



UNIVERSIDADE
CATÓLICA | INSTITUTO DE
PORTUGUESA | CIÊNCIAS DA SAÚDE

A ATENÇÃO SELETIVA NA DOENÇA DE ALZHEIMER – A
MANUTENÇÃO DO *SET MENTAL* NOS DOENTES DE ALZHEIMER

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para
obtenção do grau de mestre em

Neuropsicologia

Por

Ana Alexandra Almeida Pinho

Lisboa, 2013



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE

A ATENÇÃO SELETIVA NA DOENÇA DE ALZHEIMER – A MANUTENÇÃO DO *SET MENTAL* NOS DOENTES DE ALZHEIMER

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para
obtenção do grau de mestre em
Neuropsicologia

Por

Ana Alexandra Almeida Pinho

Sob a orientação de Professor Doutor Alexandre Castro-Caldas

e

Coorientação de Professora Doutora Maria Vânia Nunes

Lisboa, 2013

Resumo

A presente Dissertação de Mestrado, após a revisão de literatura realizada no tema de interesse, colocou como objetivo estudar a atenção seletiva em doentes diagnosticados com uma provável doença de Alzheimer em estágio ligeiro. Mais precisamente, foi proposto estudar um componente executivo da atenção seletiva, designado como, *set* mental, sendo ainda colocada a questão se nestes sujeitos existe algum défice na capacidade de resolução de conflito.

O termo atenção diz respeito a diferentes processos cognitivos como, a orientação para um determinado estímulo, a capacidade de manter um estado de alerta e a capacidade de realizar tarefas complexas no dia-a-dia (Fernandez-Duque & Posner, 1997 cf. Fernandez-Duque & Black, 2006).

Com o objetivo de encontrarem alguma concordância quando se referem às redes atencionais, alguns autores dividiram-nas em diferentes categorias como, atenção mantida, atenção seletiva e atenção dividida. A atenção mantida é definida como a capacidade de focar a atenção numa tarefa durante um longo período de tempo (Wilkins et al. 1987 cf. Perry, Watson & Hodges, 1999). A atenção seletiva define-se como a capacidade de ignorar informação irrelevante, enquanto ocorre o processamento da informação relevante. A atenção seletiva é necessária para canalizar recursos para um número restrito de canais sensoriais, enquanto o processamento de informação paralela é suprimido (Perry, Watson & Hodges 1999 cf. Levinoff et al. 2004). A atenção dividida diz respeito à partilha de recursos cognitivos para duas tarefas que ocorrem em simultâneo (Perry, Watson & John, 2000).

A bibliografia referente às funções executivas na doença de Alzheimer relata um defeito nestas funções ainda em fases ligeiras da patologia (Albert, Moss, Tanzi & Jones, 2001; Baudic et al. 2006). Sendo o *set* mental um controlo executivo da atenção seletiva, demonstrou-se relevante explorá-lo neste estudo.

Desta forma, com a finalidade de cumprir o objetivo proposto, foram comparados dois grupos. O grupo experimental, constituído por sujeitos com provável doença de Alzheimer em fases iniciais (n=7) e um grupo de controlo, constituído por sujeitos sem qualquer patologia (n=7). Os dois grupos realizaram um paradigma de *task-switching* onde foram manipuladas as exigências criadas ao *set* mental destes sujeitos. Para obtenção dos resultados estatísticos foram contabilizadas as médias dos

tempos de resposta obtidos pelos sujeitos pertencentes aos dois grupos e comparadas entre si.

Após realizada análise estatística, não se verificou qualquer diminuição no *set* mental de sujeitos com doença de Alzheimer em fases iniciais, no entanto verificou-se um déficit na resolução de conflito.

Palavras-Chave: Atenção Seletiva; Funções Executivas; Set Mental; Doença de Alzheimer.

Abstract

This project aimed to study selective attention in patients diagnosed as mild Alzheimer's disease, specifically an executive subcomponent of selective attention called, mental set. In this study we, also, wanted to verify if there was any deficit in situations that required conflict resolution.

The term attention refers to several different cognitive abilities such as, orienting towards a stimulus; keep an alert state, and the ability to perform complex tasks of daily life (Fernandez-Duque & Posner, 1997 cf. Fernandez-Duque & Black, 2006).

With the purpose of achieving some agreeance when referring to the attention networks, some authors divided them in different categories such as, sustained attention, selective attention and divided attention. Sustained attention refers to the ability to keep attention in one task for a long period of time (Wilkins et al. 1987 cf. Perry, Watson & Hodges, 1999). Selective attention refers to the ability to ignore irrelevant information, while processing the relevant one. Selective attention is necessary to keep resources directed to some sensorial inputs, while, irrelevant information is suppressed (Perry, Watson & Hodges 1999 cf. Levinoff et al. 2004). Divided attention is characterized as the sharing of cognitive resources for two tasks that are happening at the same time (Perry, Watson & John, 2000).

In the bibliography referring to the executive functions in Alzheimer disease, there are references to a deficit already in mild stages of this pathology (Albert, Moss, Tazi & Jones, 2001; Baudic et al. 2006). Since the mental set is an executive control of selective attention, it seemed relevant to explore it in this study.

To fulfill our objective, we compared an experimental group, with patients diagnosed with probable mild Alzheimer's disease (n=7), with a control group of healthy subjects (n=7). The two groups were compared through a task-switching paradigm, where the mental set was manipulated. Reaction time was recorded. For purposes of statistical analysis the median reaction time of both groups were obtained and compared.

The results of this study did not find any alteration in mental set, of patients diagnosed with probable mild Alzheimer's disease; however, we did find deficits in situations of conflict resolution.

Keywords: Selective Attention; Executive Functions; Mental Set; Alzheimer Disease.

Agradecimentos

Após o término desta Dissertação de Mestrado importa agradecer a algumas pessoas e instituições, sem as quais, este percurso na minha formação não teria sido concluído de forma tão produtiva.

Em primeiro lugar, importa agradecer ao meu orientador, o Prof. Doutor Alexandre Castro-Caldas, pois a partilha do seu conhecimento e as suas soluções para problemas que pareciam não mais acabar, foram sem dúvida, o grande alento para a continuação deste projeto.

Um agradecimento a Prof. Doutora Maria Vânia Nunes, pela excelente coorientação e interesse demonstrado pela realização dissertação de Mestrado.

Não menos importante, agradeço á Dra. Débora Oliveira e ao Professor Luís Capelas por se demonstrarem sempre dispostos a ajudar.

Interessa agradecer á Alzheimer Portugal, valência do Norte, pelo interesse e colaboração demonstrados.

Um agradecimento á Prof. Doutora Carolina Garrett pela disponibilidade demonstrada para orientar este projeto dentro do Hospital de São João, no Porto. Ao Dr. João Massano, Dra. Madalena Pinto, Dra. Joana Lima e Dr. Carlos Andrade do Serviço de Neurologia do Hospital de S. João no Porto, pelo interesse demonstrado e pelo constante auxílio na execução desta dissertação. E ao Dr. Bastos Lima do Hospital de Santo António, pela disponibilidade para orientar o projeto no Centro Hospitalar do Porto.

Á minha família e namorado, pelo apoio emocional incondicional prestado durante estes três anos de formação que culminam na entrega desta Dissertação de Mestrado.

Índice

1. Introdução	7
2. Revisão de Literatura	8
2.1 Atenção	8
2.2 Atenção da Doença de Alzheimer	13
2.3 Funções Executivas e Set Mental	18
2.4 Funções Executivas e Set Mental na Doença de Alzheimer	21
3. Problemas em Estudo	23
4. Metodologia	24
5. Resultados	30
6. Discussão	34
7. Conclusões e Limitações	38
8. Bibliografia Citada	39
9. Bibliografia Consultada	43
10. Anexos	44

Índice de Quadros e Figuras

Tabela 1. Informação Demográfica dos Participantes e Resultados das Provas	25
Tabela 2. Informação Relativa ao teste t para número de respostas correta.....	31
Tabela 3. Informação Relativa ao teste t para tempos de resposta	33
Figura 1. Características da Condição Ausente	26
Figura 2. Características da Condição Congruente	27
Figura 3. Características da Condição Incongruente	27
Figura 4. Médias do Número de Respostas	30
Figura 5. Médias dos Tempos de Resposta	32

1. Introdução

Em Portugal existem cerca de 90.000 pessoas com doença de Alzheimer (Alzheimer Portugal), o que faz desta patologia, um problema de saúde pública.

O presente estudo tem como objetivo compreender a atenção seletiva na doença de Alzheimer, mais precisamente, explorar o *set* mental dos doentes portadores desta patologia. O *set* mental é definido como um controlo executivo que está na base da seleção da informação a ser processada pelos indivíduos. Esta capacidade, tendo em conta a bibliografia, mostra-se diminuída em sujeitos com doença de Alzheimer em fases ligeiras, quando o que é pedido ao sujeito se altera sucessivamente. A sua compreensão na doença de Alzheimer mostra-se importante, uma vez que, vários estudos revelam que doentes com esta patologia apresentam défices nesta função ainda em fases iniciais da doença. Desta forma, a avaliação do *set* mental de doentes com doença de Alzheimer pode ser um indicador precoce desta patologia. O estudo do *set* mental demonstra ainda ser relevante, pois, as alterações clínicas ao nível atencional providenciam uma abertura para o entendimento dos mecanismos neurais da atenção.

A apresentação deste estudo inicia-se com a revisão bibliográfica subordinada ao tema das redes atencionais, focando-se nos défices atencionais encontrados por diversos estudos na doença de Alzheimer, e mais pormenorizadamente, relativamente aos défices encontrados ao nível do *set* mental de sujeitos com a referida patologia. Uma vez que, o *set* mental é um controlo executivo da atenção seletiva, esta revisão bibliográfica faz ainda referencia aos défices executivos encontrados na patologia de interesse. Seguindo a apresentação da revisão bibliográfica, será colocado o problema em estudo neste projeto, bem como, a metodologia aplicada e consequentes resultados obtidos. No final do estudo serão apresentadas as principais conclusões retiradas, bem como, uma discussão integrando os resultados encontrados, com a informação teórica previamente apreendida.

2. Revisão de Literatura

2.1 Atenção

O termo atenção refere-se a determinadas capacidades cognitivas, tais como, a orientação para um estímulo, a manutenção de um estado de alerta e a realização de atividades complexas do dia-a-dia (Fernandes-Duque & Posner, 1997).

Os trabalhos de Posner e Peterson (1990), propuseram que as diferentes redes de atenção formam sistemas específicos que incluem diferentes áreas anatómicas, sendo assim, este trabalho permitiu a discriminação de três redes atencionais; a rede de alerta, orientação e controlo executivo.

A rede de alerta permite manter sempre um estado de alerta geral no sujeito (Fan, McCandliss, Sommer, Raz & Posner, 2002). O estado de alerta envolve uma alteração no estado interno em preparação para o estímulo que se prevê, por exemplo, após a apresentação de um sinal de aviso, ocorrem várias alterações a nível cerebral que inibem atividades concorrentes (Kahneman, 1973 cf. Fan et al. 2009). A rede de alerta ativa áreas anatómicas frontais e temporais do hemisfério direito (Fan et al. 2002)

A rede de orientação permite selecionar a informação dada através dos diferentes inputs sensitivos (Fan et al. 2002). Esta rede é manipulável através da apresentação de pistas indicando onde no espaço irá aparecer o alvo (Posner, Snyder & Davidson, 1980). A orientação pode ser definida como exógena, quando um determinado alvo capta a atenção para si, ou endógena, quando o indivíduo procura o alvo de forma voluntária. Estudos com acesso a ressonância magnética funcional, sugeriram que, o lobo parietal superior está associado á orientação da atenção após apresentação de uma pista, por sua vez, quando não é proporcionada qualquer pista ao sujeito e este altera o foco da sua atenção, a área anatómica ativa é a junção temporo-parietal (Corbetta, Kincade, Ollinger, McAvoy & Shulman, 2000). Segundo o trabalho de Fan et al. (2002) esta rede envolve áreas parietais e frontais

A rede de controlo executivo da atenção tem como função a resolução de conflitos, e é bastante estudada através da utilização do teste de Stroop (Fan et al. 2002). No dia-a-dia esta rede demonstra bastante importância para situações onde é necessário planear, tomar decisões, lidar com situações difíceis ou perigosas, e também em situações frequentes. Esta rede ativa áreas frontais mediais e o córtex pré-frontal (Fan et

al. 2005), áreas estas do sistema dopaminérgico (Benes, 2000 cf. Fan, McCandlis, Fossella, Flombaum & Posner, 2005). Atualmente é conhecido que, o envolvimento do córtex pré-frontal no controlo da atenção se mostra diferente em determinadas faixas etárias. Um estudo de Shaurya et al. (2009), comparou um grupo de adultos jovens (18-35 anos) com um grupo de adultos mais velhos (58-75 anos), utilizando uma versão modificada do Teste de Stroop, através de ressonância magnética funcional. Os autores concluíram que, os adultos com mais idade recrutam mais áreas neuronais pré-frontais e parietais, em níveis mais baixos de conflito do que os adultos jovens. Desta forma, este estudo demonstrou que, com o aumento da idade torna-se evidente uma inflexibilidade na utilização de recursos atencionais, uma vez que, em condições menos exigentes, os adultos com mais idade utilizaram áreas cerebrais que os adultos mais jovens apenas recrutam em tarefas com um nível superior de exigência. Esta inflexibilidade de utilização dos recursos pode estar na base de determinados défices de memória e processos atencionais.

Um estudo de Fan et al. (2005) com aplicação do paradigma Attentional Network Test (ANT), teve como objetivo demonstrar com mais precisão os substratos neuronais responsáveis pelas redes atencionais. O ANT foi escolhido, uma vez que, engloba em apenas uma tarefa as três redes atencionais, através deste é possível medir a eficiência de cada uma delas e porque é uma tarefa com uma aplicabilidade relativamente simples, o que, permite a sua utilização em crianças, pacientes e animais. A versão do ANT foi adaptada, de forma a, otimizar os contrastes obtidos em ressonância magnética funcional. Neste paradigma foram utilizadas três condições com pista; sem presença de pista, pista central e pista espacial, e duas condições de alvo; congruente e incongruente, sendo que, o alvo era constituído pela seta do meio que poderia estar rodeada de setas que apontavam na mesma direção que esta, ou em direções contrárias. Era pedido aos participantes que pressionassem o botão esquerdo ou direito consoante a orientação do alvo. Este estudo concluiu que, nas tarefas com o objetivo de estudar a rede de alerta, eram ativadas áreas fronto-parietais, o tálamo, os colículos superiores e áreas temporo-parietais. Em tarefas da rede de orientação eram ativas áreas como, o lobo parietal superior, direito e esquerdo e a junção temporo-parietal. Por sua vez, a rede de controlo executivo ativava o cíngulo anterior e a circunvolução fusiforme. Através do uso do ANT, este estudo de Fan et al. (2005) comprovou que as diferentes redes atencionais formam redes independentes, no entanto, seria surpreendente se as mesmas não desempenhassem uma atividade coordenada

subserviente às funções atencionais. Num estudo onde foi utilizado o ANT com acesso a uma amostra mais ampla, foram encontradas, pequenas mas significativas, interações entre a rede de alerta e controlo executivo (Fossella et al. 2002 cf. Fan, 2009), e no que diz respeito a respostas cerebrais, foi observado que o cíngulo anterior se mostra ativo em respostas de antecipação (alerta) e de resposta ao conflito (controlo executivo) (Fan, et al. 2007). Desta forma, apesar de pequena, verifica-se uma interação entre as diferentes redes para uma performance mais eficiente. Após evidências demonstradas, de que, as diferentes redes atencionais apresentam interações entre si, o estudo de Fan et al. 2009 teve como objetivo demonstrar como se desenrolam estas mesmas interações. Este estudo considerou com maior importância, a rede de orientação, uma vez que, poderia contribuir para diversas interações, e a rede de alerta e controlo executivo, uma vez que, partilham uma estrutura anatómica comum, o cíngulo anterior. Este estudo concluiu que, a capacidade de alerta causa uma melhoria nos tempos de resposta e exerce uma influência negativa sobre o controlo executivo em certas condições, sendo que, esta influência negativa pode ser explicada pela partilha de estruturas anatómicas e consequente competição entre estímulos. Concluíram ainda que, uma pista válida para a orientação facilita a resolução de conflito, enquanto que, uma pista inválida o inibe, tal conclusão pode indicar uma sobreposição ou partilha de recursos para as redes de orientação e controlo executivo, uma vez que, a rede de orientação envolve áreas fronto-parietais, incluindo o campo ocular frontal e o sulco intraparietal, sendo que, a rede de controlo executivo também necessita de apoio destas áreas anatómicas. Este estudo demonstrou interação entre processos atencionais, corroborados por achados neuroimagiológicos. Tendo em conta os resultados obtidos é possível afirmar que, a atenção é um processo cognitivo complexo e que é uma função cognitiva suprida por redes neuronais distintas, e no entanto, que interagem entre si.

A função cognitiva definida como “atenção”, descreve, como visto anteriormente, múltiplos fenómenos (Levinoff, Li, Murtha & Chertkow, 2004). Autores como, Norman & Shallice (1986) e Hasher & Zacks (1979) tentaram, através de vários modelos, explicar esta função cognitiva, no entanto, como nenhum dos modelos parece ser satisfatório, autores como Perry, Watson & John (1999) dividiram a atenção em diferentes subcomponentes; a atenção dividida a atenção mantida e a atenção seletiva.

A atenção dividida, é o domínio clínico onde tem prevalecido a investigação, no que diz respeito à doença de Alzheimer (Perry et al. 2000). Este domínio diz respeito à partilha de recursos cognitivos para duas tarefas que ocorrem ao mesmo tempo (Perry et

al. 2000). Desde que Kimura publicou, em 1961, os seus influentes resultados com a utilização do paradigma clássico de escuta dicótica, este foi considerado aquele com maior importância, nos métodos não invasivos de estudo do comportamento para o estudo da especialização hemisférica na linguagem (Kimura, 1961 cf. Bouma, 2011). Kimura utilizou o paradigma de escuta dicótica, de forma a que, fossem apresentados três pares de dígitos, em simultâneo, no ouvido esquerdo e direito, no fim, era pedido ao sujeito que dissesse o maior número de dígitos que se lembrasse. Kimura descobriu que, os estímulos apresentados no ouvido direito eram referidos pelos participantes de forma mais eficiente, do que aqueles apresentados no ouvido esquerdo (Bouma, 2011). Grady et al. em 1989 realizaram um estudo com o objetivo de perceber se, a performance em sujeitos com doença de Alzheimer em paradigmas de escuta dicótica de deveria a um défice de atenção dividida ou á incapacidade de perceção dos estímulos auditivos. Os autores concluíram que, a baixa performance dos sujeitos com doença de Alzheimer se deve a uma incapacidade de dividir atenção. Num artigo de Bouma, 2011 onde foi realizada a revisão de estudos anteriores foi comprovado que, no paradigma de escuta dicótica existe uma diminuição da performance relacionada com o envelhecimento normal, em particular no ouvido que não é o foco da atenção. Em relação aos sujeitos com doença de Alzheimer, não foi verificada nenhuma diferença do grupo de idosos normais quando o foco da atenção era o ouvido direito, no entanto, quando o foco da atenção era o ouvido esquerdo, os sujeitos com patologia demonstravam dificuldades em deslocar a atenção para este. Existem diferentes mecanismos que podem servir de base a uma explicação para esta conclusão. Primeiramente, a diminuída performance do grupo de idosos com patologia pode dever-se a um défice de inibição no controlo da atenção. Disfunções no lobo parietal, para a troca do foco de atenção de um ouvido para o outro, podem aumentar as dificuldades deste grupo referir os dígitos ouvidos pelo ouvido esquerdo, esta conclusão encontra-se em concordância com as bases neuronais identificadas por Fan et al. 2009.

A atenção mantida refere-se ao facto de manter a atenção durante longos períodos de tempo (Perry et al. 2001). A atenção mantida é, normalmente, avaliada em tarefas em que o sujeito tem de discriminar um alvo que aparece de forma não frequente, entre outros não alvos, durante 30 minutos até uma hora de tarefa (Davies & Parasuraman, 1982 cf. Parasuraman & Haxby, 1993). Alguns relatos demonstram que sujeitos em estádios avançados de demência apresentam dificuldades em concentrar-se

em tarefas onde é necessário manter a atenção (Lezak, 1983 cf. Parasuraman & Haxby, 1993).

A atenção seletiva refere-se à capacidade de ignorar estímulos irrelevantes e processar apenas um estímulo. A atenção seletiva requer que os recursos estejam centrados num número restrito de canais sensoriais, enquanto se ignora e suprime outra informação que esteja a ser processada. Este termo refere-se a vários processos como, selecionar um objeto num determinado espaço, alterar o estímulo a ser processado e inibir (Perry et al. 2000) outros estímulos concorrentes. A dissociação da atenção seletiva em vários componentes tem sido de bastante relevância, uma vez que, permite identificar a natureza dos défices de atenção seletiva em indivíduos com lesões cerebrais (Levinoff et al. 2004). No domínio das componentes da atenção seletiva, tem prevalecido a investigação de sujeitos com doença de Alzheimer, com o objetivo de perceber quais os défices que estes apresentam (Perry & Hodges, 1999), sendo que, a compreensão destes défices pode auxiliar a um diagnóstico precoce desta patologia.

2.2 Atenção na doença de Alzheimer

Estima-se que em Portugal cerca de 60% dos casos de demência conhecidos, sejam doentes com demência de Alzheimer (Barreto, 2005), sendo que, esta é a principal forma de demência (Moreira & Oliveira, 2005).

A observação de pacientes com doença de Alzheimer revelou que estes apresentam grandes dificuldades em realizar atividades de vida diárias, alterações estas, que se verificam mesmo no início da doença (Perry et al. 2000). Estas observações levaram a especular se os doentes com esta patologia não apresentariam um défice de atenção, que justificaria a sua incapacidade de realizar atividades de vida diárias (Perry et al. 2000).

Um estudo de 2000 de Perry et al. apresentou como objetivo, perceber se todos os subcomponentes da atenção se encontravam afetados na doença de Alzheimer e quanto cedo se manifestam estes défices. Este estudo comparou idosos com a referida patologia em estádios iniciais, sendo que este grupo teria um resultado entre 24-30 no *Mini-Mental State Examination* (MMSE), idosos com doença de Alzheimer em estádios moderados, tendo um resultado entre 18-23 no MMSE e um grupo de controlo. Foram utilizados vários instrumentos de avaliação da atenção como o *Elevator Counting*, *Lottery*, *Map Searching*, *Elevator Counting with distraction*, *Stroop*, *Visual Elevator*, *Wisconsin Card Sorting Test*, *Della Sala et al's dual performance test*, bem como, outros testes neuropsicológicos como, de memória episódica, memória semântica, memória verbal de curto prazo e de capacidades visuo-perceptivas. O teste *Elevator Counting*, que está atribuído como um teste de atenção mantida, não fez discriminação entre os três grupos avaliados, o teste *Lottery*, demonstrou que o grupo com Alzheimer apresenta um défice nesta tarefa, no entanto, não discriminou entre o grupo de controlo e o grupo com Alzheimer em estágio inicial. Os resultados sugeridos pelo último teste, o qual foi o que se mostrou mais sensível aos défices de atenção mantida, sugerem que os doentes com doença de Alzheimer não apresentam défices de atenção mantida durante os estádios iniciais desta patologia. Relativamente à atenção seletiva, o teste que se mostrou mais sensível a défices neste subcomponente da atenção foi o teste de Stroop, sendo que na aplicação deste teste o grupo com Alzheimer em estágio moderado apresentou 85.7% de défice e o grupo com Alzheimer em estágio inicial apresentou um défice de 38.5%. A tarefa de atenção dividida demonstrou que os dois grupos de

pacientes tiveram piores desempenhos que o grupo de controlo, no entanto, o único resultado que teve significância foi a discrepância entre o grupo de controlo e o grupo de Alzheimer em estágio moderado. Este estudo de Perry et al. (2000), permitiu verificar que nem todos os subcomponentes da atenção se encontram afetados na doença de Alzheimer, uma vez que, os grupos comparados neste estudo demonstravam um maior défice ao nível da atenção seletiva, no que diz respeito à inibição, seleção do alvo e mudança do alvo da atenção e mantinham resultados relativamente normais nos testes de atenção mantida e dividida. Embora haja conhecimento de que os pacientes com um diagnóstico de provável doença de Alzheimer apresentem défices ao nível da atenção dividida, não se sabe o quão cedo estes défices surgem (Perry et al. 2000). No estudo de Perry et al. (2000) apenas o grupo de sujeitos com doença de Alzheimer em estágio moderado apresentou défices na atenção mantida e dividida, enquanto que, o grupo com Alzheimer em estágio inicial apresentou défices apenas na atenção seletiva. Este estudo de Perry et al. (2000) demonstrou que o teste mais sensível aos défices de atenção seletiva num estágio inicial da doença de Alzheimer é o teste de Stroop.

Após a conclusão de Perry et al. 2000, de que nem todos os subcomponentes da atenção se encontram comprometidos na doença de Alzheimer, um estudo realizado por Baddeley, Baddeley, Bucks & Wilcock (2001) comparou a performance de três grupos; pacientes com Alzheimer com resultados médios de 19.94 pontos no MMSE, idosos sem patologia e um grupo de jovens, na aplicação de quatro tarefas que testavam a atenção. A primeira tarefa teve como objetivo ver se o tempo de resposta era afetado pela doença de Alzheimer ou pela idade, aqui foi concluído que os tempos de resposta são extremamente sensíveis à idade, e portanto, não trazem informação relevante aquando da comparação entre idosos sem patologia e idosos com Alzheimer (Baddeley et al. 2001). A segunda tarefa realizada tinha como objetivo uma busca visual pela letra Z, que poderia estar entre letras mais ovais, como O,D,C ou entre letras com mais ângulos, como R,K,W,Z. Esta tarefa, é extremamente sensível aos efeitos da doença de Alzheimer, no entanto, também se mostra sensível ao envelhecimento normal, portanto, esta tarefa não permite verificar se há ou não um défice atencional nesta patologia (Baddeley et al. 2001). A terceira tarefa apresentada neste estudo, e que mostrou resultados mais interessantes, foi uma tarefa de atenção dividida onde os participantes tinham de realizar duas atividades ao mesmo tempo. Era pedido aos sujeitos que colocassem um X dentro de caixas ao mesmo tempo que repetiam uma sequência de números apresentada pelo examinador. Quando estas duas tarefas eram apresentadas em

separado não se verificava déficit algum entre os dois grupos, no entanto, quando as tarefas eram realizadas em conjunto os pacientes com doença de Alzheimer apresentavam um déficit mais marcado do que os idosos sem qualquer patologia (Baddeley et al. 2001). A quarta tarefa era também de atenção dividida, no entanto, aqui era pedido ao sujeito que numa linha com desenhos assinalasse todos os que eram iguais ao alvo ao mesmo tempo que ouvia uma sequência de nomes e era-lhe pedido que dissesse ao examinador sempre que ouvisse a palavra Bristol. Esta tarefa apresentou os mesmos resultados da tarefa anterior (Baddeley et al. 2001). Os resultados obtidos pelo estudo de Baddeley et al. (2001) permitiram verificar que, os tempos de resposta, que foi assumido dependerem da focalização da atenção, são sensíveis não só à doença de Alzheimer, mas também ao envelhecimento normal, esta conclusão aplica-se também à tarefa de busca visual. No entanto, as duas tarefas de atenção dividida permitiram concluir que existe um déficit muito mais marcado nos pacientes com Alzheimer do que no grupo de controlo de idosos sem patologia. Este resultado permitiu concluir que a atenção dividida é uma subcomponente da atenção que parece estar afetada pela doença de Alzheimer (Baddeley et al. 2001). Tendo em conta, os pontos de corte utilizados no estudo de Perry et. al. 2000, um resultado médio de 19.94 pontos no MMSE coloca os participantes em estádios moderados da patologia, desta forma, é possível de se assumir que, os doentes com provável doença de Alzheimer em estádios moderados, apresentam défices ao nível da atenção dividida, e doentes em fases iniciais desta patologia apresentam défices, apenas ao nível da atenção seletiva (Perry et al. 2000)

Uma vez encontradas evidências de que, os doentes com doença de Alzheimer apresentam défices atencionais ainda em fases bastante iniciais desta patologia, foi colocada a hipótese de que, os primeiros défices cognitivos a surgirem em sujeitos afetados seriam os atencionais, no entanto, num estudo longitudinal realizado por Grady et al. (1988), o déficit inicial associado a esta patologia continua a ser o déficit na memória episódica, sendo que, os défices mais comuns associados em seguida são os défices atencionais, nomeadamente, na atenção seletiva (Perry et al. 2000; Parasuraman, et al. 1993; Perry et al. 1999; Levinoff et al. 2004, Fernandez-Duque & Black 2008).

Em estudos anteriores de Perry et al. 2000 e Baddeley et al. 2001 foi concluído que diferentes subcomponentes da atenção estão afetados em diferentes estádios da doença de Alzheimer, sendo que, foi concluído que uma das componentes mais afetadas nesta patologia, em fases iniciais é a atenção seletiva. Desta forma, em 2004, Levinoff et al. realizaram um estudo com o objetivo de compreender quais as componentes da

atenção seletiva que se encontravam mais afetadas nesta patologia e se a atenção seletiva poderia ser dissociada em diferentes componentes. Para tal, foram comparados um grupo de idosos com doença de Alzheimer, com resultados médios de 22.4 no MMSE e um grupo de idosos sem patologia, através de três tarefas atencionais. Para testar os objetivos a que se propuseram, os autores utilizaram uma tarefa de inibição através da aplicação do teste de Stroop, uma de busca visuo-espacial e uma tarefa de tomada de decisão com a aplicação do *Cue Choice Reaction Time*. Estes autores concluíram que, o grupo com doença de Alzheimer apresentava um maior défice na tarefa de busca visuo-espacial e na tarefa de inibição do que o grupo de controlo e que a atenção seletiva podia ser dissociada nas diferentes componentes apresentadas, sendo elas, a inibição, a capacidade visuo-espacial e a capacidade de tomada de decisão, o que sugere que, diferentes componentes da atenção seletiva podem estar afetadas em diferentes estádios da doença de Alzheimer (Levinoff et al. 2004).

Em um estudo mais recente de Fernandez-Duque e Black (2008) estes autores propuseram que existe um défice na atenção seletiva na doença de Alzheimer, o qual, foi comprovado por vários estudos, no entanto, existe uma dificuldade em perceber exatamente quais os mecanismos afetados, uma vez que, a atenção seletiva é muitas vezes confundida com outros fatores como, a fixação dos olhos, a memória de trabalho e a manutenção do *set* mental. Com o objetivo de tentar compreender quais os mecanismos da atenção seletiva que poderiam estar afetados na doença de Alzheimer, Fernandez-Duque e Black (2008) realizaram três experiências onde foram comparados um grupo de jovens, um grupo de idosos sem patologia e um grupo de idosos com doença de Alzheimer. Na experiência 1 foram avaliados os seguintes mecanismos da atenção seletiva, o filtrar informação e a resolução de conflito, numa tarefa que não impunha exigências de memória, manutenção do *set* mental ou fixação do olhar, através da comparação dos três grupos mencionados acima. Foram apresentados aos sujeitos vários ensaios onde aparecia uma seta branca, sendo esta o alvo, e era pedido ao sujeito que carregasse no botão para onde a seta branca estivesse a apontar. Nesta experiência a seta poderia aparecer sozinha, com um distractor neutro ou com outra seta. Os resultados da primeira experiência demonstraram que não existem diferenças entre os grupos, ambos apresentavam uma capacidade de filtrar informação e de resolução de conflito normais, no entanto, era possível que, com a apresentação de tarefas mais exigentes se revelassem défices de atenção entre os grupos, sobretudo no que diz respeito á resolução de conflito. Assim na experiência 2 foram aumentadas as

exigências de memória. Nesta tarefa eram apresentadas aos sujeitos figuras geométricas e era-lhes pedido que carregassem na tecla á direita se a figura fosse um quadrado e na tecla da esquerda se a figura fosse um triângulo. Os resultados desta experiência também não demonstraram qualquer diferença entre os grupos, o que significa que, os défices atencionais apresentados em estádios iniciais da doença de Alzheimer podem depender de outros processos cognitivos como a manutenção e alteração do *set* mental na presença de distractores. Na experiência 3 foi explorada a hipótese de, o grupo de idosos saudáveis ou o grupo de participantes com doença de Alzheimer demonstrar um aumento dos tempos de resposta na alteração do *set* mental. Particularmente, foi avaliado o *global set-selection cost*, que é definido como, a capacidade de manter o *set* mental relevante na presença de informação distractora (Fernandez-Duque & Black 2008). Desta forma, foi inicialmente apresentado aos sujeitos um bloco constituído por, uma seta que alterava de cor de quatro em quatro ensaios, sendo que, o alvo do sujeito era a cor da seta. De seguida foi apresentado um bloco cujos ensaios eram constituídos por duas setas que podiam apontar na mesma direção ou para direções contrárias e que mudavam de cor também de quatro em quatro ensaios, o que, obrigava o sujeito a ter em mente qual a cor que se seguia para seleccionar o alvo. Esta experiência demonstrou diferenças entre os grupos, nomeadamente, o grupo de sujeitos com doença de Alzheimer demonstrou dificuldade em manter e alterar o *set* mental na presença de distractores, sendo que, os resultados obtidos por esta experiência não podiam ser explicados por um aumento do défice na resolução de conflito ou por um custo residual local, definido como, um custo residual de tempo que é necessário para alternar de um *set* mental para o próximo. Uma vez que, os participantes do estudo de Fernandez-Duque e Black (2008), não demonstraram um aumento dos tempos de resposta em situações de conflito, foi sugerido pelos autores, que um próximo estudo deveria verificar se ao manipular sistematicamente o *set* mental de doentes com doença de Alzheimer, criando maiores exigências haveria, ou não, um aumento do tempo de resposta relativamente aos custos de resolução de conflito.

2.3 Funções Executivas e Set Mental

As funções executivas são intrínsecas ao comportamento adaptativo, sendo também a base das capacidades cognitivas, emocionais e pessoais. Estas podem ser conceptualizadas através de quatro componentes, a motivação, o planeamento, a ação propositada e a performance efetiva (Lezak, 2004). Estas capacidades são fundamentais para o comportamento social e pessoal, desta forma, um sujeito que sofra diferentes défices cognitivos, no entanto, mantenha intactas as suas funções executivas, é capaz de realizar o seu quotidiano de forma produtiva. Por outro lado, o comprometimento destas funções inibe o sujeito de se manter independente e socialmente produtivo (Lezak, 1982).

A motivação refere-se a um processo complexo de determinar o que o sujeito quer ou necessita. É definida como a capacidade de realizar um comportamento de forma intencional. Em sujeitos onde a capacidade de motivação não se encontra presente, é possível que, não iniciem qualquer tipo de atividade, exceto quando se tratam de estímulos interiores (Lezak, 2004).

O planeamento envolve a organização de elementos necessários para atingir um objetivo. Para executar esta capacidade com sucesso mostra-se essencial que outras funções se mantenham intactas, tais como, estar atento às circunstâncias presentes e perceber o ambiente de forma objetiva. O sujeito deve ser capaz de conceber outras alternativas, ponderar as suas hipóteses e estruturar hierarquicamente as suas ideias, de forma, a que seja possível concretizar o seu objetivo. Esta capacidade envolve um bom controlo dos impulsos e requer também presença de memória e atenção sustentada (Lezak, 2004).

“Alguns pacientes, particularmente aqueles com lesões no hemisfério direito, podem apresentar respostas a questões que envolvam a organização e planeamento de situações e eventos impessoais, no entanto, demonstram um julgamento pobre, irrealista, confuso e ilógico relativamente a planos que dizem respeito a eles mesmos” (Lezak, 1994). Um planeamento eficiente implica uma boa capacidade de tomada de decisão. Autores como Atkinson e Shiffrin (1968) (cf. in Lezak, 2004), descreveram a memória de trabalho como estando envolvida neste processo.

A tradução de um comportamento intencional para uma atividade produtiva, requer que, o sujeito seja capaz de iniciar a ação. Para completar a ação pretendida é

necessário que seja capaz de programar a atividade. Sujeitos que apresentam dificuldades na programação de atividades, demonstram grandes dissociações entre aquilo que verbalizam e as suas ações (Lezak, 2004).

A performance do sujeito ao realizar uma determinada ação implica capacidades de monitorização, autocorreção, entre outras. Sujeitos que apresentam lesões cerebrais, regularmente, não realizam a ação com uma boa performance, devido á incapacidade de se auto-monitorizarem e corrigirem (Lezak, 2004).

Existe uma grande disparidade no que consiste numa medida de avaliação das mesmas. No entanto, tendo em conta as definições apresentadas por Lezak (1982) o que constitui uma medida das funções executivas envolve algum aspeto de, coordenação mental, planeamento, autorregulação, incluindo a flexibilidade e capacidade de alterar o *set* mental ou uma ação complexa como, iniciar ou modificar um comportamento (Lezak, 1982 cf. Lamar, 2002).

O *set* mental é um controlo executivo que permite a seleção dos alvos e a capacidade de o manter mostra-se diminuída quando as sequências das tarefas apresentadas aos indivíduos se alteram constantemente (Fernandez-Duque et al. 2008). Na avaliação clínica a capacidade de estabelecer e manter um *set* mental, prende-se com o facto de o paciente entender a natureza da tarefa que lhe é proposta e de agir dentro dos parâmetros que lhe são pedidos até que a tarefa esteja concluída (Lamar et al. 2002).

O córtex pré-frontal está associado a várias funções executivas, incluindo a capacidade de alterar as configurações cognitivas (*sets* mentais) consoante as novas informações apresentadas (Mayr, 2006). Teoricamente existem dois processos para estabelecer um *set* mental, primeiramente, as regras da tarefa devem ser ativas (Mayr e Kliegl, 2000, 2003 cf. Mayr, 2006) e, de seguida, deve ser minimizada a interferência das tarefas anteriores, possivelmente através de um processo de inibição ativo (Mayr e Kliegl, 2000, 2003 cf. Mayr, 2006). A dissociação destes dois processos parece ser bastante difícil (Kane, Bleckley, Conway e Engle, 2001 cf. Mayr 2006). Num estudo de Mayr, 2006 foi testada a dissociação destes dois processos, através de um paradigma de *task-switching*, em participantes com lesões no córtex pré-frontal esquerdo ou direito e num grupo de participantes controlo. Neste estudo, nos paradigmas de *task-switching* os participantes tinham de decidir entre quatro diferentes respostas, pressionando uma de duas teclas em cada *trial*. Os autores concluíram que, os participantes com lesões esquerdas demonstravam um processo inibitório normal, no entanto, os participantes com lesões frontais direitas não demonstravam qualquer evidência de processos de

inibição, desta forma, concluíram que, existe uma dissociação neurocognitiva entre a seleção do *set* mental e a inibição. Os paradigmas de *task-switching* parecem ser um progresso na avaliação do controlo executivo. A característica predominante destes paradigmas encontra-se no facto de permitir uma comparação direta entre uma condição em que as tarefas alternam constantemente e é necessária uma maior intervenção do controlo executivo, com uma condição onde a tarefa é invariante (Mayr et al. 2001).

Em estudos anteriores foi comprovado que, por vezes, lesões esquerdas aumentam os custos locais e até globais (Keele e Rafal, 2000 cf. Mayr, 2006). O estudo de Mayer, 2006, concluiu que a capacidade de recuperar/ativar um *set* mental está associada com o córtex pré-frontal esquerdo e intensifica os resultados de que, o córtex pré-frontal direito tem um envolvimento na inibição do *set* mental. Em conclusão, os resultados obtidos por Mayer, 2006, sugerem que a recuperação/ativação do *set* mental relevante e a supressão da informação irrelevante são duas funções pré-frontais funcionalmente dissociáveis.

De acordo com o estudo anterior, de que, o córtex pré-frontal é a estrutura anatómica associada ao *set* mental, um estudo de 2009 realizado por Rossi, teve como objetivo compreender o papel do córtex pré-frontal no controlo da atenção. Foram revistos estudos com macacos e humanos sujeitos a ressonância magnética funcional. Concluíram que, nos estudos em humanos, assim como nos macacos, existe uma ativação do córtex pré-frontal, no entanto, esta ativação mostra-se superior quando os sujeitos têm de alterar entre respostas, tarefas, ou alterar a atenção para diferentes estímulos (Dove et al. 2000 cf. Rossi, 2009).

2.4 Funções Executivas e Set Mental na Doença de Alzheimer

Alguns estudos concluíram que, com a progressão da doença de Alzheimer, se denota uma disfunção nas funções executivas (Marshall et al. 2011). Este facto foi comprovado por alguns estudos como o de, Albert, Moss, Tanzi e Jones (2001) onde foi colocada a hipótese de ser possível, através da aplicação de testes neuropsicológicos, prever quais os doentes com défices de memória que iriam progredir para uma doença de Alzheimer. Passados três anos da avaliação neuropsicológica, concluíram que, os testes que melhor demonstram capacidade de discriminação são dois testes de memória, o California Verbal Learning Teste e a recordação imediata das figuras da Escala de Memória de Wechsler; e dois testes que avaliam funções executivas, a Parte B do Trail Making Test e o Self-Ordering Test. Sendo o Trail Making Test, um teste onde é necessário alterar constantemente entre dois *sets* mentais (letra e número), é demonstrado através deste estudo, que em alguns sujeitos onde apenas é relatado um défice de memória é possível prever, através do défice executivo, um avanço para uma doença de Alzheimer.

No seguimento do estudo anterior, num estudo de Baudic et al., 2006, foi avaliada a existência de défices do tipo executivo na doença de Alzheimer através da comparação entre sujeitos normais, com um grupo de doentes com doença de Alzheimer em estádios iniciais e um grupo de doentes com a mesma patologia, no entanto, em fases mais avançadas. Os participantes foram submetidos a uma avaliação neuropsicológica onde foram administrados testes para avaliar a memória, a atenção e funções executivas, a linguagem e as capacidades visuo-espaciais. Neste estudo foi concluído que, de acordo com resultados anteriores existe a presença de défices executivos nos sujeitos com doença de Alzheimer, ainda em fases iniciais desta, sendo que, estes precedem os défices de atenção sustentada, de linguagem e de capacidade visuo-construtiva.

Mais recentemente, um estudo de Marshall et al. (2011), propôs como objetivo estudar a relação entre a disfunção executiva e as atividades de vida instrumentais em grupos de sujeitos com doença de Alzheimer em fases iniciais, sujeitos com défice cognitivo ligeiro e sujeitos sem patologia. Neste estudo foi concluído que, existe uma relação entre as duas, comprovando que os défices que os sujeitos com doença de Alzheimer apresentam nas atividades de vida instrumentais, se devem a uma disfunção

executiva. Este estudo concluiu ainda que, esta disfunção pode surgir muito antes do que até hoje foi reportado, uma vez que, o grupo de sujeitos com déficit cognitivo ligeiro apresentou uma disfunção executiva e uma funcionalidade muito mais deficitária, estando no limite da demência.

Em concordância com o anterior estudo de Marshall et al. (2011), encontra-se o estudo de Carlson, Xue, Zhou e Fried (2009), onde foram seguidas por um período de 9 anos, 436 mulheres inicialmente com testes cognitivos normais. Após o período de 9 anos e vários follow-up realizados, foi concluído que, surgiram défices nas funções executivas desta amostra de sujeitos, três anos antes de haver um declínio nas médias dos testes de memória. A disfunção executiva desenvolveu-se mais do que em qualquer outro domínio cognitivo, sendo responsável por 37 % dos 49 % dos défices cognitivos em outros domínios.

Contrariando os resultados dos estudos anteriores, um estudo realizado em 2008 por, Grober et al., através do Baltimore Longitudinal Study of Aging, examinou o declínio na performance de testes de memória episódica, de funções executivas e de inteligência verbal, precedendo o diagnóstico de demência em 92 sujeitos com doença de Alzheimer incipiente. Estes sujeitos foram seguidos 15 anos antes de ser realizado um diagnóstico. Este estudo concluiu que, 7 anos precedendo o diagnóstico de doença de Alzheimer, existe um declínio na memória episódica, sendo que, os défices nas funções executivas iniciam-se 2 a 3 anos anteriormente a um diagnóstico.

Desta forma, é possível afirmar que os défices, primeiramente, associados à doença de Alzheimer, ainda em fases pré-clínicas são os défices de memória episódica, seguindo-se, os défices nas funções executivas.

Como sugerido por diferentes estudos, a manutenção e alteração de *set* mental é considerada uma medida de avaliação das funções executivas (Lezak, 1995 cf. Lamar, 2002), atualmente é possível verificar-se que com a progressão da doença de Alzheimer se verificam défices associados a estas (Marshall et al. 2011), sendo que, estes défices parecem surgir ainda em fases precoces desta patologia, precedendo os défices de atenção sustentada, linguagem e da capacidade visuo-construtiva (Albert et al. 2001; Baudic et al. 2006; Marshall et al. 2011). Desta forma, parece relevante estudar este componente executivo da atenção seletiva.

3. Problemas em Estudo

De acordo com a bibliografia recolhida, a atenção seletiva, mais precisamente a manutenção e alteração do *set* mental, encontra-se com défice em estádios ainda iniciais da doença de Alzheimer. Através da adaptação de um paradigma semelhante ao apresentado por Fernandez-Duque et al. (2008) o presente estudo tem como objetivo perceber se aquando da manipulação de uma tarefa para que sejam criadas exigências ao *set* mental, em particular o *global set-selection cost*, existem ou não, diferenças entre um grupo de participantes com doença de Alzheimer e um grupo de participantes sem patologia. Com o aumento das exigências colocadas ao *set* mental dos participantes, este projeto pretende, também perceber se existe um aumento dos tempos de resposta em condições de resolução de conflito.

Neste estudo foram colocadas as seguintes hipóteses;

Hipótese 1: Existir uma diminuição no *set* mental de um grupo de sujeitos com Doença de Alzheimer em fases iniciais;

Hipótese 2: Existir um defeito em situações de resolução de conflito num grupo de sujeitos com Doença de Alzheimer em fases iniciais.

4. Metodologia

Este estudo tem como objetivo perceber se o *set* mental está ou não afetado na doença de Alzheimer em fases iniciais, desta forma verificou-se a necessidade da comparação entre dois grupos. O grupo de controlo, composto por idosos sem patologia e o grupo experimental composto por idosos em estádios iniciais da doença de Alzheimer.

A recolha da amostra relativa ao grupo experimental foi aprovada pela Comissão de Ética para a Saúde do Hospital de São João, no Porto. Foram incluídos no grupo experimental, 11 sujeitos com um diagnóstico de provável doença de Alzheimer em estádios iniciais. Destes 11 sujeitos, três foram excluídos pela não compreensão das instruções dadas, comprovado pelo facto de, não realizarem os ensaios de treino de forma autónoma e um sujeito foi excluído devido ao descolamento da retina, tendo ficado o grupo experimental com 7 participantes.

Os sujeitos que integraram o grupo experimental tinham um diagnóstico de provável doença de Alzheimer, classificada como estando ainda em estágio inicial, sendo que, este diagnóstico foi realizado pela equipa de Neurologia. Estes sujeitos estavam medicados com anticolinesterásicos.

No grupo controlo foram integrados 7 sujeitos sem qualquer patologia. Os participantes deste grupo constituem uma amostra de conveniência.

Foram excluídos da amostra sujeitos com outras doenças neurológicas ou psiquiátricas diagnosticadas, com alterações graves da visão, sujeitos que não realizassem na totalidade uma das provas auxiliares ao protocolo definido ou sujeitos que não realizassem de forma autónoma os ensaios de treino.

As provas auxiliares utilizadas para motivos de critério de inclusão/exclusão foram, o MMSE, que consiste num teste breve, para a demência analisando sobretudo domínios como; a concentração e memória de trabalho, linguagem e praxias, orientação, memória e atenção (Lezak, 2004). Este teste permitiu colocar os sujeitos nos diferentes grupos, sendo que, apenas foram considerados para integração do grupo experimental sujeitos com um MMSE igual ou superior a 22 pontos (Guerreiro, M. et al. 1993). Foi aplicada uma tarefa de corte de linhas, que consiste num teste para a inatenção visual, onde é pedido aos pacientes que “cortem” todas as linhas que se encontram na folha (Lezak, 2004), com o objetivo de compreender se os sujeitos apresentavam algum defeito atencional para algum campo visual, uma vez que, é necessário que os sujeitos

consigam prestar atenção á informação visual apresentada no programa. Foram ainda incluídos os subtestes de cores do Teste de Barcelona que englobam, a eleição de uma cor específica; o empareiramento de cores; denominação de cores e compreensão verbal de cores. Estes foram aplicados com o objetivo de avaliar se os sujeitos apresentavam algum defeito na discriminação de cores, uma vez que as setas apresentadas durante o paradigma são coloridas. Por fim, foi aplicado outro subteste do Teste de Barcelona cujo objetivo é avaliar a compreensão de material verbal complexo. Este subteste foi aplicado, uma vez que, a instrução para dar início ao paradigma experimental é um pouco complexa, pelo que, interessa assegurar a compreensão dos sujeitos para este tipo de informação.

A todos os participantes, foi entregue um consentimento informado e um folheto com informação acerca das provas que iriam realizar, conforme estipulado pela Comissão de Ética para a Saúde (anexo).

Tabela 1. Informação Demográfica dos Participantes e Resultados das Provas

	n	Idade	Masculino / Feminino	Escolaridade	MMSE	Corte de Linhas	Cor Especifica	Empareiramento de Cores	Denominação de Cores	Material Verbal Complexo
Controlo	7	69.14 (4.3)	3/4	6.29 (3.9)	28.29 (2.1)	21 (0)	6 (0)	6 (0)	6 (0)	7.86 (0.4)
Sujeitos com doença de Alzheimer	7	72.71 (6.3)	6/1	7.71 (6.3)	27.14 (2.4)	21 (0)	5.43 (1.3)	6 (0)	5.71 (0.8)	7.57 (0.6)

Para responder ao problema exposto foi composto um paradigma de *task-switching*, apresentado em computador através da utilização do programa Superlab 4.5.

A área de *task-switching* é uma área de pesquisa que tem como objetivo estudar como um sujeito altera as regras pelas quais se orienta, ou como responde a novos estímulos. Esta é uma área de investigação que se situa entre duas tradições intelectuais. Por um lado refere-se ao estudo da psicologia experimental e o estudo dos processos cognitivos em sujeitos normais. Por outro lado, refere-se a investigações em neuropsicologia clinica, relativamente a funções pré-frontais, sendo que, a partir daqui

surgiram testes que avaliam as funções executivas como o Wisconsin Card Sorting Test (Shallice, T., Stuss, D., Picton, T., Alexander, M. & Gillingham, S., 2008). Foi nos anos 90 que surgiram os paradigmas de *task-switching*. Estes paradigmas requerem que os sujeitos respondam ao estímulo, tendo por base, regras de estímulo-resposta, as quais, são frequentemente alteradas. Desta forma os custos de tempo de resposta que surgem das exigências em alterar entre duas tarefas e regras, providenciam uma medida de seleção de *set* mental eficiente (Mayr, U., Diedrichsen, J., Ivry, R., Keele, S., 2006).

Nos paradigmas de *task-switching*, é inicialmente apresentada aos sujeitos uma condição constituída por uma tarefa simples, onde é necessário que estes prestem atenção, de forma a, a completarem com sucesso. Após a apresentação da primeira condição, é possível apresentar uma segunda um pouco mais exigente do que a anterior. Através deste paradigma é possível comparar entre as duas condições apresentadas, e serem verificadas exigências de um processamento adicional que estão associadas á necessidade de reconfiguração do *set mental* (Monsell, S., 2003). Este paradigma proporciona uma forma de examinar os processos de controlo executivo. A lógica por detrás de um paradigma de *task-switching* é maximizar a contribuição do controlo executivo pedindo aos participantes que alterem entre duas tarefas, tornando-se desta forma possível, medir quanto tempo leva o sujeito a alterar entre uma tarefa e outra e quais as variáveis que a influenciam (Mecklinger, A., Cramon, D., Springer, A., & Cramon, G., 1999).

No presente paradigma de *task-switching* foram criadas três condições. A primeira condição denominada de ausente, onde o alvo aparecia sozinho; a condição congruente, onde apareciam dois alvos que apontavam na mesma direção e uma condição incongruente, onde os alvos apontavam para direções apostas.

A condição ausente serviu como linha de base, para obter os tempos de resposta médios dos sujeitos quando o alvo era apresentado sem qualquer distractor.

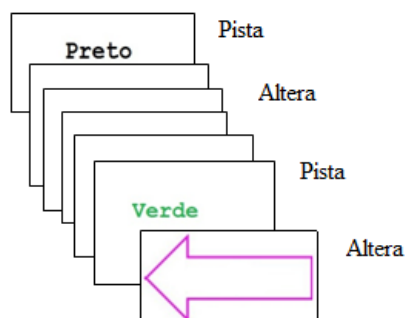


Figura. 1 Condição Ausente

A condição congruente, teve como objetivo obter os tempos de resposta para quando o alvo aparecia em conjunto com informação distractora. Neste bloco era necessário saber qual a cor que constituía o alvo a procurar. A comparação entre o bloco ausente e o bloco congruente permitiu obter uma medida de custo global entre a alteração entre dois sets mentais, mais precisamente uma medida de *global set - selection cost* (a capacidade de manter o *set* mental relevante, na presença de informação distractora). A condição incongruente teve como objetivo obter os tempos de resposta dos sujeitos numa situação de resolução de conflito.

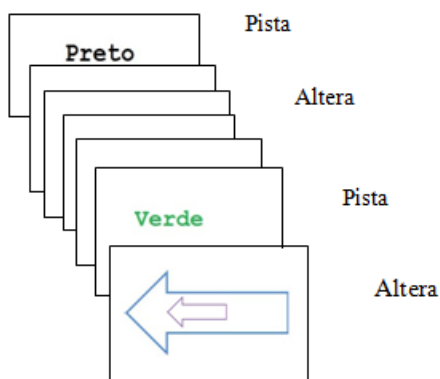


Figura. 2 Condição Congruente

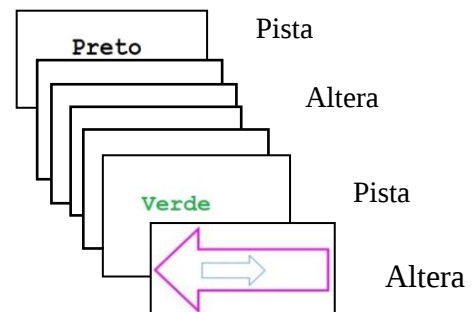


Figura. 3 Condição Incongruente

Ao iniciar o paradigma o sujeito era instruído a tomar atenção ao ecrã do computador onde era fornecida informação acerca da tarefa que ia iniciar. A instrução dada pelo programa para a condição ausente era;

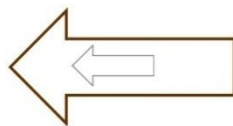
“ De seguida vai ver uma palavra que lhe indicará uma cor, por exemplo, [Azul](#). De seguida vai ver umas setas que são de diferentes cores. O que tem de fazer é: quando vir a seta da cor que lhe foi pedida no início carrega na tecla S. Sempre que a seta for de outra cor que não a pedida carregue na tecla L. Tenha atenção que a cor que lhe é pedida vai alterando. Em caso de ter alguma dúvida deve coloca-la agora. Vamos tentar, quando estiver pronto carregue em qualquer tecla”. Quando o sujeito terminava de ler a instrução dada, eram-lhe indicadas, no teclado, onde se encontravam as referidas letras.

Após a instrução são realizados três ensaios de treino para demonstrar ao sujeito, de forma mais clara, o que lhes é pedido.

Sucedendo os ensaios de treino foi apresentado o bloco que constituía a condição ausente, composto por 64 itens. Neste bloco foi apresentada ao sujeito a pista, a cor da seta que seria o alvo, durante 700 ms no centro de ecrã. De seguida à apresentação da pista havia um intervalo de 500 ms entre esta e o início dos quatro ensaios. De seguida, surgiam as setas de diferentes cores. Eram apresentadas quatro setas de várias cores, sendo que, entre elas estava a seta-alvo. Estas setas ficavam presentes no ecrã até o sujeito dar a resposta. As teclas de resposta como indicado pela instrução dada, eram o “S” para a seta correta e o “L” para a seta incorreta. Os intervalos entre ensaios variavam entre 800 e 1800 ms, de forma a, não servirem como pista para o sujeito. No final de cada ensaio existia um intervalo que variava entre os 100 e 1100 ms. Todos os ensaios apresentados aos sujeitos estavam aleatorizados pelo programa onde foram construídos.

Após o término do bloco da condição congruente, foi realizado um segundo bloco. Neste bloco surgiam a condição congruente e incongruente em conjunto. Sendo que, existiam 52 itens congruentes e 52 itens incongruentes. A instrução dada pelo programa ao sujeito era;

“Agora vai ver duas setas. Uma grande no centro do ecrã e outra mais pequena dentro desta. Assim;



O que terá de fazer de seguida é: sempre que a SETA PEQUENA FOR IGUAL á cor pedida no início deve carregar na tecla “S”. Sempre que a SETA PEQUENA NÃO FOR IGUAL á cor pedida no início deve carregar na tecla “L”. Se tiver alguma duvida deve coloca-la agora. Vamos experimentar, quando estiver pronto carregue em qualquer tecla”. Novamente foi demonstrado ao sujeito, onde no teclado se encontravam as letras que lhe permitiram dar uma resposta.

De novo foram realizados três ensaios de treino para melhor compreensão da tarefa, após os quais se inicia o bloco seguinte.

O objetivo deste bloco foi avaliar o *global set-selection cost*. A duração dos intervalos entre ensaios, bem como, do intervalo existente no final da apresentação, eram iguais aos do bloco anterior. As imagens apresentadas neste bloco foram aleatorizadas pelo programa.

Os tempos de resposta obtidos através do paradigma de *task-switching* foram introduzidos no software SPSS 18, sendo que, apenas foram utilizados para análise estatística os dados relativos às respostas corretas dos sujeitos. As respostas relativas aos ensaios de treino não foram contabilizados para a análise, uma vez que, por vezes foi necessário repetir a instrução aos sujeitos.

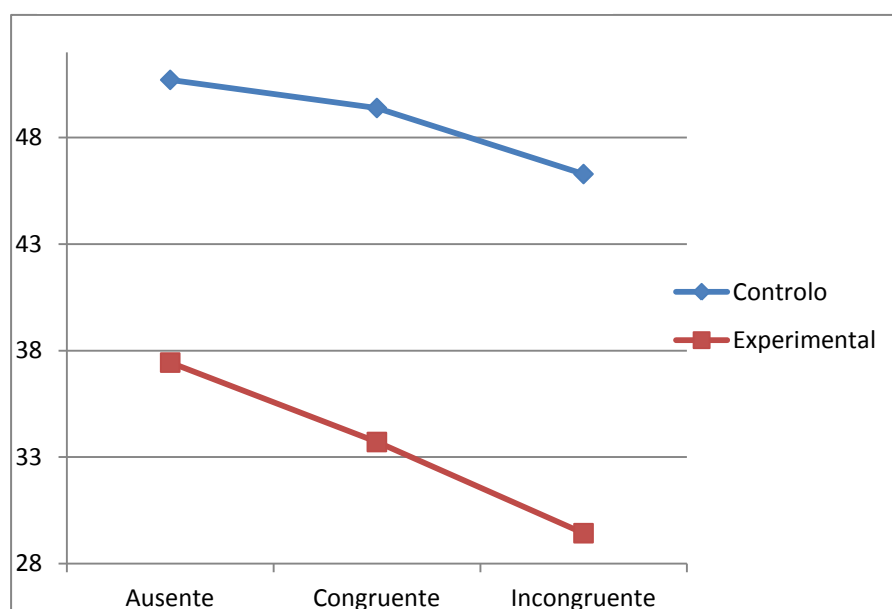
5. Resultados

Os resultados obtidos foram introduzidos no programa SPSS 18.

Para motivos de análise estatística apenas utilizadas as respostas corretas obtidas pelos dois grupos e para todas as condições, sendo elas, a ausente, a congruente e incongruente.

Inicialmente verificaram-se a médias de respostas corretas obtidas pelos grupos.

Figura 4. Médias das Respostas Corretas



Como observado na Figura 5, o grupo experimental obteve bastante menos respostas corretas do que o grupo controlo. De forma a perceber que tipo de teste utilizar com o objetivo de perceber se as médias dos diferentes grupos são, ou não, significativamente diferentes, verificou-se a normalidade da amostra. Através do teste de Shapiro-Wilk, preferível ao de Kolmogorov-Smirnov, para amostras de pequena dimensão ($n \leq 30$) (Maroco, 2003), foi possível concluir que, a amostra apresenta uma distribuição normal, uma vez que $p \geq 0,05$ para as três diferentes condições.

Constatada a normalidade da amostra foi aplicado o teste t de student.

	Controlo (n = 7)		Experimental (n = 7)			
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	t	p
Condição Ausente	50,71	3,200	37,14	7,313	-4,498	0,002
Condição Congruente	49,43	2,637	33,71	8,864	-4,496	0,003
Condição Incongruente	46,29	1,890	29,43	6,024	-7,064	0,000

Tabela 2. Informação relativa ao teste t para número de respostas corretas

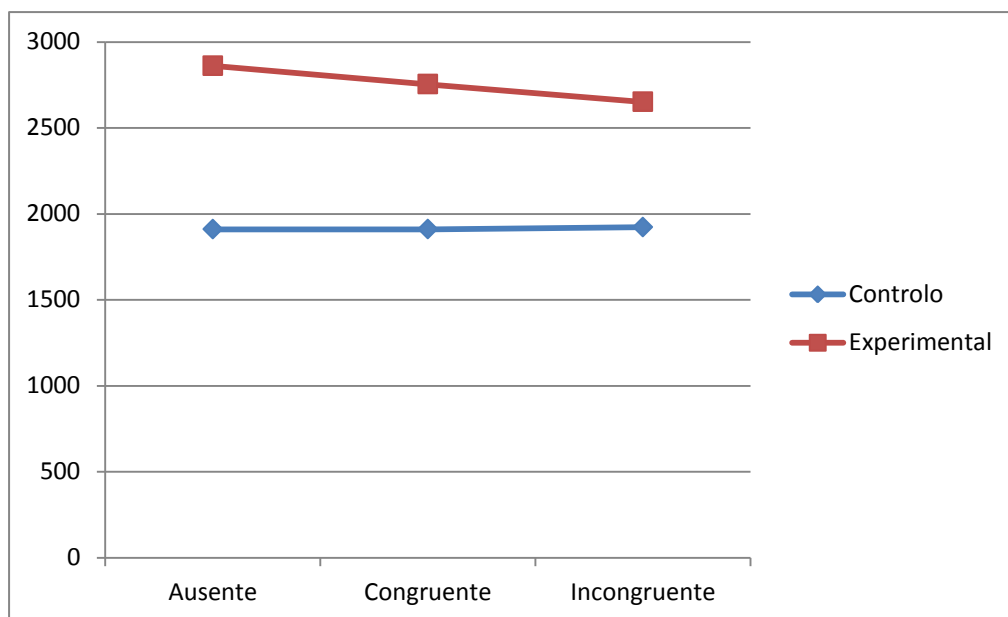
Tendo em conta a informação demonstrada na tabela 2, o teste t revelou a existência de uma diferença significativa entre o grupo controlo (n=7) e o grupo experimental (n=7) relativamente ao número de respostas corretas, sendo que, o grupo de controlo apresenta, em todas as condições, médias superiores ao grupo experimental.

Em seguida, foi necessário compreender se as diferentes condições apresentavam diferenças significativas entre si, pelo que, novamente foi revista a normalidade da amostra para as três condições. Tendo em conta, novamente o teste de Shapiro-Wilk, verificou-se que as condições não apresentavam uma distribuição normal, pelo que, foi aplicada um teste não paramétrico de forma a verificar diferenças entre estas. Após a realização da ANOVA de Friedman, foi verificado que existem diferenças significativas entre as diferentes condições, suportado pelo resultado de Chi-Square = 9,692, gl =2, $p \leq 0,05$. Uma vez que, o teste utilizado não disponibiliza testes de *post-hoc*, verificou-se a necessidade de aplicar alguns testes com o objetivo de

encontrar as diferenças significativas entre as várias condições. Após a realização do referido teste foi possível verificar que as condições congruente e ausente não se diferenciam ($p \geq 0,05$), no entanto as condições congruente e incongruente diferenciam-se entre si ($p \leq 0,05$). Os resultados apresentados permitem a conclusão de que existe um défice de resolução de conflito em sujeitos com doença de Alzheimer em fases iniciais, quando comparados com idosos normais. No entanto, uma vez que a condição ausente não se difere significativamente da condição congruente, não é possível assumir que no grupo experimental exista uma diminuição do *set* mental.

De seguida, foram analisados os tempos de resposta médios para cada grupo e em cada condição.

Figura 5. Médias dos Tempos de Resposta



O grupo experimental apresentou, em todas as condições, tempos de resposta superiores aos apresentados pelo grupo de controlo, como evidenciado pela figura 5.

A comparação entre os ensaios congruentes do segundo bloco e os ensaios com distrator ausente do bloco inicial, permitiu uma medida de custo global, da alteração entre dois sets mentais (*global set-selection cost*). Devido á normalidade da amostra,

uma vez que, o teste de Shapiro-Wilk teve um $p \geq 0,05$ em todas as condições, foi realizado um test t-student com o objetivo de testar se as médias dos dois grupos seriam ou não significativamente diferentes.

	Controlo (n = 7)		Experimental (n = 7)			
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	t	p
Condição Ausente	1910,27	811,703	2890,63	1019,195	1,991	0,070
Condição Congruente	1910,62	805,752	2754,07	1053,488	1,683	0,118
Condição Incongruente	1922,09	764,463	2651,38	997,411	1,535	0,151

Tabela 2. Informação Estatística da Comparação de Médias dos Grupos

O valor de t para a variável ausente foi 1,991; para a variável congruente foi de 1,683 e para a variável incongruente foi de 1,535. O valor de p para todas as variáveis foi superior a 0,05, pelo que, se constata que as médias não são significativamente diferentes entre os dois grupos. Desta forma, não se verificam alterações no *set* mental de sujeitos com doença de Alzheimer em fases iniciais, comparado com idosos normais.

Após se ter verificado a inexistência de diferenças significativas entre os grupos, foi necessário tentar perceber se existiriam diferenças, ou não, entre as várias condições. Verificou-se, novamente, a normalidade da amostra através do Shapiro-Wilk, com um $p \geq 0,05$, pelo que foi assumida a normalidade da amostra.

Desta forma, foi aplicada uma ANOVA onde também não se verificaram diferenças significativas entre os sujeitos, uma vez que, $F(1,104) = 0,734$, $p \geq 0,05$.

6. Discussão

O presente estudo propôs como objetivo, analisar se os doentes com doença de Alzheimer ainda em estádios iniciais apresentavam, ou não, uma diminuição na alteração e manutenção do *set* mental. Segundo o estudo de Fernandez-Duque e Black, (2008), estes sujeitos apresentam défices nesta componente da atenção seletiva, mesmo ainda em fases iniciais da referida patologia. E ainda, seguindo o mesmo estudo, foi colocada a hipótese de existir um défice na resolução de conflito nestes sujeitos quando comparados com idosos sem patologia.

Este estudo concluiu que, apesar de o grupo experimental apresentar tempos de resposta superiores àqueles apresentados pelo grupo de controlo em todas as condições, não se evidencia uma diminuição no *set* mental destes sujeitos, uma vez que, os tempos de resposta da condição congruente são menores do que aqueles obtidos pela condição ausente.

Como evidenciado pela figura 5 e pela tabela 3, contrariamente ao que sucede no estudo de Fernandez-Duque e Black, (2008), os tempos de resposta do grupo experimental não aumentam entre as diferentes condições apresentadas, situação esta que diverge do grupo de controlo. Uma explicação para este padrão de respostas no grupo experimental são os *fast intrusions erros* (Spieler, Balota & Faust, 1996). Estes erros demonstram que em situações como a condição congruente ou a condição incongruente, não existe, por parte dos sujeitos, um processamento adicional, pelo que o sujeito atribui rapidamente a resposta errada. Uma evidência de que este processamento adicional não ocorre no grupo de sujeitos com doença de Alzheimer demonstra-se pelo facto, de que, a condição incongruente foi aquela com a menor média de tempo de resposta. Pelo contrário, este processamento adicional parece realizar-se em sujeitos sem patologia, uma vez que, no grupo de controlo a média dos tempos de resposta da condição incongruente foi superior a todas as outras.

Relativamente à possibilidade de existir um défice na resolução de conflito dos sujeitos pertencentes ao grupo experimental, foi analisada a condição incongruente.

Quando analisadas as médias do número de respostas corretas obtidas pelos dois grupos, verifica-se uma diminuição destas em todas as condições apresentadas, sendo que, nesta análise os resultados foram estatisticamente significativos, demonstrando que a condição incongruente difere significativamente das restantes, podendo sugerir um

defeito na resolução de conflito apresentado pelo grupo experimental. No entanto quando analisados os tempos de resposta apresentados pelo grupo experimental na condição incongruente, verificaram-se que este grupo apresenta resultados superiores aos apresentados pelo grupo de controlo, no entanto, estes resultados não demonstraram significância estatística.

O presente estudo, contrariando as conclusões retiradas por Fernandez-Duque e Black, (2008), não encontrou evidências de qualquer diminuição no que respeita ao *set* mental de sujeitos com doença de Alzheimer em fases iniciais. Relativamente ao défice em situações de resolução de conflito, este estudo comprovou que existe uma dificuldade perante estes sujeitos quando deparados com estas situações, no entanto, os tempos de resposta, apesar de superiores aos do grupo de controlo não se verificaram significativos.

Em concordância com esta conclusão encontram-se estudos como os de, Perry et al. (2000) que verificou que apesar de nem todas as subcomponentes da atenção apresentarem défice na doença de Alzheimer, existe um défice ao nível da atenção seletiva no que diz respeito á inibição, e o estudo de Levinoff et al. (2004), onde também foram encontrados défices em tarefas de inibição, como o teste de Stroop. Mais recentemente, um estudo de Hutchison, Balota & Ducheck, (2010), onde foi aplicado o teste de Stroop, no entanto, adaptado a um paradigma de *task-switching*, a sujeitos jovens, idosos sem patologia e idosos com doença de Alzheimer em fases iniciais, verificou que, os sujeitos com patologia apresentavam uma maior interferência no teste de Stroop, comprovado pela maior quantidade de erros cometidos. Estes autores referem que, este padrão de erros em condições incongruentes se tornou uma característica em sujeitos com doença de Alzheimer em fases iniciais.

No presente estudo é provável que a apresentação de informação incongruente tenha diminuído a capacidade dos sujeitos de inibir a informação concorrente, justificando o defeito na resolução de conflito.

As conclusões retiradas acerca do *set* mental de sujeitos com doença de Alzheimer em fases iniciais, parecem estar de acordo com o estudo de Lamar et al., (2002), uma vez que, segundo os autores, os sujeitos com doença de Alzheimer conseguem obter resultados dentro dos limites normais. Sendo que, as demências com um carater predominantemente subcortical apresentam mais defeitos ao nível do *set* mental. Este estudo realizou duas experiências com o objetivo de demonstrar a

capacidade de manter um *set* mental na demência. Aqui foram comparados três grupos, um grupo constituído por sujeitos com demência vascular, um com sujeitos com doença de Alzheimer e um grupo de controlo com sujeitos sem patologia. Os autores concluíram que os sujeitos com demência associada a neuropatologia subcortical apresentam defeito ao nível da manipulação do *set* mental, quando comparados com sujeitos com doença de Alzheimer. Segundo este estudo os sujeitos com doença de Alzheimer parecem demonstrar um controlo mental, dentro dos limites normais, para tarefas familiares.

Apesar das conclusões retiradas pelo estudo de Lamar et al. (2002), a neuropatologia da doença de Alzheimer apresenta-se predominantemente em regiões temporais e temporo-parietais, no entanto, as placas neuríticas e novos neurofibrilares podem ser encontradas nos lobos frontais. Existem conexões entre a região hipocampal e o córtex pré-frontal dorsolateral, onde podem existir disrupções causadas pela permanência de placas e novos nestas regiões (Lamar et al, 2002). Com o conhecimento de que, o córtex pré-frontal se apresenta como uma base neural para a seleção e inibição do *set* mental, seria de esperar que, sujeitos com doença de Alzheimer apresentassem défices neste componente.

De acordo com as afirmações anteriores, um estudo de Reid et al. (1996), também concluiu que, défices nas funções executivas são uma característica que se apresenta ainda em estádios iniciais da doença de Alzheimer, comprovando uma disrupção entre vias corticais e os lobos frontais. No entanto, o estudo longitudinal de Grady et al. (1988), já referido, comprovou que os primeiros défices associados á doença de Alzheimer, são os de memória episódicos seguindo-se défices na atenção e funções executivas.

No seguimento das conclusões retiradas no estudo de Grady et al. (1988), encontram-se os estudos de Perry et al. (2000) onde ficou comprovado um défice na atenção seletiva, em sujeitos com doença de Alzheimer em fases iniciais, em subcomponentes como a inibição e seleção / manutenção do alvo, sem a existência de défices associados á atenção mantida ou dividida, ou o estudo de Baddeley et al. (2001), onde apenas de encontraram défices na atenção mantida em sujeitos com doença de Alzheimer, no entanto, apenas em fases moderadas desta patologia. Mais recentemente, o estudo de Fernandez-Duque e Black (2008), concluiu que sujeitos diagnosticados com doença de Alzheimer ainda em fases iniciais desta patologia apresentavam défices na

atenção seletiva, mais precisamente numa componente executiva desta, a manutenção e alteração do *set* mental.

Através da bibliografia apresentada é possível identificar que sujeitos diagnosticados com uma provável doença de Alzheimer apresentam diminuições ao nível da manutenção e alteração do *set* mental, mesmo em fases iniciais da patologia. O presente projeto não encontrou resultados que comprovem o défice de *set* mental descrito na literatura. Tal pode ser explicado devido ao pequeno tamanho da amostra, não estando os testes utilizados na sua potência máxima. Esta ausência de resultados pode dever-se ao facto de que, por vezes, passam mais de quatro anos até que outros défices cognitivos, além dos mnésicos se verifiquem. Por outro lado, como sugerido pelo estudo de Levinoff et al. (2004), onde a atenção seletiva foi dividida em diferentes componentes, sendo que, nem todas elas se encontram com defeito em fases iniciais da Doença de Alzheimer, é possível que o primeiro défice associado à atenção seletiva seja relacionado com a inibição, como comprovado pelo défice encontrado em situações de resolução de conflito, e apenas no decorrer da patologia se verifiquem défices associados ao *set* mental.

7. Conclusões e Limitações

O presente estudo, no seguimento da pesquisa bibliográfica referida, propôs como objetivo estudar uma componente da atenção seletiva, a manutenção e alteração de *set* mental, em sujeitos diagnosticados com uma provável doença de Alzheimer em fases iniciais. E tentar compreender a existência de um defeito em situações de resolução de conflito. Após a aplicação de um paradigma de *task-switching* e analisados estatisticamente, os resultados obtidos não se demonstrou qualquer resultado que permita a conclusão de que existe uma diminuição no *set* mental de doentes com a referida patologia. No entanto, encontraram-se resultados significativos para um defeito em situações de resolução de conflito. Uma vez que, estes resultados apenas se verificaram significativos na situação de comparação de médias das respostas corretas e não em tempos de resposta, sugere-se que este tema seja estudado numa amostra maior.

Este estudo apresenta algumas limitações, as quais não foram possíveis de controlar. No trabalho original de Fernandez-Duque (2008), os participantes apresentavam médias de escolaridade bastante altas, no entanto, a população portuguesa encontra a sua população idosa com escolaridade mais baixa, rondando os quatro anos de escolaridade. Desta forma, devido á baixa escolaridade o paradigma experimental pode apresentar-se de compreensão mais complexa para os participantes, não lhe permitindo realizar o seu objetivo, de detetar diferenças entre grupos, em pleno. Recorda-se que foram excluídos do grupo experimental, quatro sujeitos, pela não compreensão da tarefa. As setas apresentadas no paradigma são coloridas e vários participantes referiram não as perceberem corretamente, embora, não apresentassem qualquer dificuldade em diferenciar cores no Teste de Barcelona, assim sendo, para um estudo futuro as setas deveriam ter cores mais claras e serem de maior dimensão.

8. Bibliografia Citada

Albert, MS., Moss, MB., Tanzi, R., Jones, K., Preclinical prediction of AD using neuropsychological tests. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 2001; 7 (5): 631-9

Baudic, S., Barba, D.G., Thibaudet, C.M., Smagghe, A., Remy, P., Traykov, L., Executive deficits in early Alzheimer's disease and their relations with episodic memory. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 2006; 21: 15-21.

Bouma, A, Gootjes, L. Effects of attention on dichotic listening in elderly and patients with dementia of the Alzheimer type, 2011; 76 (2): 286:93

Barreto, J. (2005). Os Sinais da Doença e a Sua Evolução. In *A Doença de Alzheimer e outras Demências em Portugal*. Lisboa: Lidel, edições técnicas. lda.

Baddeley, A., Baddeley, A., Bucks, R., Wilcock, G., Attentional control in Alzheimer's disease. *Brain* 2001; 124: 1492-1508.

Carlson, M., Xue, Q., Zhou, J., Fried, L. Executive Decline and Dysfunction Precedes Declines in Memory: The Women's Health and Aging Study II. *Journal of Gerontology* 2009; 64 (1): 110-117.

Corbbetta, M., Kincade, J. M., Ollinger, J. M., McAvoy, M P., & Shulman, G. L. Voluntary orienting is dissociated from target detection in human posterior parietal cortex. *Nature Neuroscience* 2000; 3 (3): 292-297.

Duckek, J., Balota, A., Tse, C., Holtzman, D., Fagan, A., Goate, A., The Utility of intraindividual variability in selective attention tasks as an early marker of Alzheimer's disease. *Neuropsychology*. 2009; 23 (6): 746-758.

Fan, J., Kolster, R., Ghajar, J., Suh, M., Knight, R. T., Sarkar, R., McCandliss B. D. Response anticipation and response conflict: an event-related potential and function magnetic resonance imaging study. 2007, 27 (9); 2272-82

Fan, J., McCandliss B. D., Sommer, T., Raz, A., Posner, I. M., Testing the efficiency and independence of the attentional networks. Journal of Cognitive Neuroscience, 2002; 14 (3): 340-347.

Fan, J., McCandliss, B., Fossella, J., Flombaum, J., Posner, M., The activation of attention networks. Neuroimage 2005; 26: 471-479.

Fan, J., Gu, X., Guise, G. K., Liu, X., Fossella, J., Wang, H., Posner, I. M., Testing the behavioral interaction and integration of attentional networks. Brain and Cognition, 2009; 70: 209-220

Fernandez-Duque, D., Black, S., Selective attention in early dementia of Alzheimer's type. Brain and Cognition 2008; 66: 221-231.

Fernandez-Duque, D., & Posner, M. I. Relating the mechanisms of orienting and alerting. Neuropsychologia, 1997, 35 (4); 477-486

Folsteins, Folstein e McHugh, 1975, segundo adaptação portuguesa de Manuela Guerreiro e colabs. 1993. Laboratório de Estudos da Linguagem do Centro de Estudos Egas Moniz. Hosp. Sta. Maria.

Grady, CL., Haxby, JV., Horwitz, B., Sundaram, M., Berg, G., Schapiro, M., Friedland, RP., Rapoport, SI. Longitudinal study of the early neuropsychological and cerebral metabolic changes in dementia of the Alzheimer type. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology 1988, 10 (5); 576-596

Grober, E., Hall, C., Lipton, R., Zonderman, A., Resnik, S., Kawas, C. Memory impairment, executive dysfunction, and intellectual decline in preclinical Alzheimer's disease. Journal of International Neuropsychological Society 2008; 14 (2): 266-278

Hutchison, K., Balota, D., Ducheck, M. The Utility of Stroop Task Switching as a Marker for Early-Stage Alzheimer's Disease. *Psychology and Aging*, 2010; 25 (3): 545-559

Lamar, M., Price, C., Davis, K., Kaplan, E., Libon, D., Capacity to maintain mental set in dementia. *Neuropsychologia*, 2002; 40: 435-445.

Levinoff, E., Li, K., Selective attention impairments in Alzheimer's disease: evidence for dissociable components. *Neuropsychology*, 2004; 18 (3): 580-588.

Lezak M. D. *Neuropsychological Assessment*. 4rd ed. New York: Oxford University Press; 2004.

Marroco, João. *Análise Estatística Com Utilização do SPSS*. 2ª ed. Lisboa: Edições Sílabo; 2003

Mayr, U., Diedrichsen, J., Ivry, R., Keele, S. Dissociating Task-set selection from task-set inhibition in the prefrontal cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2006; 18: 14-21.

Mayr, U., Age differences in the selection of the mantal sets: the role of inhibition, stimulus ambiguity, and response-set overlap. *Psychology and Aging* 2001; 16 (1): 96-109.

Mecklinger, A., Cramon, D., Springer, A., Cramon, G. Executive Control Functions in Task Switching: Evidence from Brain Injured Patientes. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 1999; 21 (5): 606-619.

Monsell, S. Task Switching. *Trends in Cognitive Sciences* 2003; 7 (3): 134-140

Marshall, G., Rentz, D., Frey, M., Locascio, J., Johnson, K., Sperling, R., Alzheimer Disease Neuroimaging Initiative. Executive function and instrumental activities of daily living in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 2011; 7: 300-308.

Parasuraman, R., Haxby, J., Attention and Brain Function in Alzheimer's Disease: a Review. *Neuropsychology* 1993; 7 (3): 242-272.

Perry, R., Hodges, J., Attention and executive deficits in Alzheimer's disease: a critical review. *Brain* 1999; 122: 383-404.

Perry, R., Watson, P., John, H., The nature of attention dysfunction in early (minimal and mild) Alzheimer's disease: relationship to episodic and semantic memory impairment. *Neuropsychologia* 2000; 38: 252-271.

Posner, M., Peterson, S., The attention system of the human brain. *Annual Reviews Neuroscience* 1990; 13: 25-42.

Posner, M. I., Snyder, C.R., Davidson, B. J. Attention and the detection of signals. *Journal of Experimental Psychology* 1980, 109 (2); 160-74.

Reid, W. et al. Age onset and Pattern of Neuropsychological Impairment in Mild Early-Alzheimer Disease – a study of a community-based population. *Neuropsychology* 1996; 53 (10): 1056-1061.

Rossi, A., Pessoa, L., Desimore, R., Ungerleider, L. The prefrontal cortex and the executive control of attention. *Exp Brain Res*, 2009; 192: 498-492

Prakash, R., Erickson, K., Colcombe, S., Kim, J., Voss, M., Kramer, A. Age-related differences in the involvement of the prefrontal cortex in attentional control. *Brain and Cognition*, 2009, 71: 328-335

Shallice, T., Stuss, D., Picton, T., Alexander, P., Gillingham, S. Mapping task switching in frontal cortex through neuropsychological group studies. *Frontiers in Neuroscience*, 2008, 2 (1): 79-85.

9. Bibliografía Consultada

Amieva, H., Phillips, L., Della Sala, S., Henry, D. Inhibitory functioning in Alzheimer's disease. *Brain*, 2004; 127: 949-964

Belleville, S., Chertkow, H., Working memory and control of attention in persons with Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Neuropsychology* 2007; 21 (4): 458-469.

Daniel, H., Balota, D., Faust, M. Stroop Performance in Healthy Younger and Older Adults and in Individuals with Dementia of the Alzheimer's Type. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1996; 22 (2); 461-479

Fernandez-Duque D., Black, S., Attentional networks in normal aging an Alzheimer's disease. *Neuropsychology* 2006; 20 (2): 133-143.

Quigley, C., Andersen, S., Schulze, L., Grunwald, M., Muller, M., Feature-selective attention: evidence for a decline in old age. *Neuroscience Letters* 2010; 474: 5-8.

Sweeney, J., Rosano, C., Berman, R., Luna, B., Inhibitory control of attention declines more than working memory during normal aging. *Neurology of Aging* 2001; 22: 39-47.

Tse, C., Yap, M., Balota, D., Duchek J., Effects of healthy aging and early stage dementia of the Alzheimer's type on components of response time distributions in three attention tasks. *Neuropsychology* 2010; 24 (3): 300-315.

Wang, H., Fan, J., Johnson, T., A symbolic model of the human attentional networks. *Cognitive Systems Research* 2004; 5: 119-134.

West, R., Bell, M., Stroop color-word interference and electroencephalogram activation: evidence for age-related decline of the anterior attention system. *Neuropsychology* 1997; 11 (3): 421-427.

Anexos

INFORMAÇÃO AO PARTICIPANTE

O estudo em que vai participar denomina-se “Atenção Selectiva na doença de Alzheimer – a manutenção do *set* mental nos doentes de Alzheimer ”. Este estudo tem como objectivo avaliar o seu *set* mental. O *set* mental é definido como, a capacidade de entender a tarefa que lhe é proposta e tomar decisões dentro do que lhe é pedido, até que a tarefa termine.

Para que tal seja possível, é necessário que responda a algumas perguntas realizadas pelo investigador, que terão uma duração de aproximadamente 30 minutos, e participe numa tarefa em computador.

A sua participação é voluntária e todas as informações obtidas são confidenciais.

Poderá desistir a qualquer momento do estudo, sem prejuízo algum.

Consentimento Informado

Ao assinar o consentimento informado, aceito participar na tarefa para a realização da dissertação que se intitula, “ A atenção selectiva da doença de Alzheimer: a manutenção do *set mental* nos doentes de Alzheimer”, mantendo presente que toda a informação aqui disponibilizada será anónima e confidencial.

Confirmo que me foi dada toda a informação a respeito da tarefa em que vou participar, esclareci todas dúvidas sobre a minha participação na mesma e fui informado de que poderia desistir a qualquer momento sem prejuízo algum.

Assinatura: _____

Data: ____ / ____ / ____

Ficha do participante

Numero:

Data de nascimento/ Idade:

Escolaridade:

Outras doenças diagnosticadas:

Registo de quedas recentes:

Consumo de substâncias:

Medicação que faz:

Vê bem:

Ouve bem:

Protocolo

1. Aplicação do MMSE

Pontuação obtida:

2. Eleição de cor específica (Barcelona)

1 ____	4 ____
2 ____	5 ____
3 ____	6 ____

3. Emparelhamento de cores (Barcelona)

Nestas folhas existem vários quadrados coloridos. Eu vou apontar para um dos quadrados e o Sr.(a) vai apontar para o quadrado da mesma cor, na folha ao lado.

1 ____	4 ____
2 ____	5 ____
3 ____	6 ____

4. Denominação de cores (Barcelona)

Diga o nome das cores que eu vou assinalar nesta folha.

1 ____	4 ____
2 ____	5 ____
3 ____	6 ____

5. Material verbal complexo (Barcelona)

Vou fazer-lhe umas perguntas, apenas tem de me responder sim ou não.

1. A madeira derrete-se na água?
2. O martelo serve para cortar madeira?
3. Os sapatos colocam-se antes das meias?
4. Um cavalo é maior que um cão?
5. A Primavera vem antes do Verão?
6. Pode um bom par de botas de borracha proteger da água?
7. Se o Pedro matou o João, o João está morto?
8. O pai do irmão e o irmão do pai são a mesma pessoa?

6. Aplicação do teste de cancelamento de linhas

Número de elementos assinalados: