade entre as Gerações. (2012). Programa de Ação do AEEASG'2012. Portugal.
- Arthur, W., Lindfield, K., e Kahana, M. (1998) Adult age differences in the temporal characteristics of category free recall.
- Bagchi, A. (2006). *The Aging World*. India: Longman
- Baltes, P (1997). On the incomplete architecture of human ontology: Selection, Optimization and compensation as foundation of developmental psychology. *American Psychologist*, 52, 366-380.
- Baltes, P. (1987). Theoretical Propositions of Life-Span Developmental Psychological: On the Dynamics Between Growth and Decline. (vol.23). *Development Psychology*. 23, 611-626
- Baltes, P., e Baltes, P. (1990). *Successful aging: Perspectives from the behavior Science*. ESF New York
- Baltes, P., Staudinger, U. e Lindenberger, U. (1999). Lifespan Psychology: *Theory and Application to Intellectual Functioning*. *Annu. Rev. Psychol.* 1999. 50:471–507
- Baltes., P., Reese., H., e Lipsitt., L. (1980). Life-Span Developmental Psychology. *Annual Review of Psychology*. 31, 65-110
- Baltes., P., e Smith., J. (2003). New frontiers in the future of aging: from successful aging of the young old to the dilemmas of the fourth age. *Institute for Human Development, Berlin, Germany*. 49(2):123-35.
- Bíblia Sagrada (1986). Tradução do Novo Mundo das Escrituras Sagradas. Brasil
- Birren, J., e Schaie, K. (Eds.) (2001). *Handbook of the psychology of aging* (5ª ed.). San Diego: Academic Press.

- Birren, J., e Schaie, W. (2006). *Handbook of the Psychology of Aging* (6<sup>a</sup>ed.). California: ACADEMIC Press. <http://books.google.pt/books>.
- Birren, J.E. & Cunningham, W.R. (1985). Research on the psychology of aging: Principles, concepts, and theory. In, J.E. Birren & K.W. Schaie (Eds.), *The handbook of the psychology of aging*. New York: Van Nostrand Reinhold Co., Inc.
- Brandtstadter, J., e Greve, W. (1994). *The aging self: Stabilizing and protective process*. University of Treir. Germany.
- Carter, R., Aldridge, S., Page, M. e Parker, S. (2009). *O Livro do Cérebro: Um guia ilustrado sobre a estrutura, funcionamento e perturbações*. Porto: Civilização.
- Carvanaugh, J. e Blanchard-Field, F. (2010). *Adult Development and Aging* (6<sup>a</sup>ed.). USA: CENGAGE Learning. <http://books.google.pt/books>.
- Castro-Caldas, A.,& Mendonça, A. (2005). *A Doença de Alzheimer e Outras Demências em Portugal*. Lisboa: Lidel
- Colaço, N. (2009). Búsqueda visual y processamiento de la información perceptiva en la demência tipo Alzheimer. Departamento de Psicología Básica, Psicobiología.
- Craik, F., e Salthouse, T. (Eds.) (2000). *Handbook of Aging and Cognition* (2<sup>a</sup>ed.). Mahwah/London: LEA.
- Duncan, J., & Humphreys, G. W. (1989). Visual search and stimulus similarity. *Psychological Review*, 96, 433-458.
- Egeth, H. E., Virzi, R. A., & Garbart, H. (1984). Searching for conjunctively defined targets. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 32-39.
- Egeth, H., & Dagenbach, D. (1991). Parallel versus serial processing in visual search: Further evidence from subadditive effects of quality. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 17, 551-560.

- Eriksen, E., & Schultz, D. W. (1979). Information process in visual search: A continuous flow conception and experimental results. *Perception & Psychophysics*, 25, 249-263.
- Evans, K.K., & Treisman, A. (2005). Perception of objects in natural scenes: is it really attention free? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31(6), 1476-1492
- Fernández ballesteros R. (Ed.) (2000). *Introducción a la evaluación psicológica*. Madrid: Pirámide
- Fodor, J. A., (1983). *The modularity of mind*. Cambridge, MA: MIT/Bradford Press.
- Fodor, J.A. (2001). *The mind doesn't work that way: The scope and limits of computational psychology*. Cambridge, MA: MIT/Bradford Press.
- Fonseca, A. (2005). *Desenvolvimento humano e envelhecimento (1ª ed.)*. Lisboa: Climepsi.
- Fonseca, A. (2006). *O Envelhecimento: uma abordagem psicológica (2ª ed.)*. Lisboa. Universidade Católica.
- Fontaine, R. (2000). *Psicologia do envelhecimento (1ª ed.)*. Lisboa: Climepsi.
- Foulds, G., e Raven, J. (1948). Normal Changes in the Mental Abilities as Age Advances. *Journal of Mental Science*. 94, 133-142-
- Fozard, J.L. (1990). Vision and hearing in aging. In Fontaine, R. (2000). *Psicologia do envelhecimento*. Lisboa: Climepsi.
- Freund, A. e Baltes. P. (1998). Selection, optimization and compensation as strategy of life management: Correlations with subjective indicators of successful aging. *Psychology and Aging*, 13, 531-543.
- Galera, C. (1997). Agrupamento por similaridade e busca visual. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 13, 261-268.
- Galera, C. (2001). O tamanho dos estímulos como critério de seleção na tarefa de busca visual. *Psychologica*, 28, 207-220.

- Galera, C. (2003). Stimuli selection and attentive analysis in the visual search task: Evidences of discrete and sequential stages. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 66, 5(Suppl.), 114-120.
- Galera, C., & Eyk, G. (2000). Target-distractor similarity affects the selection efficacy of the relevant stimuli in a modified visual search task
- Gardner, H. (1985). *The mind's new Science: A history of the cognitive revolution*. New Yourk: Basick Books.
- Garner, W. R., & Felfoldy, G. L. (1970). Integrality of stimulus dimensions in various types of information processing. *Cognitive Psychology*, 1, 225 – 241.
- Gibson, J. J. (1950). *The perception of the visual world*. Boston, MA: Houghton – Mifflin.
- Gibson, J.J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Glisky, E. (2007). *Changes in Cognitive Function in Human Aging*.
- Goldsmith, T. (2003). *The evolution of age*. USA: iUniverse.
- Gordon, J. (1989). *Theories of visual perception*. New York: John Wiley, & Sons.
- Gorini, A. (2008). *A memória: uma, mil, cem mil*. São Pulo: Paulinas.
- Guerreiro, M., A. Silva, e M. Botelho, M. (1994). Adaptação à População Portuguesa na tradução do “Mini Mental State Examination” (MMSE).
- HelpAge International (2012). *Envelhecimento no século XXI: Celebração e Desafios*. Nova York: UNFPA.
- Horn, J. L., & Donaldson, G. (1980). Cognitive development in adulthood. In G. G. Brim, & J. Kagan (Eds.), *Constancy and change in human development* (pp.445-529). Cambridge: Harvard University Press
- Horn, J., Cartell, R. (1967). Age differences in primary mental ability factors. *Journal of Gerontology*, 21, 210-220.

- Joseph, J.S., Chun, M.M., & Nakayama, K. (1997). Attentional requirements in a „preattentive“ feature search task. *Nature*, 387, 805-807.
- Kahneman, D., Treisman, A., & Burkell, J. (1983). The cost of visual filtering. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9(4), 510-522.
- Kalache, A., Barreto, S., e Keller, I. (2005). *Global Ageing: The Demographic Revolution in All Cultures and Societies*. In.: *The Cambridge Handbook of Age and Ageing*.
- Kekenbosch, C. (2007). *Psicologia: a memória e a linguagem*. Porto. Porto Editora
- Kemper, T. (1984). Neuroanatomical and neuropathological changes in normal aging and in dementia. In M. Abert (Ed.). *clinical Neurology of aging*. Nova York: Oxford University Press, 9-52.
- Kutas, M. e Hillyard., S. (1995). Semantic Processing and Memory for attended and unattended words in dichotic listening: Behavioral and Electrophysiological Evidence. *Journal of Experimental Psychology*, 21(1), 54-67.
- Levinson, D., Darrow, C., Klein, E., Levinson, M., e Mckee, B. (1979) *The season of a man's life*. New York.
- Lidz, T. (1983). *A pessoa: seu desenvolvimento durante o ciclo vital*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Loughman, J., Davidson, P., & Flitcroft, I. (2007). Open angle glaucoma effects on preattentive visual search efficiency for flicker, motion displacement and orientation pop-out tasks. *British Journal of Ophthalmology*, 91, 1493-1498.
- Mackay, W. (2009). *Neurofisiologia sem lágrimas* (4ª ed.). Lisboa: FCG.
- Marchand, H. (2001). *Temas de desenvolvimento psicológico do adulto e do idoso*. Coimbra: Quarteto Editora.
- Miller, A., Alston, R., Coursellis., J. (1980). Variation With age in the volumes of grey and white matter in the cerebral hemisphere of man: measurements with and image analyser. *Neuropathology*. 11, 6, 119-132.

- Miller, G. (1956). The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: *Some Limits on Our Capacity for Processing Information*. *The Psychological Review*, 1956, vol. 63, 81-97.
- Morland, A. B., Jones, S. R., Finlay, A. L., Deyzac, E., Lê, S., & Kemp, S. (1999). Visual perception of motion, luminance and colour in a human hemianope. *Brain*, 122(6), 1183 – 1198.
- Mota, M., Figueiredo, P., e Duarte, J. (2004). *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto. Teorias Biológicas do Envelhecimento*. 89-110.
- Neri, A. (Org) (1993). *Qualidade de vida e idade madura (7ª ed.)*. SP: PAPIRUS.
- Neri, A., Yassura, M., e Cachioni, M. (Col.) (2001). *Velhice Bem-Sucedida: Aspectos Afetivos e Cognitivos (3ªed.)*. Campinas: PAPIRUS.
- Netto, M. (2006). *O Estudo da Velhice: Histórico, Definição do Campo e Termos Básicos*. Brasília: Guanabara Koogan.
- Neugarten, B. (1996). *The meanings of age: Select papers of Bernice L. Neugarten*. Chicago Press.
- Oliveira, J., (2008). *Psicologia do envelhecimento e do idoso (3ª ed.)*. Porto: Legis.
- Olson, R.K., & Attneave, F. (1970). What variables produce similarity grouping? *The American Journal of Psychology*, 83, 1-21.
- Organização Mundial de Saúde (1999). *Envelhecimento activo*.
- Parente, M.A. (2006). *Cognição e envelhecimento*. Porto Alegre: Artmed.
- Park, D., (1999). The basic mechanism accounting for age-related decline in cognitive function.
- Paúl, C., & Fonseca, A. (Coord.) (2005). *Envelhecer em Portugal*. Lisboa: Climepsi.
- Phillipson, C. (1998). *Reconstructing Old Age*. London: SAGE.
- Py, L., Freitas, E. e Gorzini, M. (2006). *Tratado de Geriatria e Gerontologia. (2ª ed.)*. Brasília: Guanabara Koogan.

- Reuter-Lourenz., P e Park, (2010). Human Neuroscience and the Aging Mind: A New Look at Old Problems. *The Journal of Gerontology*. Oxford. V65b/405-415.
- Sadock, Benjamin e Sadock, V. (2008). *Compêndio de psiquiatria: ciência do comportamento e psiquiatria clínica* Porto: Artmed.
- Salthouse, T (1996). The processing-Speed theory of adult age differences in cognition. *American, Psychological Association*. 3, 403-428.
- Salthouse, T. (2004). What and When of Cognitive Aging. *Current directions on Psychological Science*. *University of Virginia*. 12, 140-144
- Schaie, K.W. (1989). Individual differences in rate of cognitive change in adulthood. In V. L. Bengston, & K. W. Schaie (Eds.), *The course of latter life: Research and reflections* (pp. 68-83). New York: Springer.
- Schneider, W., & Shiffrin, R. (1977). Controlled and automatic human information processing: Detection, search and attention. *Psychological Review*, 84(1), 1-66.
- Shepard, R. N. (1964). Attention and the metric structure of the stimulus space. *Journal of Mathematical Psychology*, 1, 54 – 87.
- Sousa, L., Figueiredo, D.& Cerqueira, M. (2004). *Envelhecer em família: os cuidados familiares na velhice*. Porto: Artmed.
- Spar, J. e La Rue, A. (2005). *Psiquiatria Geriátrica. Guia psiquiátrico*. (1ªed.) Lisboa: Climepsi.
- Szilard, L. (1959). On the nature of the aging process. 45(1): 30-45
- Terra., e Dornelles (2002). *Envelhecimento Bem-sucedido* (2º ed.). Brasil: PRUCS
- Thorpe, S., e Denis, F. (1996). Speed of processing in the human visual system. *Centre de recherché cerveau & cognition, UMR 5549. Toulouse. Letters to Nature* 301. 520-522.
- Treisman, A. (1985). Preattentive processing in vision. *Computer Vision, Graphics and Image Processing*, 31, 156-177.

- Treisman, A. (1986). Properties, parts and objects. In R. Boof, L. Faufman & J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of perception and human performance: Vol.2. Cognitive processes and performance* (pp. 1-70). New York: Wiley.
- Treisman, A. (1991). Search, similarity, and Integration of features between and within dimensions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17(3), 652-676.
- Treisman, A. (1992). Visual perception of Feature and Objects. *Department of psychology*.
- Treisman, A. (1992a). L'attention, les traits et la perception des objets. In D. Andler (Ed.), *Introduction aux sciences cognitives* (pp. 152-154). Paris: Gallimard.
- Treisman, A. (1992b). Perceiving, and re-perceiving objects. *American Psychologist*, 47(9), 861-875.
- Treisman, A. (1993). The perception of features and objects. In A. Baddeley (Eds.), *Attention: Selection, awareness and control. A tribute to Donald Broadbent* (pp. 5-35). Oxford: Clarendon Press.
- Treisman, A. (1994). Visual attention and the perception of features and objects. *Canadian Psychology*, 35(1), 107.
- Treisman, A. (1996). The binding problem. *Current Opinion in Neurobiology*, 6, 171-178.
- Treisman, A. (1998). Feature Binding, attention and object perception. *The Royal Society*. 353, 1295-1306.?
- Treisman, A. (1999). Feature binding, attention and object perception. In G. Humphreys, J. Duncan, & A. Treisman (Eds.), *Attention, space and action: Studies in cognitive neuroscience* (pp. 91-111). New York: Oxford Press.?
- Treisman, A. (2006). How the deployment of attention determines what we see. *Vision and Cognition*, 14(4-8), 411-443.
- Treisman, A., & DeSchepper, B. (1994). Object tokens, attention and visual Memory. In T. Inui, & J.L. McClelland (Eds.), *Attention and performance XVI*:

Information integration in perception and communication (pp. 15-45). London: Bradford Book

Treisman, A., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 12(1), 97-136.

Treisman, A., & Gormican, S. (1988). Feature analysis in early vision: Evidence from search asymmetries. *Psychological Review*, 95(1), 15-48.

Treisman, A., & Paterson, R. (1984). Emergent features, attention and object perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 1231.

Treisman, A., & Schmidt, H. (1982). Illusory conjunctions in the perception of objects. *Cognitive Psychology*, 14, 107-141.

Treisman, A., e Gelade, G. (1980). A Feature-Integration Theory of Attention. *Cognitive psychology*. 12, 97-136.

Treisman, A., Gormican, S. (1988). Feature Analysis in Early Vision: Evidence From Search Asymmetries. *America Psychological Association*. 1, 15-48

Treisman, A., Kahneman, D. & Burkell, J. (1983). Perceptual objects and the cost of filtering. *Perception, & Psychophysics*, 33, 527-532.

Treisman, A., Nancy, K. (1998). Perceiving visually presented objects: recognition, awareness and modularity. *Department of psychology Princeton University*. USA. 219-226.

Trisman, A. (1991). Search, similarity, and integration of features between and within dimensions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17(3), 652-676.

Trzepacz, P. e Baker, R. (2001). Exame psiquiátrico do estado mental (1ª ed.). Lisboa: Climepsi.

Tulving, E. (1972). *Episodic and Semantic Memory*. In. *Organization of Memory*. New York and London: ACADEMIC Press

Tulving, E. (1985). How many memory are there? *American Psychology*. University of Toronto, 40, 385-398.

Whobourne, S.K. (1985). *The aging body*. New York. Springer.

Wolfe, J. (1998). Visual search. In H. Pashler (Ed.). *Attention* (pp.13-74). Hove, UK: Psychology Press.

Wolfe, J. (2001). Asymmetries in visual search: An introduction. *Perception, e Psychophics*, 63(3), 381-389.

Simon J. Thorpe, Denis Fize, and Catherine Marlot (1996). Speed of processing in the human visual system. *Nature*. 381:520–522.