



UC/FPCE — 2012

Universidade de Coimbra
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação

**Traumatismos Crânio-Encefálicos e Compreensão
Auditiva de Nomes Comuns: Estudo do Papel
Mediador da Idade no Momento Lesão e de Processos
Cognitivos Não Linguísticos**

Graça Maria Sanches Fernandes
(e-mail: maria.sanches.fernandes@gmail.com)

Dissertação de Mestrado Integrado em Psicologia, área de
especialização em Psicologia Clínica e da Saúde, subárea de
especialização em Psicogerontologia Clínica, sob a orientação do
Professor Doutor José Augusto Simões Gonçalves Leitão



Traumatismos Crânio-Encefálicos e Compreensão Auditiva de Nomes Comuns: Estudo do Papel Mediador da Idade no Momento Lesão e de Processos Cognitivos Não Linguísticos

Os défices cognitivos que surgem como consequência de um traumatismo crânio-encefálico (TCE) estão relativamente bem documentados na literatura, nomeadamente a diminuição da Velocidade de Processamento (VP), da Memória de Trabalho (MT) e da capacidade de inibição. Porém, o efeito do TCE na linguagem tem recebido pouca atenção e tem sido, em grande medida, inexplorado. Neste sentido, o presente estudo pretendeu avaliar se o TCE afecta a compreensão de palavras isoladas e se esse eventual efeito interage com variáveis caracterizadoras dos estímulos, designadamente a sua categoria semântica, a sua extensão e a sua frequência de uso. Este estudo pretendeu, adicionalmente, averiguar qual, ou quais, os melhores preditores da qualidade da compreensão auditiva de nomes comuns no TCE, de entre a MT, a VP, a inibição e a idade no momento da lesão.

A amostra desta investigação é constituída por 55 participantes, sendo que 27 destes sofreram um TCE e 28 pertencem ao grupo de controlo. Todos os participantes preencheram uma ficha de dados sociodemográficos e a todos foram aplicados testes neuropsicológicos, destinados a avaliar a linguagem, a MT, a VP e a inibição.

Os resultados mostram evidências de que palavras pouco frequentes são mais facilmente compreendidas quando a sua extensão é curta e que o grupo clínico apresenta mais dificuldades em compreender palavras pouco frequentes relativamente ao grupo de controlo. Verificámos também que os participantes apresentam mais dificuldades na compreensão do significado relativo a objectos pertencentes à categoria semântica dos seres vivos do que dificuldades relativas à compreensão de objectos pertencentes à categoria semântica dos seres não-vivos. A este respeito, verificámos ainda que o grupo clínico apresenta piores resultados do que o grupo de controlo.

Os resultados mostram também que a idade no momento da lesão parece não ter um efeito nem directo nem mediado na compreensão de palavras muito frequentes. No entanto, verificámos que este preditor revelou um contributo autónomo na compreensão de palavras pouco frequentes. Para além disso, os resultados evidenciam que os preditores cognitivos, considerados no presente trabalho, intervêm de forma diferenciada consoante a frequência da palavra em análise. Especificamente, a MT revelou um contributo autónomo e significativo na compreensão de palavras muito frequentes. Verificou-se ainda que a inibição e a VP apresentam um efeito, mediado pela MT, na explicação da compreensão de palavras muito frequentes. Por último, os resultados demonstram um contributo autónomo da inibição na explicação da variabilidade na compreensão de palavras pouco frequentes.

Palavras-chave: Traumatismo Crânio-Encefálico; Processamento Lexical; Compreensão Auditiva; Idade no Momento da Lesão; Memória de Trabalho; Inibição; Velocidade de Processamento.

Traumatic Brain Injury and Auditory Comprehension of Common Nouns: Study of the Mediating Role of Age at the Time of Injury and Non-Linguistic Cognitive Processes

The effect of Traumatic Brain Injury (TBI) on language function has received relatively little attention and remains largely unexplored, although other cognitive sequelae of TBI have been relatively well documented. Most previous studies focus on the reduced processing speed (PS), working memory (WM) and inhibition capacity. Thereby, the present study explores the hypothesis that a TBI affects the comprehension of isolated words and assesses the possibility of interactions with variables characterizing the stimuli, including their semantic category, their extent and their frequency of use. The author further aims at analyzing which predictors better explain the quality of auditory comprehension of common nouns in TBI patients, taking into account WM, PS, inhibition and age at time of injury.

The sample ($n=55$) included 27 TBI patients and 28 healthy controls. Sociodemographic information and neuropsychological test results concerning language, PS, inhibition and WM were gathered from all participants.

The results showed that low frequency words are more easily understood when their length is short. Across groups, low frequency words were more easily identified by the controls. The author also found that objects belonging to the semantic category of non-living beings were easier to identify than objects belonging to the semantic category of living beings. In this regard, we have further found that the clinical group had worse performance than the control group.

The results also suggest that the age at time of injury seems to have no direct or mediated effect on comprehension of high frequency words. However, we observed that this predictor revealed an independent and significant contribution on comprehension of low-frequency words. The cognitive predictors considered in this work intervene in different ways depending on the frequency of word under analysis. Specifically, WM revealed an independent and significant contribution to the comprehension of high frequency words. We also observed an effect of inhibition and PS, mediated by WM, on the comprehension of high frequency words. Finally, these results are compatible with an autonomous contribution of inhibition in explaining the variability on comprehension of low frequency words.

Keywords: Traumatic Brain Injury; Lexical Processing; Auditory Comprehension; Age in moment of lesion; Working Memory; Inhibition; Processing Speed.

Agradecimentos

À minha mãe, ao meu irmão e à minha avó pela presença constante na minha vida. Ao Carlos, à Patrícia, à Diana e à Carmo por nunca me deixarem desistir.

Índice

| | |
|--|-----------|
| Introdução | 1 |
| I – Enquadramento Conceptual..... | 2 |
| 1. Traumatismo Crânio-Encefálico..... | 2 |
| 2. Processamento da linguagem | 4 |
| 2.1. O processador da linguagem: Integração de sistemas exclusivamente linguísticos vs. Gestão de recursos cognitivos não especificamente linguísticos | 5 |
| 3. Compreensão da linguagem..... | 7 |
| 3.1. Processamento lexical no ouvinte/leitor..... | 7 |
| 3.1.1. Modelos do processamento lexical..... | 8 |
| 3.1.2. Variáveis que influenciam o processamento de palavras..... | 10 |
| 3.1.3. Avaliação neuropsicológica da compreensão de palavras isoladas | 10 |
| 3.1.4. Implementação neuroanatômica do léxico mental | 12 |
| 4. Lesões cerebrais e funcionamento cognitivo..... | 12 |
| 4.1. Memória de Trabalho | 12 |
| 4.2. Inibição | 14 |
| 4.3. Velocidade de Processamento | 15 |
| 4.4. Linguagem..... | 16 |
| 5. Idade no momento da lesão..... | 17 |
| II – Objectivos | 18 |
| III – Metodologia | 19 |
| 1. Desenho do estudo | 19 |
| 2. Descrição da amostra | 20 |
| 3. Procedimentos de recolha de dados | 21 |
| 4. Medidas das variáveis..... | 22 |
| 4.1. Medida de comorbilidade cognitiva prévia ao TCE | 24 |
| 4.1.1. Escala de Queixas Subjectivas de Memória | 24 |
| 4.2. Medidas dos preditores..... | 25 |
| 4.2.1. Sequência de Letras e Números. | 25 |
| 4.2.2. Código – Codificação | 25 |
| 4.2.3. Teste <i>Stroop</i> Neuropsicológico em Português | 25 |
| 4.3. Medidas do processamento lexical..... | 25 |
| 4.3.1. <i>Psycholinguistic Assessment of Language – Auditory word-picture matching</i> | 26 |
| 5. Procedimentos estatísticos | 26 |
| IV - Resultados | 26 |
| 1. Estatísticas descritivas dos testes utilizados para avaliar funções cognitivas | 26 |
| 2. Análise Estatística..... | 27 |
| 2.1. ANOVA 1..... | 27 |
| 2.2. ANOVA 2..... | 28 |
| 2.3. Discussão Interina..... | 29 |
| 3. Estudos Preditivos | 31 |
| 3.1. Preditor Idade no momento da lesão..... | 33 |

| | | |
|---------------------------|---|-----------|
| 3.2. | Preditor Memória de Trabalho | 35 |
| 3.3. | Preditor Inibição | 37 |
| 3.4. | Preditor Velocidade de Processamento..... | 40 |
| 3.5. | Análise dos betas estandardizados | 43 |
| V – | Discussão | 44 |
| IV – | Conclusões | 47 |
| Bibliografia | | 50 |

Índice de Quadros

| | |
|---|----|
| Quadro 1. Características sociodemográficas | 21 |
| Quadro 2. Estatísticas descritivas dos testes utilizados para avaliar funções cognitivas | 26 |
| Quadro 3. Estatísticas descritivas resultantes do cruzamento das variáveis Frequência, Extensão da palavra e Grupo | 27 |
| Quadro 4. ANOVA correspondente à Extensão e Frequência de palavras isoladas | 27 |
| Quadro 5. Estatísticas descritivas resultantes do cruzamento das variáveis Categoria Semântica e Grupo..... | 28 |
| Quadro 6. ANOVA correspondente à Categoria Semântica | 29 |
| Quadro 7. Matriz das intercorrelações das variáveis em estudo | 32 |
| Quadro 8. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de todas as palavras, com a variável idade no momento da lesão incluída no modelo 2 | 34 |
| Quadro 9. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de todas as palavras, com a variável idade no momento da lesão incluída no modelo 2 | 34 |
| Quadro 10. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável idade no momento da lesão incluída no modelo 2 | 35 |
| Quadro 11. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável idade no momento da lesão incluída no modelo 2 | 35 |
| Quadro 12. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de todas as palavras, com a variável memória de trabalho incluída no modelo 2..... | 35 |
| Quadro 13. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de todas as palavras, com a variável memória de trabalho incluída no modelo 2..... | 36 |
| Quadro 14. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável memória de trabalho incluída no modelo 2..... | 36 |
| Quadro 15. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável memória de trabalho incluída no modelo 2..... | 37 |
| Quadro 16. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de todas as palavras, com a variável inibição incluída no modelo 2..... | 37 |
| Quadro 17. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de todas as palavras, com a variável inibição incluída no modelo 2..... | 38 |
| Quadro 18. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável inibição incluída no modelo 2..... | 39 |
| Quadro 19. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica | |

| | |
|---|----|
| para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável inibição incluída no modelo 2 | 39 |
| Quadro 20. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras muito frequentes, com as variáveis inibição e memória de trabalho incluídas no modelo 2 | 39 |
| Quadro 21. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de palavras muito frequentes, com as variáveis inibição e memória de trabalho incluídas no modelo 2 | 40 |
| Quadro 22. Betas estandardizados dos modelos de regressão hierárquica, obtidos no estudo de seguimento, para a compreensão de palavras muito frequentes, com as variáveis inibição e memória de trabalho incluídas no modelo 2 | 40 |
| Quadro 23. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de todas as palavras, com a variável velocidade de processamento incluída no modelo 2 | 40 |
| Quadro 24. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de todas as palavras, com a variável velocidade de processamento incluída no modelo 2 | 41 |
| Quadro 25. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável velocidade de processamento incluída no modelo 2 | 42 |
| Quadro 26. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável velocidade de processamento incluída no modelo 2 | 42 |
| Quadro 27. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras muito frequentes, com as variáveis velocidade de processamento e memória de trabalho incluídas no modelo 2 | 42 |
| Quadro 28. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de palavras muito frequentes, com as variáveis velocidade de processamento e memória de trabalho incluídas no modelo 2 | 43 |
| Quadro 29. Betas estandardizados dos modelos de regressão hierárquica, obtidos no estudo de seguimento, para a compreensão de palavras muito frequentes, com as variáveis velocidade de processamento e memória de trabalho incluídas no modelo 2 | 43 |
| Quadro 30. Betas estandardizados dos preditores da compreensão de todas as palavras, da compreensão de palavras muito frequentes e da compreensão de palavras pouco frequentes | 44 |

Introdução

O TCE é reconhecido como um sério problema de saúde pública (Reeves & Pangaluri, 2011) com importante impacto económico e social (Oliveira, Lavrador, Santos, & Lobo Antunes, 2012). Em Portugal a incidência será de cerca de 200/100.000 habitantes/ano, variando entre 100 e 430, dependendo dos critérios utilizados na definição de TCE (Barbosa, 2011). Normalmente são causados por acidentes de viação, quedas e agressões violentas e, em alguns casos, deixam sequelas irreversíveis. A incidência dos TCE é superior em homens, sendo o rácio masculino-feminino de 3:1 (Oliveira et al., 2012). A maioria dos TCE ocorre entre os 15 e os 24 anos de idade e em grupos etários superiores aos 65 anos (Arciniegas, Anderson, Topkoff, & McAllister, 2005). No que respeita à taxa de mortalidade, em Portugal, em 1997, era de 17/100.000 com valores mais elevados entre os 20 e 29 anos e acima dos 80 anos (Santos, Sousa, & Castro-Caldas, 2003).

O TCE é clinicamente definido como sendo uma lesão adquirida no crânio e/ou no encéfalo, que resulta da aplicação de uma força física externa sobre elementos teciduais (Cerejeira & Firmino, 2006). Na medida em que a intensidade da força e a gravidade da lesão variam, o TCE pode ser classificado clinicamente como ligeiro, moderado ou grave. Este tipo de episódio traumático pode provocar uma ampla variedade de sintomas, que incluem problemas físicos, emocionais, comportamentais e cognitivos (Arciniegas et al., 2005), que podem interferir, quer a curto quer a longo prazo, com a capacidade do indivíduo desempenhar funções e cumprir papéis que dele são esperados (Sousa & Koizumi, 1999). O desenvolvimento destes sintomas depende da gravidade, dos cuidados que se prestam e do momento em que são prestados, do tipo de lesão, da sua extensão (focal ou difusa), da idade e da existência de doenças prévias (Barbosa, 2011).

O perfil de défices neuropsicológicos está relativamente bem documentado nas investigações com indivíduos que sofreram um TCE. Os défices observados nesta população incluem a redução da VP, concentração, memória, atenção e funções executivas (Wong, Murdoch, & Whelan, 2010). A maioria destes estudos apresenta, contudo, resultados discrepantes, o que pode ser devido a inconsistências metodológicas como o uso de diferentes provas cognitivas, critérios de diagnóstico, intervalos de avaliação da lesão, tipos de lesão e graus de gravidade (Mathias, Beall, & Bigler, 2004).

Em pessoas que sofreram um TCE a linguagem não tem sido convenientemente analisada. Os estudos realizados neste âmbito têm se limitado a explorar problemas nos níveis superiores da linguagem e têm ignorado os défices nos elementos mais básicos e particularmente o nível lexical da capacidade linguística (Russell, 2009).

A presente investigação pretende averiguar se o TCE afecta a compreensão de palavras isoladas e se esse eventual efeito interage com variáveis caracterizadoras dos estímulos, designadamente a sua categoria semântica, a sua extensão e a sua frequência de uso. Adicionalmente,

pretende-se averiguar qual o poder preditivo da MT, da VP, da inibição e da idade no momento da lesão relativamente à qualidade do processamento lexical, em traumatizados crânio-encefálicos. Mais especificamente, pretende-se verificar se, nestes sujeitos, o factor idade tem efeito directo na qualidade deste processamento ou se, e em que medida, esse efeito é mediado pelos preditores cognitivos não especificamente linguísticos. Do mesmo modo, pretende-se averiguar se cada um dos preditores cognitivos não especificamente linguísticos analisados neste estudo têm efeito directo na magnitude do défice que o TCE ocasiona na qualidade da compreensão de palavras isoladas, quando controlado o efeito da idade no momento da lesão, ou se, e de que forma, esse efeito é mediado por um, ou vários dos restantes preditores do elenco estudado (MT, VP e inibição). Assim, partindo destes objectivos, comparar-se-á uma amostra clínica de traumatizados crânio-encefálicos, de idades compreendidas entre os 18 e os 80 anos, com um grupo de participantes saudáveis, com características sociodemográficas semelhantes, em particular idade, nível de escolaridade e sexo. Realizar-se-ão duas ANOVAs factoriais mistas para averiguar se o TCE afecta a compreensão de palavras isoladas, se o seu eventual efeito interage com a extensão e/ ou frequência de palavras e se o seu eventual efeito afecta diferencialmente diferentes categorias semânticas (vivo vs. não-vivo). Realizar-se-ão também regressões hierárquicas para determinar qual o poder preditivo das variáveis predictoras seleccionadas e quais as eventuais relações de mediação que existem entre elas.

I – Enquadramento Conceptual

Nesta secção após se definir e caracterizar brevemente o TCE, iremos explorar o processamento da linguagem e a sua relação com recursos cognitivos não especificamente linguísticos. Nesta linha orientadora procuramos explicar o processamento lexical no ouvinte/leitor e ainda analisar as teorias implicadas no acesso ao léxico e variáveis que influenciam o processamento de palavras. De seguida, abordaremos a avaliação neuropsicológica da compreensão auditiva de palavras isoladas bem como a implementação neuroanatômica do léxico mental. Sucede-se uma exposição teórica acerca de lesões cerebrais e o funcionamento cognitivo. Nesta exposição será feita uma resenha sobre o que tem surgido na literatura acerca das funções cognitivas MT, VP, e inibição, com o objectivo de se compreender a relação entre cada uma e as modificações que, nessas funções, surgem associadas ao TCE. Neste seguimento, serão ainda analisados os efeitos do TCE na linguagem. Por fim, no último tópico iremos relacionar o TCE com a idade no momento da lesão.

1. Traumatismo Crânio-Encefálico

No presente tópico será abordado o TCE numa perspectiva generalista. Mais concretamente, propomo-nos a definir este episódio traumático e a abordar aspectos clínicos e fisiopatológicos para posteriormente, no nosso estudo, ser possível compreender a relação do TCE

com a linguagem e com o nível lexical da capacidade linguística.

O TCE é clinicamente definido como sendo uma lesão cerebral adquirida, não congénita e não degenerativa, devida à aplicação de uma força física externa sobre os elementos teciduais mediante tracção, compressão e cisalhamento, que provoca uma disfuncionalidade total ou parcial nas funções cognitivas (Cerejeira & Firmino, 2006). A gravidade clínica da lesão bem como o prognóstico do doente podem ser aferidos através da Escala de Coma de Glasgow (GCS; Jennett & Teasdale, 1981). Do ponto de vista clínico, o TCE pode ser classificado em ligeiro (GCS = 15-13), moderado (GCS = 12-9) ou grave (GCS \leq 8) (Barbosa, 2011).

A lesão traumática pode ser classificada em aberta ou fechada. No TCE aberto ocorre lesão da dura-máter e há comunicação do encéfalo com o exterior (Barbosa, 2011). A maior parte das vezes são provocados por armas de fogo ou por armas brancas e são bastante mais raros que os fechados (Barbosa, 2011). No TCE fechado não há ferimentos no crânio ou existe apenas fractura linear que não acarreta desvio na estrutura óssea. Estes podem ser provocados por objectos contundentes, mecanismos de aceleração/desaceleração, forças de inércia ou de contacto (Barbosa, 2011).

A lesão encefálica que se estabelece após o TCE é o resultado de mecanismos fisiopatológicos que se iniciam com o acidente e se estendem por dias a semanas (Andrade et al., 2009). A lesão provocada por um TCE pode ser dividida em duas fases com mecanismos fisiopatológicos distintos: lesão primária e secundária (Oliveira et al., 2012). A lesão primária é o resultado directo das forças mecânicas, que actuam no momento do impacto inicial e que são transmitidas ao crânio e ao seu conteúdo. Destas podem resultar lesões difusas e/ou lesões focais. O tipo de lesão primária decorrente de um TCE depende da natureza e magnitude da força física aplicada, da sua duração e do local de aplicação (Oliveira et al., 2012). A lesão secundária surge nas primeiras horas após o insulto primário e caracteriza-se por alterações intra e extra-celulares determinantes do edema cerebral pós-traumático e consequente aumento da pressão intra-craniana (Oliveira et al., 2012).

Tal como referido anteriormente as lesões primárias podem resultar em lesões focais e difusas. As lesões focais são resultantes de forças de contacto directo e caracterizam-se por serem limitadas a determinada área e o restante do encéfalo manter suas propriedades de complacência tecidual e vascular preservadas. Por sua vez, as lesões difusas caracterizam-se por ocorrerem através de forças de desaceleração e rotação que acometem o cérebro como um todo (Andrade et al., 2009). As contusões, o hematoma epidural, o hematoma subdural e o hematoma intraparenquimatoso são exemplos de lesões focais, enquanto a hemorragia intraventricular, a hemorragia subaracnoideia e a lesão axonal difusa (LAD) são exemplos de lesões difusas (Barbosa, 2011). A LAD é a lesão mais comum associada ao TCE (Oliveira et al., 2012). Ocorre por tensão e estiramento axonal por forças de aceleração angular e rotacional podendo resultar num défice neurológico *major*, apesar da inexistência de volumosas lesões hemorrágicas

(Oliveira et al., 2004).

2. Processamento da linguagem

Uma vez que o processamento lexical corresponde a um nível específico do processamento linguístico importa, para uma boa compreensão do objecto do nosso estudo, abordar, através de um ponto de vista mais lato, o domínio da linguagem.

A linguagem humana é uma entidade mental única, um sistema de símbolos, com estrutura complexa, que permite aos seres humanos representarem aspectos do mundo, pensar e comunicar. É como um código que permite a conexão entre formas e significados.

O sistema de processamento de linguagem tem como pressuposto a mente humana ser um dispositivo de processamento de informação. Este sistema consiste num conjunto de componentes semi-independentes, também denominados de “módulos,” que actuam em conjunto para realizar tarefas relacionadas à linguagem (Caplan, 1992). Segundo Caplan (1992) diferentes tipos de objectivos são cumpridos por módulos de processamento especializados e o processamento em cada módulo é autónomo relativamente ao de outros módulos, sendo a comunicação entre estes limitada à relação *output-input*.

Segundo o modelo do processador da linguagem de David Caplan (1992), os módulos organizam-se em função dos níveis lexical, morfológico e sintáctico de funcionamento do código linguístico. Para além dos níveis contemplados no modelo do processador de linguagem de Caplan (1992), têm sido também analisados noutros modelos o nível fonológico e o nível discursivo.

O nível lexical, que será objecto de análise no nosso estudo, estabelece o contacto entre certas representações linguísticas (sequências de fonemas) e entidades exteriores ao sistema linguístico (objectos concretos e acções, conceitos abstractos e conectivos lógicos), através de morfemas ou itens lexicais. A forma básica de um item lexical consiste numa representação fonológica que especifica fonemas da palavra e sua organização em estruturas métricas (e.g., sílabas). O léxico mental corresponde à representação na memória a longo prazo do repertório de morfemas de um falante. Tradicionalmente, tem sido considerado que o léxico mental é constituído pelo léxico fonológico, que contém informação fonológica e morfológica acerca das palavras que conhecemos, e pelo léxico semântico, que contém a informação semântica e sintáctica dessas palavras (Benedet, 2006).

O nível morfológico corresponde à composição de palavras sem representação directa no léxico mental a partir de morfemas aí representados.

O nível sintáctico ou frásico corresponde à composição de um significado global (proposição) a partir dos significados individuais de morfemas numa sequência linear, que pode ter um valor de verdade (ser verdadeira ou falsa relativamente a um universo de referência). As

proposições são representações não lineares que “afirmam” algo acerca do mundo exterior: O significado lexical denota ou refere entidades exteriores ao sistema linguístico. A referência de uma proposição é determinada pela forma como, na frase que exprime essa proposição, os significados de itens lexicais ou de palavras derivadas se combinam em estruturas sintáticas.

O nível fonológico, não contemplado no modelo de Caplan (1992), refere-se à interpretação dos sons da fala intra e inter-palavras. Existem três tipos de regras: regras fonéticas, que projectam sons para fonemas; as regras fonémicas, que determinam que na composição de uma palavra uma unidade de representação articulatória não seja trocada por outra semelhante, mas por uma palavra de significado diferente; e as regras prosódicas, que se referem à entoação das palavras numa frase.

Finalmente, no nível discursivo, também não detalhado no modelo de Caplan (1992), os significados frásicos sequenciados são combinados em estruturas de nível superior, as estruturas discursivas. Este nível fornece informação específica relativa ao tópico organizador do discurso e ao foco da atenção do falante.

2.1. O processador da linguagem: Integração de sistemas exclusivamente linguísticos vs. Gestão de recursos cognitivos não especificamente linguísticos

No presente tópico serão discutidas uma série de interpretações que tem sido propostas para as diferenças no desempenho linguístico relacionadas com a idade, nomeadamente a VP, a MT e a eficiência inibitória.

Na última década, uma série de interpretações tem sido propostas para as diferenças no funcionamento cognitivo que se associam com a idade. A interpretação global do envelhecimento, que domina a literatura do envelhecimento cognitivo, implica um número reduzido de factores/mecanismos gerais, cujo declínio, associado à idade, explicaria a deterioração no desempenho de um grande número de tarefas (Van der Linden et al., 1999).

Os estudos têm salientado a existência de quatro factores/mecanismos gerais que mostram declínio associado à idade: VP, MT, inibição e funções sensoriais. Estes factores têm sido evidenciados num largo espectro de tarefas (Van der Linden et al., 1999).

Relativamente a tarefas atencionais, a hipótese da diminuição da VP associada à idade implica que as modificações nos processos atencionais que acompanham o envelhecimento mais não seriam do que a expressão de uma diminuição generalizada da velocidade das operações cognitivas (Birren & Fisher, 1995; Salthouse, 1996).

Por sua vez, outra hipótese que tem sido postulada na literatura prende-se com a diminuição da MT associada à idade. Esta hipótese propõe que as modificações nos processos atencionais que acompanham o envelhecimento decorram da redução dos recursos de processamento necessários para armazenar temporariamente nova informação, enquanto,

simultaneamente, essa informação, ou outra ainda disponível, é objecto de alguma operação cognitiva (Baddeley, 1986).

Tem também surgido como hipótese a redução da eficiência inibitória associada à idade, que propõe que as funções atencionais se tornam deficitárias porque no idoso se encontra reduzida a capacidade para impedir que informação irrelevante tenha acesso à MT (Hasher & Zacks, 1988; Zacks & Hasher, 1994) bem como a capacidade para desactivar informação contextualmente relacionada com os alvos, mas menos relevante, e ainda a informação que deixou de ser relevante (Van der Linden et al., 1999).

A relação entre idade e declínio cognitivo surge ainda, em alguns estudos, mediada pelo declínio das funções sensoriais. Esta relação poderia ser consequência do efeito um quarto factor (biológico: integridade das estruturas e funções cerebrais) sobre os desempenhos cognitivos e funcionamento sensorial (Baltes & Lindenberger, 1997).

Neste contexto, See e Ryan (1995) realizaram um estudo, no domínio da linguagem, com o intuito de verificar de que forma a VP, a MT e a capacidade de inibição contribuem para os efeitos da idade no desempenho linguístico. Mais precisamente, pretendiam: a) determinar se medidas de MT e inibição se correlacionariam significativamente com o desempenho linguístico quando as diferenças da VP associadas à idade fossem controladas; e b) determinar se a variância associada à idade mediada pela MT e pela capacidade de inibição é única ou, pelo contrário, partilhada. No seu estudo, jovens ($M=20$ anos de idade) e adultos idosos ($M=68$ anos de idade) completaram tarefas de processamento da linguagem, de MT, de capacidade inibitória e de VP. Análises das regressões hierárquicas, por estes autores efectuadas, revelaram que as variações associadas à idade em tarefas linguísticas e de memória são parcial e independentemente mediadas pela VP e pela resistência à interferência (inibição). Os autores verificaram ainda que o contributo directo da idade mantém-se significativo quando a influência destes dois factores é retirada do modelo. Do mesmo modo, verificaram que quando a VP e a eficácia da inibição foram controladas, as medidas de MT não se revelaram preditores significativos dos desempenhos linguísticos e mnésicos. De acordo com estes autores, os resultados põem em causa o papel explicativo único da MT e sugerem que, em vez disso, a MT pode ser sensível às diferenças da VP e da eficiência inibitória relacionadas com a idade (See & Ryan, 1995). Porém, são vários os estudos que defendem que tal conclusão pode ser prematura. Efectivamente, várias investigações, que suportam a ideia de que a MT medeia a variância associada à idade em várias tarefas verbais, contestam uma conclusão que parece negar a existência de qualquer papel específico da capacidade de MT no desempenho linguístico associado com os efeitos da idade.

No mesmo sentido, Van der Linden et al. (1999) realizaram também um estudo com o objectivo de determinar de que forma a VP, a MT e a inibição contribuem para os efeitos da idade no desempenho linguístico. Analisaram um total de 151 sujeitos, com idades compreendidas entre os 30 e os 80 anos. Estes responderam a tarefas que permitiam avaliar a VP, a MT e a resistência à interferência. Os autores concluíram que o efeito das

diferenças no desempenho linguístico associadas à idade é mediado pelo efeito de uma inferior VP, resistência à interferência e MT. O modelo de melhor ajustamento, no estudo, mostrou que a contribuição da VP tem um efeito indirecto nas diferenças de desempenho linguístico, sendo este efeito mediado pela MT.

Em suma, são vários os estudos com resultados divergentes, principalmente em relação à MT, o que poderá dever-se ao facto de que: a) diferentes factores gerais (especialmente, a VP e a MT), que contribuem para o desempenho cognitivo, serem provavelmente determinados pelas tarefas específicas utilizadas nas investigações (Park et al., 1996); e b) as contribuições relativas da VP, da MT e da capacidade de inibição dependerem do tipo de tarefa cognitiva ou do tipo de informação a ser relembrada (Park et al., 1996). Porém, a maioria das evidências sugere que a VP, a MT e a inibição desempenham um papel nos efeitos do envelhecimento sobre a linguagem e que estes índices de eficiência no processamento são interdependentes (Van der Linden et al., 1999).

É ainda importante realçar que as relações entre MT, VP e inibição com o processamento linguístico, que foram postas em evidência em estudos sobre o envelhecimento, são, provavelmente, relações transversais a toda a extensão da vida humana, tornadas visíveis pelo estudo dos contrastes jovens/idosos, mas não menos importantes num grupo etário do que no outro.

3. Compreensão da linguagem

A capacidade de usar linguagem verbal é uma das mais complexas do ser humano (Levelt, 1993). Tal complexidade tem originado inúmeras questões quanto à forma de como o ser humano é capaz de adquirir, produzir e compreender linguagem (Guerra, 2011). De seguida, propomo-nos a abordar o processamento lexical no ouvinte/leitor, explorando os seus conceitos fundamentais. De seguida, iremos também referir algumas das teorias do processamento lexical, que têm sido consideradas mais representativas e que têm proliferado na literatura. Nesta linha orientadora, procuramos ainda mencionar a avaliação neuropsicológica da compreensão de palavras isoladas. No último tópico será ainda abordada a implementação neuroanatômica do léxico mental.

3.1. Processamento lexical no ouvinte/leitor

O processamento lexical pode reportar-se à compreensão ou à produção dos itens lexicais presentes num enunciado linguístico. Os enunciados linguísticos processados pelos sujeitos podem surgir quer na modalidade auditiva quer na modalidade visual, apresentando, por isso, operações envolvidas no processamento de estímulos diferentes (Caplan, 1992). Dado que o presente estudo trata apenas da modalidade de compreensão auditiva será esse parâmetro focado.

O processamento lexical inclui um conjunto de operações necessárias para se aceder à totalidade de informação que temos armazenada acerca das palavras. Podem diferenciar-se dois tipos de processos: a) os processos de

reconhecimento de palavras; e b) os processos de compreensão de palavras.

Reconhecer uma palavra implica determinar que se trata de uma palavra e de uma palavra conhecida (Benedet, 2006). Este reconhecimento requer o acesso à informação que possuímos acerca da forma da palavra, mas não o acesso à informação semântica e não implica portanto a compreensão da palavra (Benedet, 2006). O acesso à semântica só tem lugar após a palavra ser reconhecida (Benedet, 2006).

O reconhecimento de uma palavra implica a activação da representação da palavra no léxico fonológico pela representação de contacto (i.e., representação mental constituída por uma sequência de fonemas específicos em termos das suas características distintivas). Por sua vez, a compreensão de uma palavra implica a representação dessa palavra no léxico semântico pela forma da palavra activada previamente no léxico fonológico. A existência de um armazém léxico-semântico, intermediário entre o léxico fonológico e o sistema conceptual, conceptualiza-se como uma espécie de mecanismo de transcodificação. Se este mecanismo estiver danificado produzem-se alterações na selecção correcta, entre as alternativas próximas, de uma representação conceptual a partir de uma palavra (Butterworth, Howard, & McLoughlin, 1984, como citado em Benedet, 2006). Porém, recentemente tem se considerado que não há representações semânticas de palavras fora do sistema conceptual (Benedet, 2006).

A psicologia cognitiva tem postulado (Rosch, 1975; Rosch, Mervis, Gray, Johnson, & Boyes-Braem, 1976, como citado em Benedet, 2006) que cada conceito de um objecto está associado a representações semânticas: o significado nuclear, que contém o conjunto de propriedades necessárias ou suficientes para a definição de um conceito (i.e., o conjunto de seus atributos funcionais, perceptuais e associativos) e o procedimento de identificação, que contém as características partilhadas pela maioria dos exemplares do conceito, necessárias e suficientes para categorizar e identificar esses exemplares. Apenas quando o contexto o requer acederíamos a outros atributos mais periféricos e, neste caso, o conjunto total resultante seria diferente em cada ocasião, em função desse contexto (Greenspan, 1986, como citado em Benedet, 2006). Investigações recentes apontam fortemente para a ideia de que, na realidade, quando ouvimos uma palavra acedemos, de modo automático e rápido, a informação ampla que contempla a categoria semântica a que pertence a palavra bem como a relação com outros membros dessa categoria e informação acerca de propriedades perceptuais e funcionais (Benedet, 2006).

3.1.1. Modelos do processamento lexical

São numerosos os modelos que tentam explicar os processos que participam no reconhecimento de palavras. Estes modelos diferem entre si na forma como conceptualizam o léxico mental, no número de processos necessários para o reconhecimento de palavras e na medida em que cada um dos processadores opera modularmente (Benedet, 2006). Todos os modelos que, aqui serão considerados, apenas abordam o acesso da forma da palavra e nenhum deles inclui propostas acerca do mecanismo de acesso ao

significado da palavra (Benedet, 2006).

O modelo de procura autónoma de Forster (1979) afigura-se como um modelo serial, dado percorrer serialmente as representações lexicais uma a uma, de forma a encontrar aquela que se identifica com o *input* recebido. Forster (1979) conceptualiza o léxico como organizado em três ficheiros de acesso, fonológico, ortográfico e semântico, que dão acesso ao ficheiro central. Segundo este modelo, a primeira etapa do processamento lexical inicia-se com a procura da palavra, examinando sequencialmente um dos ficheiros de acesso (Forster, 1979). A fim de agilizar o processo, os ficheiros de acesso estariam divididos em compartimentos organizados alfabeticamente, segundo o fonema (ou grafema) inicial das palavras. Dentro de cada compartimento, as palavras estariam ordenadas pela sua frequência de uso, de modo a que as mais frequentes se examinem primeiro (Forster, 1979).

O modelo passivo e interactivo de Morton (1982) afigura-se como um modelo paralelo. Neste é sugerido que cada palavra possui um dispositivo de detecção armazenado no léxico, que representa essa mesma palavra no léxico mental. É passivo dado que a identificação de uma palavra efectua-se por intermédio de uma activação passiva do logogene correspondente à palavra estímulo e não de um processo activo de procura. Assim, o logogene é um mecanismo perceptual de sintonização, que corresponde à chegada de informação perceptual (externa) e contextual ou semântica (interna). Cada unidade de logogene possui um nível de energia de repouso, que se denomina nível de activação de repouso. Este nível está determinado por certos factores, como a sua frequência de uso. À medida que o logogene vai recebendo informação de diferentes fontes, o seu nível de activação aumenta e quando a informação acumulada ultrapassa o seu valor limite a palavra é reconhecida. Este nível de activação decai progressivamente, mas permanece ainda acima do limiar por algum tempo. A maior rapidez no reconhecimento de palavras frequentes em relação a palavras menos frequentes procede, segundo este modelo, do decréscimo do nível limite para activação das primeiras em relação às segundas. Na perspectiva do autor, sempre que um logogene disponibiliza uma resposta, o seu nível de activação decresce, regressando a um nível sensivelmente inferior ao seu valor original. Desta forma, quanto mais frequente for uma palavra, mais baixo será o seu nível de activação limite, necessitando, por isso, de menos informação sensorial para se tornar disponível e ser reconhecida.

Finalmente, o modelo de Coorte (Gaskell & Marslen-Wilson, 1997) parte do pressuposto que o reconhecimento de uma palavra falada depende da activação de múltiplos candidatos (Benedet, 2006) e da competição de palavras (Vicente, Gonzaga, & Lima, 2006). Segundo este modelo activam-se inicialmente todos os elementos lexicais que partilham o início de uma palavra, formando assim uma coorte inicial, que determina o ponto no qual o alvo é o último candidato lexical compatível com o *input*. À medida que o *input* se torna cada vez mais disponível (e.g., a segunda sílaba da palavra) os níveis de activação dos elementos, cuja forma vai deixando de coincidir com essa informação inicial, vai decaindo até que apenas um candidato

permanece (e.g., *compreender* é afastado do coorte *compromisso* quando /o/ é ouvido). Este modelo parece ser a melhor explicação do que ocorre quando reconhecemos palavras (Benedet, 2006).

3.1.2. Variáveis que influenciam o processamento de palavras

No conjunto de estudos sobre o reconhecimento de palavras têm sido identificado diversas variáveis que o influenciam. Neste contexto, tem sido atribuída importância, no reconhecimento de palavras, aos factores frequência, extensão, legitimidade, regularidade, lexicalidade, a homofonia e a vizinhança ortográfica (Ferreira, 2011). Uma vez que no presente estudo apenas nos interessamos pelas variáveis caracterizadoras das palavras extensão e frequência de uso, neste tópico serão apenas estas as variáveis abordadas.

A frequência refere-se ao grau de ocorrência da palavra na língua. Algumas palavras ocorrem com alta frequência, outras com baixa frequência, sendo que as primeiras são mais familiares do que as segundas. O reconhecimento de palavras é mais fácil e mais rápido quando se trata de palavras muito frequentes, comparativamente a palavras pouco frequentes, tanto no que se refere a palavras ouvidas (Savin, 1963), como no que se refere a palavras lidas (Forster & Chambers, 1973).

A extensão prevê que as palavras mais curtas sejam mais fáceis de reconhecer e quanto menor a extensão da palavra a leitura tende a ser mais rápida e mais precisa (Just & Carpenter, 1980; Whaley, 1978).

3.1.3. Avaliação neuropsicológica da compreensão de palavras isoladas

Tipicamente a compreensão de palavras isoladas, objecto de análise na presente dissertação, avalia-se mediante tarefas de emparelhamento palavra-imagem, tarefas de emparelhamento palavra-palavra e tarefas de verificação semântica das palavras (Benedet, 2006). Dado que na presente investigação se irá utilizar uma tarefa de emparelhamento palavra-imagem será essa alvo de explicação. Neste tipo de tarefa é referida uma palavra e são mostradas duas ou mais imagens. Uma destas imagens corresponde exactamente à palavra estímulo; as outras são distractores, que podem ser semânticos, fonológicos, visuais ou irrelevantes. Quando os elementos de um teste de emparelhamento palavra-imagem dispõem destas cinco alternativas pictóricas, a tarefa do participante consiste em determinar o tipo de relação (ou a ausência desta) existente entre o alvo e o distractor. A tarefa de emparelhamento palavra-imagem consiste, então, em activar no sistema semântico o significado da palavra, por um lado, e de cada uma das imagens, por outro, e compará-las. Alternativamente, pode-se activar o nome de cada imagem (sem verbalizar) e compará-lo mentalmente com a palavra estímulo. Em ambos os casos, é preciso aceder à semântica, se bem que o segundo procedimento requer um maior processamento. Por conseguinte, um participante pode falhar esta tarefa em virtude de um défice nos processos de comparação.

Segundo Caplan (1992), muitos afásicos têm dificuldades em

compreender palavras faladas, o que pode ser demonstrado em avaliações da linguagem nas quais estes doentes são incapazes de identificar objectos perante a produção dos respectivos nomes. Esta dificuldade na compreensão pode ter duas origens: no reconhecimento ou na extracção do significado de uma palavra que é reconhecida.

A presença de comprometimento no *input* fonológico-lexical, ou no seu acesso, tem sido referido como "surdez para a forma da palavra" (Franklin, 1989), uma vez que impede o reconhecimento de uma sequência de fonemas como uma palavra real, sendo estas repetidas como se fossem pseudopalavras. O défice no *input* fonológico-lexical pode ser associado a efeitos de frequência, em que as palavras de alta frequência são mais fáceis de compreender do que palavras de baixa frequência, bem como a forte dependência do contexto, em que o reconhecimento de palavras pode ser superior em palavras mais longas, que têm mais palavras semelhantes fonologicamente, do que em palavras curtas (Howard & Franklin, 1988).

Por sua vez, um défice no acesso ao sistema lexical semântico a partir do *input* fonológico tem sido referido como "surdez para o significado da palavra" (Franklin, 1989). A existir comprometimento nesta etapa, como o acesso à semântica está comprometido, a compreensão auditiva é pobre, podendo ser superior para palavras longas do que para palavras mais curtas (Franklin, Turner, Lambon Ralph, Morris, & Bailey, 1996). Uma sequência de fonemas é reconhecida como uma palavra, mas não é compreendida.

Quando há défice no sistema semântico, a compreensão do *input* das modalidades auditivas, orais e escritas encontra-se prejudicada (Whitworth, Webster, & Howard, 2005). Os efeitos imaginabilidade estão tipicamente presentes, isto é, palavras que são altamente imagináveis são mais fáceis de entender do que palavras com baixa imaginabilidade. A situação mais frequente de alteração na compreensão de palavras remete para categorias de "objectos" animados ou seres vivos – animais, plantas, frutas e vegetais – em oposição a "objectos" inanimados ou artefactos, em que não se observa uma alteração tão marcada da compreensão de palavras. Diferentes autores tentam explicar esta dissociação, apelando a diferentes variáveis. Estudos realizados sobre categorias semânticas de seres vivos e de categorias semânticas de seres não-vivos mostram que as diferenças observadas nas categorias semânticas estão associadas aos materiais utilizados. No mesmo sentido, tem sido referido na literatura que factores como a complexidade visual, a discriminabilidade, a familiaridade e a frequência podem produzir efeitos espúrios (Funnell & Sheridan, 1992; Gaffan & Heywood, 1993; Stewart, Parkin, & Hunkin, 1992, como citado em Lyons, Kay, Hanley, & Haslma, 2006). Como explicações deste fenómeno tem ainda surgido a diferenciação de sistemas semânticos assente em sistemas de reconhecimento neuronal específicos de cada categoria (Santos & Caramazza, 2002). Alguns dados observados, ao denotar uma divisão ténue entre objectos de diferentes categorias, estão ainda na origem de outras hipóteses explicativas (Festas et al., 2005). Por exemplo, Warrington e Shallice (1984) alegam que o conhecimento semântico está organizado em dois subsistemas independentes: um visual, que armazenaria informação

relativa às propriedades visuo-semânticas dos objectos e que seria mais importante na caracterização dos seres vivos (e nos objectos como as peças de vestuário), e outro funcional, que teria informação acerca das propriedades funcionais dos objectos e que seria mais importante na definição dos seres não-vivos.

3.1.4. Implementação neuroanatômica do léxico mental

Uma das mais notáveis funções corticais em seres humanos é a capacidade de associar símbolos arbitrários com significados específicos, tendo como objectivo o estabelecimento da comunicação (Purves et al., 2004). Esta competência, que é localizada e lateralizada, pode ser modificada pela existência de lesões.

A linguagem é um processo complexo que envolve maioritariamente múltiplas estruturas do hemisfério cerebral esquerdo (HE). Efectivamente, os componentes fonológicos, semânticos, morfológicos e sintácticos estão associados a uma activação predominante de regiões cerebrais deste hemisfério (Fonseca, Wagner, Rinaldi, & Parente, 2007).

Estudos realizados em doentes com lesões em regiões corticais específicas e em indivíduos saudáveis, avaliados por ressonância magnética funcional (RMf), indicam que as competências linguísticas dependem da integridade de várias áreas especializadas do córtex do lobo temporal e frontal (Purves et al., 2004). As ligações entre os sons da fala, os seus significados e os aspectos semânticos são representados principalmente no córtex temporal esquerdo (Purves et al., 2004).

O hemisfério direito detém igualmente um papel indispensável, sobretudo no que respeita à prosódia, à compreensão de metáforas e do sentido figurativo da linguagem e aos aspectos emocionais do discurso (Constâncio, 2009).

Em suma, classicamente as áreas mais importantes que se relacionam, com a linguagem localizam-se no HE. Como tal, é possível inferir que uma lesão neste hemisfério, quer seja provocada por TCE, por acidente vascular cerebral, por tumores ou por lesões de outra etiologia, possa vir a ter, com maior probabilidade, repercussões na competência linguística. No mesmo sentido, é importante referir que um traumatismo sob o lado direito do crânio pode também ter repercussões no HE, por contragolpe, e conseqüentemente acarretar prejuízos na capacidade da linguagem. Assim, para efeitos práticos, mais importante do que caracterizar o local do impacto inicial do traumatismo é identificar o local das lesões cerebrais subsequentes.

4. Lesões cerebrais e funcionamento cognitivo

4.1. Memória de Trabalho

A MT é um dos domínios cognitivos mais abordados, pelos autores, como estando relacionado com capacidades linguísticas, mais concretamente com a compreensão da linguagem, e com o TCE. O presente tópico pretende caracterizar a relação desta função cognitiva não linguística com o TCE.

O termo MT foi descrito pela primeira vez por Miller, Galanter e Pribram, em 1960 (Rodrigues, 2001). Actualmente, este conceito representa um sistema complexo, com capacidades limitadas, utilizado para processar e armazenar temporariamente informações, durante a realização de operações cognitivas diversas, tais como resolução de problemas (Baddeley, 1986), planeamento (Baddeley, 1986) e linguagem (Just & Carpenter, 1992).

Atribui-se à MT as funções de armazenamento, supervisão e coordenação. A MT processa e armazena informação. Mais especificamente, tem a função de manter conteúdos mentais activos e desenvolver, simultaneamente, um conjunto de operações cognitivas sobre esses conteúdos. A função de supervisão da MT consiste na “capacidade para monitorizar e controlar as operações mentais, seleccionar os processos adequados e inibir os irrelevantes” (Ferreira, Almeida, Albuquerque, & Guisande, 2007). A MT é responsável pela coordenação de uma variedade de informação em estruturas, ou seja, pelo processamento dos elementos ao mesmo tempo que os relaciona (Ferreira et al., 2007; Jonides, Lacey, & Nee, 2005). Estas funções dependem da operação de três sub-sistemas, denominados por executivo central, ciclo fonológico e registo visuo-espacial (Baddeley, 1986; Baddeley & Hitch, 1974).

O executivo central é segundo Baddeley (1986) o componente mais importante da MT. Este componente interage com o ciclo fonológico e com o registo visuo-espacial e é responsável pela regulação do fluxo de informação, pelas operações de planeamento e tomada de decisão, correcção imediata de erros, supressão de pensamentos ou acções irrelevantes e aplicação de estratégias (Baddeley, 1986). O executivo central parece exercer também um papel na compreensão da linguagem (Caplan, 1996; Caplan & Waters, 1999), uma vez que é necessário manter determinadas representações mentais activas na MT para se entender as informações que ainda necessitam ser processadas.

Por sua vez, o ciclo fonológico é responsável por assegurar temporariamente material verbal e envolve dois subsistemas: o armazenamento fonológico, que permite armazenar por um período breve de tempo representações fonológicas de estímulos escritos, orais e visuais; e o processo subvocal, que desempenha um papel importante na tradução de material não auditivo em forma fonológica, de modo a poderem ser mantidos no armazenamento fonológico (Baddeley & Hitch, 1974).

O registo visuo-espacial realiza o processamento e a manutenção de informações visuais e espaciais referentes aos objectos e às relações espaciais entre eles (Baddeley, 2006).

Mais tarde, com o objectivo de resolver o problema de como as informações provenientes dos diferentes sistemas são combinadas, Baddeley (2000) adicionou a este modelo o *buffer* episódico. Este sistema armazena representações integradas da informação fonológica, visual e espacial e possivelmente informação não coberta pelo ciclo fonológico e pelo registo visuo-espacial (e.g., informação musical).

Segundo literatura, o executivo central parece ser o sistema mais prejudicado em traumatizados crânio-encefálicos, verificando-se uma

diminuição abrupta do desempenho sob interferência, tanto na modalidade verbal como na modalidade visual, e um desempenho significativamente mais pobre em tarefas que requerem um elevado nível de processamento controlado. Neste sentido, há um desempenho inferior em tarefas realizadas simultaneamente com elevada exigência cognitiva (Vallat-Azouvi et al., 2007). Por oposição, o funcionamento do ciclo fonológico não parece prejudicado em pessoas com TCE. No entanto, o processo subvocal, avaliado pelo efeito do comprimento de palavras, é deficitário nestes sujeitos, o que pode depender de estratégias utilizadas no executivo central (Logie, Della Sala, Laiacona, Chalmers, & Wynn, 1996).

4.2. Inibição

Vários autores têm referido que na sequência de uma lesão traumática poderão surgir défices na capacidade de focar a atenção e inibir recursos irrelevantes. Por ser importante compreender todos os elementos inerentes à capacidade de inibição, numa primeira instância, será definida esta função cognitiva não linguística e de seguida será descrita a sua relação com o TCE.

O conceito cognitivo de inibição refere-se à repressão, supressão, restrição ou o bloquear de uma resposta dominante ou automática, quando esta se mostra desadequada. O processo mental é influenciado pela atenção selectiva e pela memória ou pela organização de outros processos e geralmente essa influência não anula os processos, mas abrandá-os ou reduz a probabilidade de estes ocorrerem.

Na literatura, têm sido referidos défices na capacidade de inibição em adultos idosos, em pessoas que operam debaixo de condições de fadiga, motivação reduzida, *stress* emocional ou com o ciclo circadiano alterado (Lustig, Hasher, & Zacks, 2007) assim como em psicopatologias (e.g., perturbação da atenção e hiperactividade) e neuropatologias (e.g., lesões frontais). No mesmo sentido, os estudos têm demonstrado que lesões nos lobos pré-frontais podem perturbar a capacidade de inibir informação relevante (Fuster, 1997; Stuss, Shallice, Alexander, & Picton, 1995) e que o controlo inibitório é perturbado por lesão cerebral, independentemente da gravidade (Anderson, Catroppa, Morse, Haritou & Rosenfeld, 2001).

Segundo Band e van Boxtel (1999), a lesão difusa constitui um melhor preditor de um défice de inibição do que lesões corticais frontais específicas, uma vez que este processo cognitivo depende de uma ampla rede neuronal ao invés de uma localizada.

Em pessoas saudáveis, estudos de RMf associadas ao teste de *Stroop* demonstraram que as áreas cerebrais preferencialmente activadas, neste contexto, são o córtex pré-frontal dorsolateral e o córtex do girus cingulado anterior (Ben-David, Nguyen, & van Lieshout, 2011). Estas regiões são conhecidas por estarem envolvidas em processos críticos para o desempenho na tarefa em que o estímulo é incongruente. De facto, pensa-se que o córtex pré-frontal dorsolateral está associado à participação activa no controlo cognitivo sob o comportamento (Ben-David et al., 2011), enquanto o córtex do girus cingulado anterior está implicado na detecção de interferência e na

atenção selectiva (Ben-David et al., 2011). Por oposição, vários estudos com sujeitos que sofreram TCE, referem uma dissociação de activação cerebral: os indivíduos que sofreram TCE apresentavam uma menor actividade no córtex cingulado anterior relativamente a outras regiões que, por sua vez, estavam mais activadas (eg., Mani, Miller, Yanasak, & Macciocchi, 2007).

Finalmente, estudos neuropsicológicos em doentes que sofreram TCE fechado, de gravidade moderada a grave, apresentam desempenho inferior no teste *Stroop* do que os controlos (Dikmen et al., 1990; Lannoo et al., 2001, como citado em Goethals et al., 2004), o que segundo Asikainen et al. (1999, como citado em Goethals et al., 2004) pode persistir até 5 anos após a lesão.

4.3. Velocidade de Processamento

Entre os prejuízos neuropsicológicos causados pelo TCE, a diminuição da VP de informação é dos prejuízos mais frequentemente referidos na literatura. Neste tópico será revelada a relação deste construto com o TCE.

A literatura fornece ampla evidência de desaceleração da VP após o TCE (e.g., Ponsford & Kinsella, 1992). Efectivamente, desde os primórdios, que se tem sugerido que a VP é negativamente afectada por um episódio traumático. Por exemplo, Miller (1970) constatou que a capacidade de processamento de informação estava afectada (por lentificação) em indivíduos vítimas de TCE, mesmo quando aparentemente não havia défices motores residuais.

Segundo Kay, Newman, Cavallo, Ezrachi e Resnick (1992), a diminuição significativa da VP em traumatizados crânio-encefálicos está na origem de défices significativos de memória e da atenção. No mesmo sentido, uma explicação de longa data para a reduzida capacidade de processar e transmitir informações em pessoas que sofreram TCE prende-se com défices de VP (Battistone, Woltz, & Clark, 2008).

Várias teorias e modelos têm sido propostos para explicar a diminuição da VP após o TCE. Segundo o modelo integrado de alocação de recursos (Kanfer & Ackerman, 1989) os défices de VP, que surgem no seguimento do TCE, podem estar associados a restrições na capacidade de alocação de recursos, secundárias a lesões traumáticas (Battistone et al., 2008). Outra hipótese que tem surgido na literatura refere que a lentificação observada pode representar processos de auto-regulação proximais e distais (Battistone et al., 2008). Um exemplo prático desta hipótese é o de um doente que sofreu um TCE, que apresenta uma atitude ultra cautelosa na resolução de uma tarefa, resultando em hesitação na resposta ou lentificação por verificação repetida da mesma, por medo de errar. Mesmo que inconscientemente, esta atitude pode ser encarada como uma escolha volitiva, não havendo porém muitos estudos para suportar esta teoria (Battistone et al., 2008). Por sua vez, van Zomeren, Brouwer e Deelman (1984) explicaram a diminuição da VP em indivíduos que sofreram TCE através do modelo de processamento automático e controlado de Shiffrin e

Schneider (1977). Os investigadores concluíram que os indivíduos com lesões cerebrais apresentam uma redução das taxas de processamento controlado.

Uma investigação levada a cabo por Niemann, Ruff e Kramer (1996) sugere que a menor VP em pessoas com antecedentes de TCE pode estar relacionada com uma maior disfunção do lobo frontal, causando subsequentemente ineficiências nos processos de auto-monitorização (*self-monitoring*), estratégia (*strategy*) e de retrocontrolo (*feedback*).

Vários estudos têm demonstrado uma relação entre o défice da VP e evidência radiográfica da extensão e natureza da lesão cerebral (Felmingham, Baguley, & Green, 2004; Mathias et al, 2004, como citado em Battistone et al., 2008) e têm sugerido que o abrandamento dos processos cognitivos é global ou inespecífico (Ponsford & Kinsella, 1992; Schmitter-Edgecombe, Marks, Fahy, & 1993; Spikman, van Zomeren, & Deelman, 1996; van Zomeren, 1981, como citado em Battistone et al., 2008).

4.4. Linguagem

O TCE pode provocar uma ampla variedade de défices, alguns dos quais reportam-se ao funcionamento linguístico. Contudo, existem poucos estudos que relacionam este tipo de episódio traumático e a linguagem, pelo que esta é uma temática que ainda tem de ser analisada, desenvolvida e convenientemente explorada. No presente tópico, procuraremos apresentar, de forma sumária, as afasias, dado que estas podem ser secundárias ao TCE, e explorar a relação entre os níveis do processamento da linguagem e o TCE.

A perda ou redução da capacidade de processar linguagem como resultado de uma lesão cerebral pode ser definida como afasia. Existem diversos critérios que permitem distinguir os diferentes quadros afásicos, designadamente, a nomeação, a repetição, a compreensão e a fluência de discurso, que se associam regra geral, a sinais neurológicos (Lezak, Howieson, & Loring, 2004). Neste sentido, uma característica a que se deve prestar uma especial atenção é a fluência do discurso. Em geral, as afasias não fluentes correspondem a lesões cerebrais anteriores e as afasias fluentes a lesões cerebrais posteriores. Uma lesão na área de Broca resulta numa afasia não fluente e conduz a um discurso quase exclusivo de palavras isoladas. Por oposição, uma lesão na área de Wernicke resulta numa afasia fluente, que se caracteriza por um défice de compreensão e pela produção de uma linguagem sem sentido, mas bem articulada e prosódica (Trzepacz & Baker, 2001).

Actualmente, existe consenso na literatura de que pessoas com TCE apresentam problemas ao mais alto nível de linguagem, que são evidentes no nível discursivo (Russell, 2009). Porém, os estudos realizados neste âmbito parecem limitar-se ao nível discursivo e ignorar problemas de linguagem em níveis inferiores (Russell, 2009).

São vários os problemas referidos no nível discursivo nas investigações com pessoas com TCE (Russell, 2009). De facto, os resultados de investigações sugerem a presença de défices nas informações fornecidas,

na estrutura e na compreensão de inferências.

Por sua vez, ao contrário do nível discursivo, o nível sintáctico parece estar relativamente intacto em pessoas com TCE (Russell, 2009).

Finalmente, ao nível lexical, os estudos têm sugerido que o TCE acarreta problemas na capacidade do sujeito nomear e procurar palavras, na capacidade de fluência e em tarefas semântico-lexicais (Russell, 2009). De facto, as investigações têm evidenciado que a nomeação de objectos é um dos défices mais comuns de linguagem após TCE (Bittner & Crowe, 2006) e têm sustentado a ideia de que este tipo de défices continua após a fase aguda (Russell, 2009). Do mesmo modo, a literatura têm apoiado a tese de que traumatizados crânio-encefálicos apresentam diminuída a capacidade de fluência verbal (Hinchliffe, Murdoch, & Chenery, 1998) e dificuldades em gerar definições, sinónimos e antónimos para uma determinada palavra.

5. Idade no momento da lesão

Na literatura encontra-se documentado, de forma sistemática, que idosos que sofreram um TCE apresentam um pior prognóstico cognitivo comparativamente a sujeitos mais jovens. De seguida, propomo-nos a relacionar o TCE com a idade.

Vários autores têm identificado a idade como um factor associado aos resultados decorrentes de uma lesão cerebral (Senathi-Raja, Ponsford, & Schönberger, 2010). Segundo Marquez de la Plata et al. (2008), a lesão cerebral pode interagir negativamente com o envelhecimento: a recuperação após a lesão é mais limitada para pessoas mais velhas do que para as mais jovens; e as pessoas idosas que sofreram uma lesão estão em maior risco de declínio cognitivo progressivo. Os estudos clínicos têm também demonstrado que, independentemente da gravidade da lesão e do mecanismo, os indivíduos mais velhos têm uma maior propensão para hematomas subdurais e intra-cerebrais, o que pode ser explicado, em parte, pelo maior estiramento e enfraquecimento das veias, que está associado com a atrofia cerebral relacionada à idade (Goleburn & Golden, 2001). Kolb (1995) refere que no envelhecimento do cérebro lesionado, o declínio pode ocorrer mais rapidamente porque a capacidade de compensação do cérebro pode já ter sido usada em resposta à lesão cerebral sofrida anteriormente ou porque as reservas cognitivas diminuem com o aumento da idade. No mesmo sentido, um estudo de Corkin, Rosen, Sullivan e Clegg (1989) concluiu que uma lesão cerebral sofrida na idade adulta jovem tem um impacto negativo sobre o processo de envelhecimento.

Relativamente ao impacto da idade em traumatismo cranianos fechados, os resultados dos estudos têm sido discrepantes (Senathi-Raja et al., 2010). Klein, Houx e Jolles (1996) sugeriram que o declínio relacionado à idade manifesta-se, normalmente, após os 60 anos de idade em indivíduos saudáveis e que ocorre prematuramente, entre os 40 e os 50 anos, se uma pessoa sofreu uma lesão cerebral. Por oposição, Johnstone, Childers e Hoerner (1998) concluíram que o envelhecimento tem um efeito neutro sobre o grau de comprometimento cognitivo após uma lesão cerebral. Por

sua vez, Himanen et al. (2006) alegaram que aumento da idade de lesão, especialmente em idades superiores aos 60 anos, é um importante factor de risco para o declínio cognitivo, enquanto a idade mais jovem na lesão foi preditiva de melhoria na cognição. No mesmo sentido, os resultados de Senathi-Raja et al. (2010) mostraram um desempenho desproporcionalmente pior nos idosos vítimas de lesão cerebral quando comparados com jovens que sofreram uma lesão cerebral. Efectivamente, os resultados do estudo evidenciaram claramente um desempenho pior em todos os domínios avaliados – VP e atenção; memória visual e verbal; e funções executivas e MT –, mesmo após se ter tido em conta o declínio cognitivo associado à idade. Ainda segundo estes investigadores, uma lesão na adolescência ou na idade adulta jovem tem menos consequências graves do que as lesões que ocorrem mais tarde na vida. Neste contexto os autores apresentaram três hipóteses para explicar os piores resultados observados em adultos idosos. A primeira hipótese refere que os piores resultados nesta população podem ser devidos aos efeitos combinados da lesão cerebral e da idade avançada, que podem ter um efeito deletério sinérgico sobre resultados cognitivos a longo prazo. A segunda hipótese prende-se com o facto do cérebro envelhecido apresentar uma à diminuída capacidade para compensar durante a recuperação inicial. Por fim, a terceira hipótese diz respeito à redução da plasticidade do cérebro secundária ao envelhecimento.

II – Objectivos

1. Averiguar se o TCE afecta a compreensão de palavras isoladas; e se esse eventual efeito interage com variáveis caracterizadoras dos estímulos, designadamente a sua categoria semântica, a sua extensão, e a sua frequência de uso.

2. Averiguar se a idade no momento da lesão tem efeito directo na magnitude do défice ocasionado pelo TCE na qualidade da compreensão de palavras isoladas ou se, e de que forma, esse efeito é mediado por preditores cognitivos não especificamente linguísticos, designadamente a MT, VP e a Inibição.

3. Averiguar se cada um dos preditores cognitivos não especificamente linguísticos analisados neste estudo, designadamente a MT, VP e a Inibição, têm efeito directo na magnitude do défice que o TCE ocasiona na qualidade da compreensão de palavras isoladas, quando controlado o efeito da idade no momento da lesão, ou se, e de que forma, esse efeito é mediado por um, ou vários dos restantes preditores do elenco estudado.

Trata-se de uma investigação de cariz exploratório, dado que existem poucos estudos que relacionam a linguagem com o TCE e os que existem debruçam-se sobretudo no nível discursivo, excluindo o nível lexical.

III – Metodologia

Nesta secção proceder-se-á à descrição do desenho do estudo, da amostra e dos procedimentos de recolha dos dados. Referenciar-se-á também as medidas das variáveis e os procedimentos estatísticos.

1. Desenho do estudo

De forma a averiguar se o TCE afecta a compreensão de palavras e se esse eventual efeito interage com variáveis caracterizadoras dos estímulos, designadamente a sua extensão, a sua frequência de uso e a sua categoria semântica, realizaram-se duas ANOVAs factoriais mistas, depois de se ter calculado proporções de acertos para todos os níveis das duas ANOVAs e de se ter assegurado a não violação dos pressupostos de regressão.

As ANOVAs foram separadas para as variáveis caracterizadoras da palavra Frequência e Extensão e para a variável caracterizadora da palavra Categoria Semântica. A ANOVA correspondente às variáveis frequência e extensão teve como factores o Grupo (Grupo clínico *vs.* Grupo de controlo), a Extensão da palavra (Palavras de extensão curta *vs.* Palavras de extensão longa) e a Frequência da palavra (Palavras muito frequentes *vs.* Palavras pouco frequentes) e visa averiguar se o TCE afecta a compreensão de palavras isoladas e se este eventual efeito interage com as variáveis extensão e/ou frequência das palavras. A ANOVA relativa à variável categoria semântica integrava também o factor Grupo (Grupo clínico *vs.* Grupo de controlo) e integrava o factor Categoria Semântica (Categoria semântica vivo *vs.* Categoria semântica não-vivo) e objectiva averiguar se o TCE afecta a compreensão de palavras isoladas e se eventual efeito afecta diferencialmente diferentes categorias semânticas: vivo – animais/frutos/legumes (excluindo os itens “anis” e “laranja” da PAL04); e não-vivo – artefactos e instrumentos¹. Optou-se pelo agrupamento de estímulos “Categoria semântica vivo” e “Categoria semântica não-vivo” dado esta dissociação ser das mais referidas na literatura em pessoas com lesões cerebrais.

É importante salvaguardar que a análise da variância mista com as variáveis de medidas repetidas categoria semântica e a ANOVA mista com as variáveis intra-participantes extensão e frequência foram conduzidas sobre transformações arcossénicas das variáveis originais para que o pressuposto da normalidade da distribuição das variáveis dependentes das ANOVAs não fosse violado. Efectivamente, foram realizadas transformações do arco-seno da raiz quadrada da proporção de acertos de todos os níveis referidos nas duas ANOVAs.

Resultou assim uma ANOVA factorial mista 2x2x2 para as variáveis caracterizadoras da palavra Frequência e Extensão e uma ANOVA factorial mista 2x2 para a variável caracterizadora da palavra Categoria Semântica.

¹ Dado consideramos que opção metodologicamente mais rigorosa é trabalharmos com o mesmo número de itens por categoria foram eliminados dois itens: “anis” e “laranja” da PAL04. Foram excluídos estes itens dado que os seus distractores, “parra” e “tomate”, correspondem a termos que, coloquialmente, podem ser considerados frutos e legumes, respectivamente.

Com vista à prossecução dos objectivos deste estudo – averiguar o valor preditivo idade no momento da lesão, MT, VP e inibição em vítimas de TCE – foram calculadas, a partir dos resultados brutos de cada um dos casos clínicos e dos parâmetros (M , DP , n) da variável correspondente no grupo de controlo, as percentagens previstas de sujeitos sem patologia com resultado inferior ao dos sujeitos do grupo de clínico. Estas análises foram realizadas para resultados respeitantes a todos os itens da PAL04 e, também, separadamente para as palavras muito frequente e para as palavras pouco frequentes. Desta forma, obtiveram-se os valores que irão constituir as nossas três variáveis critério – qualidade do desempenho do grupo clínico referenciado ao grupo de controlo na compreensão auditiva de palavras isoladas (compreensão de todas as palavras), qualidade do desempenho do grupo clínico referenciado ao grupo de controlo na compreensão auditiva de palavras isoladas pouco frequentes (compreensão de palavras pouco frequentes) e qualidade do desempenho do grupo clínico referenciado ao grupo de controlo na compreensão auditiva de palavras isoladas muito frequentes (compreensão de palavras muito frequentes) – das regressões hierárquicas.

Para avaliar o valor preditivo da idade, MT, VP e a inibição por parte dos participantes do grupo clínico nas três variáveis critério – compreensão de todas as palavras, compreensão de palavras muito frequentes e compreensão de palavras pouco frequentes – realizaram-se doze análises de regressão múltipla hierárquica. De facto, foi efectuada uma regressão múltipla hierárquica para cada uma das três variáveis critério em análise e para cada preditor isolado.

2. Descrição da amostra

O Quadro 1 sumaria as características sociodemográficas dos indivíduos atendendo aos grupos (Clínico vs. Controlo).

A amostra clínica final desta investigação foi recrutada no Serviço de Neurocirurgia dos Hospitais da Universidade de Coimbra (HUC) e é constituída por 27 sujeitos que sofreram um TCE, sendo que 9 (33,3%) são do sexo feminino e 18 (66,7%) são do sexo masculino. A idade dos indivíduos da amostra clínica varia entre os 21 e os 77 anos, situando-se a média de idades nos 54,44 anos ($DP=18,15$). Relativamente ao nível de escolaridade 77,8% tinham o ensino básico, 18,5% tinham o ensino secundário e 3,7% do total dos indivíduos da amostra clínica tinham estudos superiores, situando-se a média nos 6 anos de escolaridade ($DP=3,49$). No que concerne à área de residência 11,1% da amostra reside numa zona predominantemente urbana, 22% numa área moderadamente urbana e 66% numa área predominantemente rural. Quanto ao mecanismo de TCE 63% resultou de quedas e 37% de acidentes de viação. A maioria dos TCE's nesta amostra eram de natureza fechada (96,3%). No que diz respeito à gravidade do TCE 14,8% revelou-se grave, 7,4% moderado e 77,7% ligeiro. 81,5% dos indivíduos deste grupo não necessitou de cirurgia. É ainda importante referir que 11,1% dos sujeitos teve uma lesão de localização relativa em regiões posteriores do crânio (sobre os lobos parietal e/ou occipital), 63% em regiões

anteriores (sobre os lobos frontal e/ou temporal), 18,5% em regiões posteriores e anteriores do crânio e 7,4% apresenta uma localização inespecífica nos registos do Serviço de Neurocirurgia. Destas lesões 40,7% localizaram-se no hemisfério direito, 25,9% no hemisfério esquerdo, 25,9% são lesões bilaterais e 7,4% das lesões não se encontram especificadas nos registos no Serviço de Neurocirurgia. O tempo decorrido entre a lesão e a avaliação neuropsicológica variou entre 2 e os 9 meses, situando-se a média nos 5,14 meses ($DP=1,976$).

O grupo de controlo integra participantes saudáveis da comunidade e também sujeitos convidados pelos participantes da amostra clínica e é constituído por 28 indivíduos, sendo 12 (42,9%) mulheres e 16 (57,1%) homens. De referir que estes apresentam idades compreendidas entre os 20 e os 77 anos, situando-se a média de idades nos 52,64 ($DP=19,58$). No que concerne ao nível de escolaridade, 82,1% tinham o ensino básico, 14,3% tinham o ensino secundário e 3,6% do total dos participantes tinha estudos superiores, situando-se a média nos 6,36 anos de escolaridade ($DP=3,43$). No que diz respeito à área de residência deste grupo é possível verificar que 3,6% reside numa área predominantemente urbana, que 67,9% numa área moderadamente urbana e 28,6% numa zona predominantemente rural.

Do total de 87 doentes contactados, 19 não quiseram participar no estudo e 4 doentes não participaram por se encontrarem emigrados. Dos restantes doentes contactados, 37 não integraram a amostra clínica final por não satisfazerem os critérios de inclusão. Efectivamente, os casos excluídos foram: 1 doente por não saber ler nem escrever, 4 doentes por a língua materna ser diferente do português europeu, 8 doentes por história pregressa de TCE, 9 por dificuldades físicas, 2 por dificuldades sensoriais auditivas, 1 por dificuldades sensoriais visuais, 5 por doenças neurológicas, 3 por doenças psiquiátricas e 4 por dependência de substâncias psicotrópicas.

Quadro 1. Características sociodemográficas (n=55)

| | Grupo Clínico (n=27) | | Grupo de Controlo (n=28) | |
|----------------------|----------------------|-----------|--------------------------|-----------|
| | <i>M</i> | <i>DP</i> | <i>M</i> | <i>DP</i> |
| Idade | 54,44 | 18,15 | 52,64 | 19,58 |
| Anos de escolaridade | 6 | 3,49 | 6,36 | 3,434 |
| | <i>N</i> | % | <i>n</i> | % |
| Sexo | | | | |
| Feminino | 9 | 33,3 | 12 | 42,9 |
| Masculino | 18 | 66,7 | 16 | 57,1 |

3. Procedimentos de recolha de dados

Os dados para o presente estudo foram recolhidos através da administração de vários testes, seleccionados de uma bateria neuropsicológica de um projecto mais abrangente – “Avaliação do Dano Neuropsicológico no TCE” – (cf. Anexo 1), com a duração média 41 min e 94 seg, variando o tempo de cada sessão consoante cada participante.

A aplicação dos instrumentos foi contrabalanceada com o objectivo de controlar o efeito da fadiga nos participantes e por consequência nos seus

resultados.

A amostra desta investigação foi recrutada em contexto clínico, no Serviço de Neurocirurgia dos HUC, havendo num 1.º momento um contacto telefónico no qual se apurava se o doente era analfabeto, tinha dificuldades físicas, sensoriais bem como a existência prévia de queixas subjectivas de memória e num 2.º momento a aplicação das provas no Serviço da Psiquiatria dos HUC. Os doentes contactados e que participaram na investigação constavam das listagens dos internamentos da Neurocirurgia entre o mês de Junho e Outubro, sendo que a recolha de dados se realizou entre o mês de Novembro e o mês de Abril.

O grupo de controlo é constituído por participantes saudáveis da comunidade e por sujeitos convidados pelos participantes da amostra clínica, sendo que para cada caso clínico foi encontrado um sujeito controlo na população, que partilhasse características semelhantes em termos de idade, sexo e escolaridade.

Aos potenciais participantes foram explicados, primeiramente através de contacto telefónico, os objectivos da investigação e solicitada a sua participação. Com os sujeitos que concordavam participar era agendada uma consulta na qual eram referidos, novamente, os objectivos da investigação, lido o consentimento informado (cf. Anexo 2) e aplicada uma bateria de testes neuropsicológicos, que integra os testes seleccionados para o presente estudo.

No presente trabalho foram tidos como critérios de inclusão os seguintes parâmetros: doentes vítimas de TCE, que estiveram internados no Serviço de Neurocirurgia dos HUC entre o mês de Junho e Outubro e ter idade compreendida entre os 18 e os 80 anos.

Os critérios de exclusão incluíam ter mais do que um TCE, o Português Europeu não ser a língua materna, dificuldades físicas, sensoriais e cognitivas que impossibilitassem a realização das provas, a dependência de substâncias e a presença de doenças neurológicas e psiquiátricas significativas.

4. Medidas das variáveis

Inicialmente, seleccionou-se um conjunto de testes, de entre aqueles que constituem a bateria de provas neuropsicológicas de um projecto mais abrangente, que avaliam a linguagem, a MT, a VP e a inibição. Assim, após ter sido aplicada a entrevista clínica semi-estruturada, na qual foi obtida informação sócio-demográfica dos participantes, e ter sido aplicada a bateria do projecto matriz na sua totalidade, seleccionaram-se para análise neste estudo os dados das seguintes provas: Escala de Queixas Subjectivas de Memória (QMS; Schmand et al., 1996; Ginó et al., 2008), Sequência de Letras e Números (WAIS-III; Wechsler, 1997; 2008), Memória de Dígitos Inversa (WAIS-III; Wechsler, 1997; 2008), Pesquisa de Símbolos (WAIS-III; Wechsler, 1997; 2008), Código – Codificação (WAIS-III; Wechsler, 2008), *Trail Making Test A* (TMT A; Reitan & Wolfson, 1985; Cavaco et al., 2008), Teste *Stroop* Neuropsicológico em Português (SNP; Trenerry, Crosson, Deboe, Leber, 1995; Castro, Cunha, & Martins, 2000) e

Psycholinguistic Assessment of Language - Auditory word-picture matching (PAL04; Caplan & Bub, 1990; Leitão et al., 2011). Contudo, como medidas utilizadas nesta investigação para as variáveis MT, VP e capacidade de inibição, apenas foi escolhida a prova que, em cada um destes três domínios, apresentou a correlação significativa de maior magnitude com a PAL04.

Para a selecção final das medidas utilizadas na análise foram calculadas proporções (número de acertos / número máximo de acertos possível) para todas variáveis em estudo à excepção do SNP condição Nomeação da Cor Acertos/Tempo por ser já em si própria uma proporção. Deste modo, para a inibição foram calculadas proporções para o SNP condição Nomeação da Cor Total de Respostas, para o SNP condição Nomeação da Cor Incorrectas e para o SNP condição Nomeação da Cor Correctas, tendo sido excluídas as variáveis relativas à Leitura, uma vez que não avaliam a inibição e o SNP condição Nomeação da Cor Tempo da Prova dado que não é representativa da capacidade inibitória. No que diz respeito à MT foram calculadas proporções para a Memória de Dígitos Inversa e para a Sequência de Letras e Números; e por fim, foram calculadas proporções para o Código-Codificação, Pesquisa de Símbolos e TMT A Tempo para a VP. Do mesmo modo, foram realizadas proporções para as três variáveis critério (compreensão do total de palavras, compreensão de palavras muito frequentes e compreensão de palavras pouco frequentes).

De seguida, através da realização do diagrama de extremos e quartis foi possível constatar a inexistência de valores extremos.

Para averiguar a existência de relação entre as variáveis de interesse neste estudo e as três variáveis candidatas, primariamente foi realizado teste de correlação simples de Pearson².

Ao analisar os resultados verifica-se que as variáveis idade no momento da lesão, Memória de Dígitos, Pesquisa de Símbolos e SNP condição Nomeação da Cor de Palavras Incorrectas não se encontram correlacionadas de forma significativa com as três variáveis critério. No entanto, verificam-se algumas correlações significativas entre algumas variáveis em estudo e a compreensão de todas as palavras (cf. Anexo 3, Quadro 1). Verificam-se igualmente correlações significativas entre certas variáveis em estudo e a compreensão de palavras muito e pouco frequentes (cf. Anexo 3, Quadro 2 e 3, respectivamente).

A compreensão de todas as palavras encontra-se correlacionada apenas com duas das dez variáveis em estudo. De facto, esta variável critério apresenta uma correlação positiva de magnitude moderada com o TMT A condição Tempo e uma correlação negativa também ela de magnitude moderada com a tarefa SNP condição Tempo/Acertos.

No que concerne à compreensão de palavras muito frequentes apresenta-se correlacionada de forma significativa e moderada com o Código – Codificação, com o SNP condição Nomeação Total de Respostas,

² Para a interpretação dos coeficientes de correlação de Pearson foi utilizada a classificação sugerida por Cohen (1988): correlação inexistente – $r = .00$ a $r = .09$; correlação pequena – $r = .10$ a $r = .29$; correlação moderada – $r = .30$ a $r = .50$; correlação alta – $r > .50$.

e com o SNP condição Nomeação Respostas Correctas. Verifica-se também uma correlação de magnitude alta com o SNP condição Tempo/Acertos, com o TMT A condição Tempo e com a Sequência de Letras e Números.

Por sua vez, a compreensão de palavras isoladas pouco frequentes apresenta uma correlação negativa e de magnitude moderada com o SNP condição Nomeação Tempo/Acertos bem como com o TMT A condição Tempo.

Perante as análises das matrizes das intercorrelações com todas as variáveis candidatas a predictoras em estudo (cf. Anexo 3, Quadro 1) foi possível seleccionar, através das maiores magnitudes de correlação com as variáveis critério, a variáveis predictoras da MT, da VP e da capacidade de inibição. Assim, optou-se por se seleccionar para a variável MT a Sequência de Letras e Números e para a variável inibição o SNP condição Nomeação Cor Acertos/Tempo. Decidiu-se não se seleccionar o TMT A condição Tempo como medida da VP, apesar de ser a variável da VP com a correlação de maior magnitude com as três variáveis critério, dado apresentar uma correlação de magnitude alta com a medida seleccionada para a inibição. No mesmo sentido, o valor do *Variance Inflation Factor* (VIF), apesar de se encontrar dentro dos limites aceites, é um valor elevado, que poderia resultar em problemas de multicolinearidade. Assim, acabou por se seleccionar como preditora da VP o Código – Codificação.

4.1. Medida de comorbilidade cognitiva prévia ao TCE

Com o objectivo de triagem inicial e de detectar patologias que pudessem cursar com a alteração da capacidade de memória, e desta forma enviesar os resultados do estudo, por comorbilidade prévia ao TCE, aplicou-se a QMS. Pretendia-se com a aplicação desta escala diminuir a probabilidade de que os défices mnésicos sentidos pelos participantes do grupo clínico não fossem secundários ao acontecimento traumático e diminuir a probabilidade de que os défices mnésicos sentidos pelo grupo de controlo não fossem o resultado de algum problema do foro neurológico. Assim, referenciando a percepção de que os participantes do grupo clínico tinham acerca da sua memória antes do TCE e o dos controlos no momento da avaliação, objectiva-se incluir ou excluir os possíveis participantes.

4.1.1. Escala de Queixas Subjectivas de Memória (QMS; Schamand et al., 1996; Ginó et al., 2008): Esta escala que pretende avaliar a gravidade das queixas de memória é constituída por 10 itens. A tarefa do indivíduo consiste em responder aos itens numa escala que varia de 0 (“não”) a 3 (“sim, com problemas”). A pontuação total da escala corresponde ao somatório de todos os itens que a constituem. A pontuação mínima possível é 0 e a máxima é 21. Valores mais elevados correspondem a queixas de memória com maior gravidade.

4.2. Medidas dos preditores

Na presente investigação, a MT foi analisada a partir do teste Sequência de Letras e Números; a VP foi avaliada a partir do Código – Codificação; a inibição foi analisada a partir do teste SNP.

4.2.1. Sequência de Letras e Números (WAIS-III; Wechsler, 1997; 2008): Esta tarefa possibilita avaliar a capacidade de armazenamento e de processamento da MT. Exige, para além da integridade deste sistema mnésico, a integridade das funções de capacidade numérica, de processamento sequencial e da atenção para o bom desempenho. A tarefa do examinando consiste na repetição de cada sequência de acordo com a instrução de referir, em primeiro lugar, os números em ordem crescente e, em segundo lugar, as letras por ordem alfabética. Cada item é constituído por três ensaios, cada um com uma sequência de números e letras e cada ensaio recebe cotação de 1 ponto (se a resposta estiver correcta) ou de 0 pontos (se a resposta estiver incorrecta). A pontuação final da prova é a soma das cotações dos vários itens administrados. A pontuação mínima possível é 0 e a máxima é 21.

4.2.2. Código – Codificação (WAIS-III; Wechsler, 1997; 2008): A tarefa do examinando consiste em copiar símbolos que estão associados a números, recorrendo a uma chave que se encontra no topo da folha. Deste modo, avalia-se a capacidade para a associação rápida entre ambos os conjuntos de sinais, assim como a rapidez na resolução de problemas não verbais. A pontuação do examinando é igual ao número de símbolos correctamente reproduzidos dentro de 120 seg, sendo a pontuação mínima 0 e a pontuação máxima 133 pontos.

4.2.3. Teste Stroop Neuropsicológico em Português (SNP; Trenerry, Crosson, Deboe, Leber, 1995; Castro, Cunha, & Martins, 2000): Este teste é constituído por duas tarefas, uma de leitura e outra de nomeação de cor. Em ambas, os estímulos são nomes de cor impressos em cor incongruente. A tarefa de leitura de palavras dá uma indicação da fluência de leitura, e estabelece um ponto de comparação para a eficácia do desempenho relativamente à tarefa de nomeação de cor. O SNP permite avaliar o controlo executivo, a concentração e a capacidade de inibição.

4.3. Medidas do processamento lexical

A qualidade do processamento lexical na compreensão de palavras isoladas foi sondada através de uma tarefa de emparelhamento Palavra-Figura. O processamento lexical foi, então, medido a partir da eficácia dos participantes no processamento de palavras estímulo de diferentes categorias semânticas – Artefactos, Instrumentos, Transportes, Vestuário, Animais, Frutos e Legumes – com diferente extensão e frequência de uso. Para este efeito, utilizou-se o teste *Psycholinguistic Assessment of Language – Auditory word-picture matching* (PAL04; Caplan & Bub, 1990; Leitão et al., 2011).

4.3.1. Psycholinguistic Assessment of Language – Auditory word-picture matching (PAL04; Caplan & Bub, 1990; Leitão et al., 2011): A tarefa do participante consiste em apontar para uma imagem, de entre duas, enquanto ouve uma palavra, que referencia o alvo. O participante tem de fazer este exercício para 44 palavras distribuídas em 7 categorias semânticas – Artefactos, Instrumentos, Transportes, Vestuário, Animais, Frutos e Legumes. Os acertos e os erros são analisados tendo em conta a categoria semântica da palavra estímulo, a extensão e a frequência de uso da palavra estímulo. Para cada acerto o participante obtém 1 ponto, sendo a pontuação máxima de 44 pontos no total da prova. Este teste permite determinar se o doente é capaz de aceder ao significado das palavras, a partir da sua forma fonológica, na presença de distrator semântico.

5. Procedimentos estatísticos

O tratamento estatístico dos dados foi efectuado através do pacote estatístico *Statistical Package for Social Science* – SPSS versão 20.0 para *Windows*. Recorreu-se também ao programa *SingLims_Es*, para obter um indicador da magnitude do défice (Crawford, Garthwaite, & Porter, 2010). Efectivamente, através do *SingLims_Es* calculou-se, a partir dos resultados de cada um dos casos clínicos, e dos parâmetros da variável correspondente no grupo de controlo (*M*, *DP* e *n*), o valor da percentagem prevista de participantes sem patologia com resultado inferior aos participantes do grupo clínico.

IV - Resultados

1. Estatísticas descritivas dos testes utilizados para avaliar funções cognitivas

No quadro 2 são apresentadas as estatísticas descritivas dos testes que foram utilizados para medir as funções cognitivas, tendo em consideração os dois grupos analisados na presente investigação.

Quadro 2. Estatísticas descritivas dos testes utilizados para avaliar funções cognitivas

| | Grupo Clínico (n=27) | | | Grupo Controlo (n=28) | | |
|---------------------------------|----------------------|-----------|----------|-----------------------|-----------|----------|
| | <i>M</i> | <i>DP</i> | <i>A</i> | <i>M</i> | <i>DP</i> | <i>A</i> |
| QMS | 1,44 | 1,396 | 0-4 | 2,82 | 2,932 | 0-15 |
| Sequência Letras e Números | 6,67 | 3,475 | 0-12 | 6,61 | 2,393 | 3-12 |
| Código – Codificação | 33,81 | 20,153 | 4-78 | 49,36 | 18,831 | 20-101 |
| SNP Nomeação da Cor Correctas | 61,77 | 26,158 | 22-112 | 78,14 | 20,132 | 35-112 |
| SNP Nomeação da Cor Incorrectas | 0,73 | 1,313 | 0-6 | 0,57 | 0,742 | 0-3 |
| SNP Nomeação da Cor Total | 62,50 | 25,954 | 22-112 | 78,61 | 19,965 | 36-112 |
| PAL04 | 40,89 | 2,621 | 34-44 | 42,39 | 1,618 | 38-44 |

2. Análise Estatística

2.1. ANOVA 1

Como referido anteriormente, a ANOVA foi conduzida sobre transformações arcosénicas das variáveis originais. Porém, as estatísticas descritivas, apresentadas no Quadro 3, resultantes do cruzamento das variáveis Frequência da palavra, Extensão da palavra e Grupo dizem respeito às variáveis originais e não às transformações.

Quadro 3. Estatísticas descritivas resultantes do cruzamento das variáveis Frequência, Extensão da palavra e Grupo

| | Grupo Clínico (n=27) | | | Grupo Controlo (n=28) | | |
|----------------------------------|----------------------|-----------|----------|-----------------------|-----------|----------|
| | <i>M</i> | <i>DP</i> | <i>A</i> | <i>M</i> | <i>DP</i> | <i>A</i> |
| Extensão Curta e Pouco Frequente | 8,59 | 1,338 | 5-10 | 9,07 | ,900 | 7-10 |
| Extensão Curta e Muito Frequente | 11,74 | ,594 | 10-12 | 11,86 | ,356 | 11-12 |
| Extensão Longa e Pouco Frequente | 10,93 | 1,072 | 9-12 | 11,64 | ,826 | 9-12 |
| Extensão Longa e Muito Frequente | 9,63 | ,792 | 7-10 | 9,82 | ,390 | 9-12 |

De seguida apresentamos no Quadro 4 os resultados relativos à ANOVA no que respeita à extensão e frequência de palavras isoladas, avaliadas pela PAL04.

Quadro 4. ANOVA correspondente à Extensão e Frequência de palavras isoladas

| Fonte | Soma dos Quadrados | gl | Média Quadrática | F | Eta Quadrado Parcial |
|-------------------------------|--------------------|----|------------------|------------|----------------------|
| Interparticipantes | | | | | |
| Grupo | .292 | 1 | .292 | 5.685** | .097 |
| Erro | 2.720 | 53 | .051 | | |
| Intraparticipantes | | | | | |
| Extensão | .133 | 1 | .133 | 6.324** | .107 |
| Extensão x Grupo | .030 | 1 | .030 | 1.419 | .026 |
| Erro (Extensão) | 1.118 | 53 | .021 | | |
| Frequência | 1.319 | 1 | 1.319 | 45.576**** | .462 |
| Frequência x Grupo | .111 | 1 | .111 | 3.826* | .067 |
| Erro (Frequência) | 1.533 | 53 | .029 | | |
| Extensão x Frequência | .277 | 1 | .277 | 13.099*** | .198 |
| Extensão x Frequência x Grupo | .016 | 1 | .016 | .769 | .014 |

*p < .1. **p < .05. ***p < .01. ****p < .001.

Os resultados da ANOVA mostram um efeito principal significativo para a variável Frequência ($F(1,53) = 45.576, p < 0.001$) observando-se uma média superior para as “palavras muito frequentes” ($M=1,507; DP=0.016$) relativamente à condição “palavras pouco frequentes” ($M=1,352; DP=0.022$).

Verificou-se um efeito significativo para a variável Grupo ($F(1,53) = 5.685, p < 0.05$), na qual o “grupo de controlo” obteve uma média superior

($M=1,466$; $DP=0,021$) à do “grupo clínico” ($M=1,393$; $DP=0,22$).

Constatou-se também um efeito significativo para a variável Extensão ($F(1,53) = 6.324$, $p<0.05$), em que a média das “palavras de extensão longa” ($M=1,454$; $DP=0,018$) é superior à média das “palavras de extensão curta” ($M=1,405$; $DP=0,018$).

Detectou-se uma interação significativa entre as variáveis Extensão x Frequência ($F(1,53) = 13.099$, $p<0.01$) e uma interação tendencialmente significativa entre as variáveis Frequência x Grupo ($F(1,53) = 3.826$, $p<0.1$). O ajustamento de Bonferroni para comparações múltiplas foi utilizado para estabelecer o nível de significância adequado.

Relativamente à interação Frequência x Extensão verificou-se que as condições “palavras de extensão curta” e “palavras de extensão longa” se diferenciam significativamente apenas na condição “palavras pouco frequentes” ($F(1,53) = 12.901$, $p<0.01$). A condição “palavras pouco frequentes” apresenta uma média para as “palavras de extensão curta” ($M=1,292$; $DP= .030$) superior à das “palavras de extensão longa” ($M=1,412$; $DP= .025$).

A análise da interação Frequência x Grupo revela que o “grupo de controlo” e “grupo clínico” se diferenciam significativamente apenas na condição “palavras pouco frequentes” ($F(1,53) = 7.239$, $p<0.05$), verificando-se uma média superior para o “grupo de controlo” ($M = 1,411$; $DP = .031$) relativamente à do “grupo clínico” ($M = 1,293$; $DP = .031$).

2.2. ANOVA 2

Como referido anteriormente, a ANOVA foi conduzida sobre transformações arcossénicas das variáveis originais. Porém, as estatísticas descritivas, apresentadas no Quadro 5, resultantes do cruzamento das variáveis Categoria Semântica e Grupo dizem respeito às variáveis originais e não às transformações.

Quadro 5. Estatísticas descritivas resultantes do cruzamento das variáveis Categoria Semântica e Grupo

| | Grupo Clínico (n=27) | | | Grupo Controlo (n=28) | | |
|------------------------------|----------------------|-----------|----------|-----------------------|-----------|----------|
| | <i>M</i> | <i>DP</i> | <i>A</i> | <i>M</i> | <i>DP</i> | <i>A</i> |
| Categoria Semântica Vivo | 14,41 | 1,248 | 12-16 | 14,93 | 1,215 | 12-16 |
| Categoria Semântica Não-Vivo | 15,22 | 1,155 | 11-16 | 15,64 | ,731 | 13-16 |

No quadro 6 podemos observar os resultados relativos à ANOVA no que respeita à categoria semântica vivo e à categoria semântica não-vivo, avaliadas pela PAL04.

Quadro 6. ANOVA correspondente à Categoria Semântica

| Fonte | Soma dos Quadrados | gl | Média Quadrática | F | Eta Quadrado Parcial |
|--------------------------------|-----------------------|----|---------------------|------------|-------------------------|
| Interparticipantes | | | | | |
| Grupo | .163 | 1 | .163 | 4.638** | .080 |
| Erro | 1.864 | 53 | .035 | | |
| Intraparticipantes | | | | | |
| Categoria Semântica | .435 | 1 | .435 | 21.548**** | .289 |
| Erro | 1.071 | 53 | .020 | | |
| Categoria Semântica x Grupo | 6.228E-005 | 1 | 6.228E-005 | .003 | .000 |

** $p < .05$. **** $p < .001$.

Os resultados mostram um efeito principal significativo para a variável Categoria Semântica ($F(1,53) = 21.548, p < 0.001$). A análise desta variável revela uma média na condição “categoria semântica não-vivo” ($M=1,459; DP=0,21$) superior à da condição “categoria semântica vivo” ($M=1,333; DP=0,24$).

Detectou-se também um efeito significativo para a variável Grupo ($F(1,53) = 4.638, p < 0.05$), com o “grupo de controlo” a obter uma média superior ($M=1,435; DP=0,025$) à do “grupo clínico” ($M=1,358; DP=0,026$).

2.3. Discussão Interina

Os resultados da primeira ANOVA mostram uma interacção significativa entre as variáveis Extensão x Frequência, na qual as condições extensão curta e extensão longa se diferenciam significativamente apenas na condição palavras pouco frequentes. É possível constatar que a condição palavras pouco frequentes apresenta uma média para a extensão curta superior à da extensão longa. Neste sentido, as palavras pouco frequentes são mais facilmente compreendidas quando a sua extensão é curta. Este efeito é esperado uma vez que palavras com extensão curta demoram menos tempo a tornarem-se disponíveis, o que poderá conduzir a menos dificuldades e a menos erros em compreender estas palavras. No mesmo sentido, as palavras de extensão curta implicam uma menor capacidade da MT comparativamente às palavras de extensão longa. Ou seja, quanto mais extensa for uma palavra mais difícil será o seu armazenamento e a sua evocação. Porém, o efeito da extensão curta só se observa em palavras pouco frequentes, o que pode indiciar que o efeito de facilitação das palavras muito frequentes é tão poderoso que deixa, relativamente a essas palavras, de ser identificável esta diferença facilitadora do processamento das palavras curtas relativamente às longas.

Nos resultados da primeira ANOVA ficou também patente uma interacção tendencialmente significativa entre Frequência x Grupo, na qual o grupo de controlo e o grupo clínico se diferenciam significativamente apenas na condição palavras pouco frequentes. É possível verificar uma média superior para o grupo de controlo relativamente ao grupo clínico. Estes resultados podem ser explicados pela presença de lesão, que pode ter

repercussões clínicas na capacidade linguística. Assim, se seria esperado que a compreensão de palavras muito frequentes fosse mais fácil e mais rápida comparativamente a palavras pouco frequentes, no que se refere a palavras ouvidas, no grupo de controlo, o mesmo seria de esperar, mas com maior prejuízo, para o grupo clínico.

Por sua vez, os resultados da segunda ANOVA permitem verificar que os participantes apresentam mais dificuldades na compreensão do significado relativo a objectos pertencentes à categoria semântica dos seres vivos do que dificuldades relativas à compreensão de objectos pertencentes à categoria semântica dos seres não-vivos. Este resultado vai de encontro à maioria dos estudos referidos na literatura nos quais as pessoas com lesões cerebrais têm mais frequentemente piores resultados nas categorias semânticas de seres vivos do que nas categorias semânticas dos seres não-vivos (Lyons et al., 2006). Os estudos realizados neste sentido têm referido que as diferenças nas categorias semânticas estão associadas aos materiais utilizados e que factores como a complexidade visual, a discriminabilidade, a familiaridade e a frequência podem produzir efeitos espúrios (Funnell & Sheridan, 1992; Gaffan & Heywood, 1993; Stewart, Parkin, & Hunkin, 1992, como citado em Lyons et al., 2006). Investigações realizadas neste âmbito apontam também como explicações deste fenómeno a diferenciação de sistemas semânticos assente em sistemas de reconhecimento neuronal específicos de cada categoria (Santos & Caramazza, 2002). Outros estudos alegam ainda, como explicação, o facto do conhecimento semântico estar organizado em dois subsistemas independentes: um visual, que armazenaria informação relativa às propriedades visuo-semânticas dos objectos e que seria mais importante na caracterização dos seres vivos (e nos objectos como as peças de vestuário), e outro funcional, que teria informação acerca das propriedades funcionais dos objectos e que seria mais importante na definição dos seres não-vivos (Warrington & Shallice, 1984).

Os resultados da segunda ANOVA mostram também diferenças estatisticamente significativas nos grupos, com o grupo clínico a obter uma média inferior à do grupo de controlo. Tal facto pode dever-se à diminuição das funções executivas secundárias ao TCE, mais concretamente à diminuição da capacidade de inibição. Ou seja, este padrão de resultados poderá advir da capacidade diminuída dos participantes do grupo clínico para seleccionarem alvos relevantes e inibir acções ou estímulos distractores competitivos (Mattos, Saboya, & Araújo, 2002). Repare-se que na PAL04 são apresentadas aos participantes duas imagens semelhantes pertencentes à mesma categoria semântica, o que imediatamente lhes permite fazer correspondência entre as categorias semânticas. Porém, aos participantes cabe a tarefa de seleccionar uma imagem de entre duas, a que vai melhor com a palavra que o avaliador mencionou, e de excluir a imagem distractora, inibindo-a. Assim, este resultado obtido pelo grupo clínico poderá estar associado a dificuldades na inibição de representações lexicais e na selecção de um item entre as representações activadas. Este resultado pode também ainda ser explicado através da reduzida capacidade de acesso à informação semântica ou de perdas de informação semântica após o TCE

(McWilliams & Scmitter-Edgecombe, 2008). Deste modo, e uma vez que para compreender é mobilizado conhecimento linguístico apoiado pelas capacidades de memória, a existência de défice na memória semântica no grupo clínico poderia conduzir a dificuldades na compreensão de palavras e consequentemente na identificação e selecção do item da PAL04, que corresponde à palavra que o avaliador referiu.

3. Estudos Preditivos

A presente investigação pretende averiguar se a idade no momento da lesão tem efeito directo na magnitude do défice ocasionado pelo TCE na qualidade da compreensão de palavras isoladas ou se, e de que forma, esse efeito é mediado pelos preditores cognitivos MT, VP e Inibição. Simultaneamente, pretende-se averiguar se cada um dos preditores cognitivos tem efeito directo na magnitude do défice que o TCE ocasiona na qualidade da compreensão de palavras isoladas, quando controlado o efeito da idade no momento da lesão, ou se, e de que forma, esse efeito é mediado por um, ou vários dos restantes preditores analisados neste estudo.

Neste sentido, foram calculadas, a partir dos resultados brutos de cada um dos casos clínicos e dos parâmetros (M , DP , n) da variável correspondente no grupo de controlo, as percentagens previstas de sujeitos sem patologia com resultado inferior ao dos sujeitos do grupo de clínico. Estas análises foram realizadas para resultados respeitantes às variáveis todos os itens da PAL04 e, também, separadamente para as palavras muito frequente e para as palavras pouco frequentes. Desta forma, obtiveram-se os valores que irão constituir as nossas três variáveis critério - compreensão de todas as palavras, compreensão de palavras pouco frequentes e compreensão de palavras muito frequentes - das regressões hierárquicas.

Paralelamente determinaram-se quais as variáveis candidatas a preditores que tinham maior correlação com as três variáveis critério, para de seguida as seleccionar (cf. Secção III - Metodologia, subsecção de Medidas das Variáveis). Foram também analisadas as correlações entre todas as candidatas a variáveis predictoras. Perante a análise da matriz de intercorrelações com todas as variáveis candidatas a predictoras em estudo (cf. Anexo 3, Quadro 1) foi possível seleccionar, através das maiores magnitudes de correlação com as variáveis critério, a Sequência de Letras e Números para a variável preditora MT, o Código - Codificação para o preditor VP e o SNP condição Nomeação Cor Acertos/Tempo para o preditor Inibição.

No Quadro 7 apresentam-se os coeficientes de correlação de Pearson para as variáveis de interesse neste estudo. A variável critério “compreensão de todas as palavras” apresenta uma correlação positiva de magnitude moderada com a tarefa SNP condição Tempo/Acertos, $r = .500$, $p < 0,01$.

Quadro 7. Matriz das intercorrelações das variáveis em estudo

| VARIÁVEIS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------------|---|-------|--------------------|-----------|---------------------|
| 1. Compreensão de todas as palavras | — | 0.006 | 0.363 | 0.319 | -0.500** |
| 2. Idade no momento da lesão | | — | 0.395 [†] | -0.657*** | 0.550** |
| 3. SLN | | | — | 0.630*** | -0.458 [†] |
| 4. Código – Codificação | | | | — | -0.641*** |
| 5. SNP Nomeação Cor Tempo/Acertos | | | | | — |

*p< .05. **p< .01. ***p< .001.

As medidas recolhidas e relevantes para os objectivos desta investigação foram estudadas utilizando regressões hierárquicas para determinar as melhores variáveis cognitivas predictoras das alterações da compreensão da linguagem relativamente ao nível lexical subsequentes a um TCE.

Foram verificados os pressupostos para a aplicação da análise de regressão, nomeadamente a normalidade, multicolinearidade e redundância, sendo que por isso as análises foram realizadas em vários passos.

Inicialmente, dado que a análise da regressão pressupõe a *normalidade* das distribuições, começou-se pelo estudo das distribuições das variáveis e pela realização das necessárias transformações para aproximação à distribuição normal. A normalidade foi avaliada através de histogramas e dos índices de assimetria. Foi detectada distribuição afastada da curva normal na variável SNP condição Nomeação da Cor Tempo/Acertos, que apresentava cauda longa à direita, optando-se por isso pela transformação da raiz quadrada com o objectivo de produzir uma distribuição aproximada à curva normal.

As variáveis compreensão de todas as palavras, compreensão de palavras muito frequentes, compreensão de palavras pouco frequentes, Sequência de Letras e Números e Código – Codificação não foram transformadas dada a pequena amplitude dos valores.

Ao mesmo tempo, para prevenção de *multicolinearidade* e de *redundância* analisaram-se as correlações entre todas as candidatas a variáveis predictoras e entre as variáveis predictoras e as restantes variáveis já transformadas. Assim, para detecção de multicolinearidade³ utilizaram-se três estatísticas de diagnóstico: o VIF, as medidas de Tolerância e o teste de Durbin-Watson. Através destas análises, foi possível verificar que todas as variáveis poderiam ser incluídas na análise de regressão.

Posteriormente deu-se início à realização de regressões múltiplas de tipo hierárquico, tendo sido efectuada uma regressão hierárquica para cada uma das três variáveis critério em análise e para cada preditor isolado. As variáveis foram agrupadas em dois blocos: um primeiro bloco em que todas as variáveis entram à excepção de uma que estará isolada no segundo bloco.

³ Para interpretação da multicolinearidade foi utilizada a classificação sugerida por Howell (2010): variáveis com tolerância abaixo de 0.20 (baixa tolerância) e/ou VIF maior ou igual a 5 podem querer indicar problemas de multicolinearidade.

Desta forma, efectuou-se uma regressão hierárquica para cada variável preditora isolada, após controlo da variabilidade explicada pelos restantes preditores. Assim, ao estabelecer-se a ordem de colocação variáveis nos blocos procurou-se saber em que medida alguma das variáveis cognitivas poderia emergir no grupo dos preditores, quando concorre com outros.

É ainda importante realçar que no presente estudo foram considerados cerca de 7 casos para cada preditor, perfazendo um total de 27 sujeitos para o grupo clínico para a correspondência de 4 preditores. O número de casos válidos permite realizar a análise tendo em consideração o número de preditores pensados, uma vez que em teoria podem incluir-se $n-1$ preditores. No mesmo sentido, segundo Afifi, Clark, & May (2004) a análise poderá ser realizada com pelo menos 5 a 10 sujeitos por número de preditores.

3.1. Preditor Idade no momento da lesão

De seguida, começaremos por apresentar as regressões hierárquicas realizadas para a variável critério compreensão de todas as palavras e prosseguiremos analisando separadamente os itens correspondentes à compreensão de palavras pouco e muito frequentes. Neste seguimento, apenas se apresentarão, no corpo deste trabalho, os resultados da compreensão de palavras pouco frequentes ou da compreensão de palavras muito frequentes que divergirem da análise global, sendo o leitor remetido para anexo caso contrário. O mesmo procedimento será utilizado no futuro, aquando a análise dos outros preditores (MT, inibição e VP).

De acordo com os dados que constam nos Quadros 8 e 9, na primeira regressão hierárquica relativa à idade no momento da lesão, o primeiro bloco da regressão hierárquica, sem a variável idade no momento da lesão, partilha uma proporção estatisticamente não significativa (27%) da variância da compreensão de todas as palavras [$R^2 = .270$, $F(3,22) = 2,716$, $p > 0,05$]. Com a inclusão da variável idade no momento da lesão no segundo bloco, a variância explicada aumenta para 44,4% [$R^2 = .444$, $F(4,21) = 4,200$, $p < 0,05$], passando o modelo a explicar uma proporção significativa da variância da compreensão de todas as palavras. A inclusão da idade no momento da lesão traduz-se num aumento (17,4%) significativo da variância explicada [$\Delta R^2 = .174$, $F(1,21) = 6,585$, $p < 0,05$]. Assim, 17,4% da variabilidade total da compreensão de todas as palavras e 23,9% da variabilidade não explicada pelo primeiro bloco de variáveis é atribuível à idade no momento da lesão⁴.

⁴ Coeficiente de correlação parcial ao quadrado. Neste caso, o coeficiente de correlação parcial da idade é de .489. Elevando ao quadrado este valor, obtém-se o coeficiente de determinação parcial (.239).

Quadro 8. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de todas as palavras, com a variável idade no momento da lesão incluída no modelo 2

| Modelo ^c | R^2 | R^2 Ajustado | ΔR^2 | Erro Padrão | gl | $p(\Delta R^2)$ |
|---------------------|-------|----------------|--------------|-------------|----|--------------------|
| 1 | 0,270 | 0,171 | 0,270 | 26,90165 | 22 | 0,069 ^a |
| 2 | 0,444 | 0,339 | 0,174 | 24,02459 | 21 | 0,018 ^b |

^a Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho, Inibição. ^b Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho, Inibição, Idade no momento da lesão. ^c Compreensão de todas as palavras.

Quadro 9. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de todas as palavras, com a variável idade no momento da lesão incluída no modelo 2

| Modelo ^c | Fonte da Variação | Soma dos Quadrados | gl | Média dos Quadrados | F | p |
|---------------------|-------------------|--------------------|----|---------------------|-------|-------------------|
| 1 | Regressão | 5897,056 | 3 | 1965,685 | 2,716 | ,069 ^a |
| | Resíduo | 15921,371 | 22 | 723,699 | | |
| | Total | 21818,426 | 25 | | | |
| 2 | Regressão | 9697,628 | 4 | 2424,407 | 4,200 | ,012 ^b |
| | Resíduo | 12120,798 | 21 | 577,181 | | |
| | Total | 21818,426 | 25 | | | |

^a Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho, Inibição. ^b Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho, Inibição, Idade no momento da lesão. ^c Compreensão de todas as palavras.

Relativamente à compreensão de palavras pouco frequentes, o preditor idade no momento da lesão apresentou um comportamento semelhante ao ocorrido para a qualidade da compreensão de todas as palavras (cf. Anexo 4, Quadro 1 e 2). No entanto, verificou-se um padrão de resultados distinto destes dois últimos na compreensão de palavras muito frequentes, com o preditor idade no momento da lesão. De acordo com os dados que constam nos Quadros 10 e 11, na terceira regressão hierárquica relativa à idade no momento da lesão, o primeiro bloco da regressão hierárquica, sem a variável idade, partilha uma proporção estatisticamente significativa (59%) da variância da compreensão de palavras muito frequentes [$R^2 = .590$, $F(3,22) = 10,574$, $p < 0,001$]. Com a inclusão da variável idade no momento da lesão no segundo bloco, a variância explicada permanece estatisticamente significativa e aumenta para 59,3% [$R^2 = .593$, $F(4,21) = 7,653$, $p < 0,01$]. No entanto, este aumento de 0,3% na variância explicada não é estatisticamente significativo [$\Delta R^2 = .003$, $F(1, 21) = 0,135$, $p > 0,05$].

Quadro 10. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável idade no momento da lesão incluída no modelo 2

| Modelo ^c | R^2 | R^2 Ajustado | ΔR^2 | Erro Padrão | gl | $p(\Delta R^2)$ |
|---------------------|-------|----------------|--------------|-------------|----|--------------------|
| 1 | 0,590 | 0,535 | 0,590 | 21,28276 | 22 | 0,000 ^a |
| 2 | 0,593 | 0,516 | 0,003 | 21,71383 | 21 | 0,717 ^b |

^a Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho, Inibição. ^b Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho, Inibição, Idade no momento da lesão. ^c Compreensão de palavras muito frequentes.

Quadro 11. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável idade no momento da lesão incluída no modelo 2

| Modelo ^c | Fonte da Variação | Soma dos Quadrados | gl | Média dos Quadrados | F | p |
|---------------------|-------------------|--------------------|----|---------------------|--------|-------------------|
| 1 | Regressão | 14369,207 | 3 | 4789,736 | 10,574 | ,000 ^a |
| | Resíduo | 9965,029 | 22 | 452,956 | | |
| | Total | 24334,236 | 25 | | | |
| 2 | Regressão | 14432,937 | 4 | 3608,234 | 7,653 | ,001 ^b |
| | Resíduo | 9901,298 | 21 | 471,490 | | |
| | Total | 24334,236 | 25 | | | |

^a Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho, Inibição. ^b Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho, Inibição, Idade no momento da lesão. ^c Compreensão de palavras muito frequentes.

3.2. Preditor Memória de Trabalho

Relativamente à primeira regressão hierárquica referente à MT (cf. Quadros 12 e 13), o primeiro bloco da regressão hierárquica, sem a variável MT, partilha uma proporção estatisticamente significativa (41,3%) da variância da compreensão de todas as palavras isoladas [$R^2 = .413$, $F(3,22) = 5,150$, $p < 0,01$]. Com a inclusão da variável MT no segundo bloco, a proporção da variância explicada permanece significativa e aumenta para 44,4% [$R^2 = .444$, $F(4,21) = 4,200$, $p < 0,05$]. No entanto, este aumento de 3,2% na variância não é estatisticamente significativo [$R^2 = .032$, $F(1,21) = 1,206$, $p > 0,05$].

Quadro 12. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de todas as palavras, com a variável memória de trabalho incluída no modelo 2

| Modelo ^c | R^2 | R^2 Ajustado | ΔR^2 | Erro Padrão | gl | $p(\Delta R^2)$ |
|---------------------|-------|----------------|--------------|-------------|----|--------------------|
| 1 | 0,413 | 0,332 | 0,413 | 24,13673 | 22 | 0,008 ^a |
| 2 | 0,444 | 0,339 | 0,032 | 24,02459 | 21 | 0,285 ^b |

^a Idade no momento da lesão, Inibição, Velocidade de Processamento. ^b Idade no momento da lesão, Inibição, Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho. ^c Compreensão de todas as palavras.

Quadro 13. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de todas as palavras, com a variável memória de trabalho incluída no modelo 2

| Modelo ^c | Fonte da Variação | Soma dos Quadrados | gl | Média dos Quadrados | F | p |
|---------------------|-------------------|--------------------|----|---------------------|-------|--------------------|
| 1 | Regressão | 9001,627 | 3 | 3000,542 | 5,150 | 0,008 ^a |
| | Resíduo | 12816,799 | 22 | 582,582 | | |
| | Total | 21818,426 | 25 | | | |
| 2 | Regressão | 9697,628 | 4 | 2424,407 | 4,200 | 0,012 ^b |
| | Resíduo | 12120,798 | 21 | 577,181 | | |
| | Total | 21818,426 | 25 | | | |

^a Idade no momento da lesão, Inibição, Velocidade de Processamento. ^b Idade no momento da lesão, Inibição, Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho. ^c Compreensão de todas as palavras.

No que concerne à compreensão de palavras pouco frequentes, o preditor MT apresentou um comportamento semelhante ao ocorrido na compreensão de todas as palavras, não se verificando qualquer efeito da MT (cf. Anexo 5, Quadro 1 e 2). Porém, para o preditor MT verificou-se um padrão de resultados distinto destes últimos na compreensão de palavras muito frequentes. Relativamente à terceira regressão hierárquica referente à MT (cf. Quadros 14 e 15), o primeiro bloco da regressão hierárquica, sem a variável MT, partilha uma proporção estatisticamente significativa (31,2%) da variância da compreensão de palavras muito frequentes [$R^2 = .312$, $F(3,22) = 3,333$, $p < 0,05$]. Com a inclusão da variável MT no segundo bloco, a proporção da variância explicada aumenta para 59,3% [$R^2 = .593$, $F(4,21) = 7,653$, $p < 0,01$]. Este aumento de 28,1% na variância explicada é estatisticamente significativo [$\Delta R^2 = .281$, $F(1,21) = 0,281$, $p < 0,01$]. Assim, 28,1% da variabilidade total da compreensão palavras muito frequentes e 40,8% da variabilidade não explicada pelo primeiro bloco de variáveis é atribuível à MT.

Quadro 14. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável memória de trabalho incluída no modelo 2

| Modelo ^c | R^2 | R^2 Ajustado | ΔR^2 | Erro Padrão | gl | $p(\Delta R^2)$ |
|---------------------|-------|----------------|--------------|-------------|----|-------------------|
| 1 | ,312 | ,219 | ,312 | 27,57720 | 22 | ,038 ^a |
| 2 | ,593 | ,516 | ,281 | 21,71383 | 21 | ,001 ^b |

^a Idade no momento da lesão, Inibição, Velocidade de Processamento. ^b Idade no momento da lesão, Inibição, Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho. ^c Compreensão de palavras muito frequentes.

Quadro 15. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável memória de trabalho incluída no modelo 2

| Modelo ^c | Fonte da Variação | Soma dos Quadrados | gl | Média dos Quadrados | F | p |
|---------------------|-------------------|--------------------|----|---------------------|-------|-------------------|
| 1 | Regressão | 7603,197 | 3 | 2534,399 | 3,333 | ,038 ^a |
| | Resíduo | 16731,039 | 22 | 760,502 | | |
| | Total | 24334,236 | 25 | | | |
| 2 | Regressão | 14432,937 | 4 | 3608,234 | 7,653 | ,001 ^b |
| | Resíduo | 9901,298 | 21 | 471,490 | | |
| | Total | 24334,236 | 25 | | | |

^a Idade no momento da lesão, Inibição, Velocidade de Processamento. ^b Idade no momento da lesão, Inibição, Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho. ^c Compreensão de palavras muito frequentes.

3.3. Preditor Inibição

Na primeira regressão hierárquica relativa à inibição (cf. Quadros 16 e 17), o primeiro bloco da regressão hierárquica, sem a variável inibição, partilha uma proporção (23,2%) estatisticamente não significativa da variância da compreensão de todas as palavras [$R^2 = .232$, $F(3,22) = 2,211$, $p > 0,05$]. Com a inclusão da variável inibição no segundo bloco, a variância explicada aumenta para 44,4% [$R^2 = .444$, $F(4,21) = 4,200$, $p < 0,05$], passando o modelo a explicar uma proporção significativa da variância da compreensão de todas as palavras. A inclusão da inibição traduz-se num aumento (21,3%) significativo da variância explicada [$\Delta R^2 = .213$, $F(1, 21) = 8,044$, $p < 0,05$]. Assim, 21,3% da variabilidade total na compreensão de todas as palavras e 27,6% da variabilidade não explicada pelo primeiro bloco de variáveis é atribuível à inibição.

Quadro 16. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de todas as palavras, com a variável inibição incluída no modelo 2

| Modelo ^c | R^2 | R^2 Ajustado | ΔR^2 | Erro Padrão | gl | $p(\Delta R^2)$ |
|---------------------|-------|----------------|--------------|-------------|----|--------------------|
| 1 | 0,232 | 0,127 | 0,232 | 27,60384 | 22 | 0,115 ^a |
| 2 | 0,444 | 0,339 | 0,213 | 24,02459 | 21 | 0,010 ^b |

^a Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento. ^b Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento, Inibição.

^c Compreensão de todas as palavras.

Quadro 17. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de todas as palavras, com a variável inibição incluída no modelo 2

| Modelo ^c | Fonte da Variação | Soma dos Quadrados | gl | Média dos Quadrados | F | p |
|---------------------|-------------------|--------------------|----|---------------------|-------|--------------------|
| 1 | Regressão | 5055,043 | 3 | 1685,014 | 2,211 | 0,115 ^a |
| | Resíduo | 16763,383 | 22 | 761,972 | | |
| | Total | 21818,426 | 25 | | | |
| 2 | Regressão | 9697,628 | 4 | 2424,407 | 4,200 | 0,012 ^b |
| | Resíduo | 12120,798 | 21 | 577,181 | | |
| | Total | 21818,426 | 25 | | | |

^a Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento. ^b Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento, Inibição.

^c Compreensão de todas as palavras.

No que concerne à compreensão de palavras pouco frequentes o preditor inibição apresentou um comportamento semelhante ao ocorrido para a compreensão de todas as palavras (cf. Anexo 6, Quadro 1 e 2). Porém, para este preditor verificou-se um padrão de resultados distinto destes dois últimos na compreensão de palavras muito frequentes. Na terceira regressão hierárquica (cf. Quadros 18 e 19), o primeiro bloco da regressão, sem a variável inibição, partilha uma proporção (54,7%) estatisticamente significativa da variância da compreensão auditiva de palavras muito frequentes [$R^2 = .547$, $F(3,22) = 8,854$, $p < 0,001$]. Com a inclusão da variável inibição no segundo bloco, a proporção de variância partilhada aumenta para 59,3% e permanece estatisticamente significativa [$R^2 = .593$, $F(4,21) = 7,653$, $p < 0,01$]. No entanto, este aumento de 4,6% da variância explicada não é estatisticamente significativo [$\Delta R^2 = .046$, $F(1, 21) = 2,382$, $p > 0,05$]. Apesar da inibição não apresentar um contributo autónomo e significativo, apresentou uma correlação significativa com a compreensão de palavras muito frequentes ($r = -.547$, $p < 0,01$). Existindo uma correlação significativa pressupõe-se a presença de um efeito que não sendo directo poderá estar a ser mediado por outras funções cognitivas. Realizou-se uma nova sequência de regressões hierárquicas⁵ (cf. Quadros 20 e 21) com o

⁵ Esta sequência de regressões hierárquicas consiste numa análise de seguimento com o objectivo de verificar qual, ou quais, os preditores cognitivos que se encontram a mediar o efeito da inibição sobre a compreensão auditiva de palavras muito frequentes. No estudo de seguimento, efectuou-se uma nova regressão hierárquica em que se introduziu, no primeiro modelo apenas a inibição isolada uma vez que é esta variável que se encontra correlacionada de forma significativa com a compreensão de palavras muito frequentes. No segundo modelo é introduzido o preditor com o maior beta, neste caso a MT. Após a introdução do preditor no segundo modelo, verificamos se o contributo do primeiro preditor, inibição, permanece ou não significativo. Ao permanecer significativo realiza-se uma segunda regressão hierárquica idêntica à primeira, com a excepção de que, no segundo modelo, é introduzido o preditor com o segundo maior beta (mantendo presente o preditor com o maior beta). Efectua-se esta introdução dos preditores no segundo modelo, em diferentes regressões hierárquicas, das regressões até que o

objectivo de estudar que tipo de efeito tem a inibição sobre a compreensão de palavras muito frequentes. O Quadro 22 permite-nos observar que, quando a variável MT é introduzida no segundo modelo, o efeito da inibição ($\beta = -.528, p < 0,01$) sofre uma redução ($\beta = -.248, p = 0,115$). A inibição parece ser mediada pelo preditor MT.

Quadro 18. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável inibição incluída no modelo 2

| Modelo ^c | R^2 | R^2 Ajustado | ΔR^2 | Erro Padrão | gl | $p(\Delta R^2)$ |
|---------------------|-------|----------------|--------------|-------------|----|--------------------|
| 1 | 0,547 | 0,485 | 0,547 | 22,38541 | 22 | 0,000 ^a |
| 2 | 0,593 | 0,516 | 0,046 | 21,71383 | 21 | 0,138 ^b |

^a Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento. ^b Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento, Inibição.

^c Compreensão de palavras muito frequentes.

Quadro 19. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável inibição incluída no modelo 2

| Modelo ^c | Fonte da Variação | Soma dos Quadrados | gl | Média dos Quadrados | F | p |
|---------------------|-------------------|--------------------|----|---------------------|-------|--------------------|
| 1 | Regressão | 13309,892 | 3 | 4436,631 | 8,854 | 0,000 ^b |
| | Resíduo | 11024,344 | 22 | 501,107 | | |
| | Total | 24334,236 | 25 | | | |
| 2 | Regressão | 14432,937 | 4 | 3608,234 | 7,653 | 0,001 ^c |
| | Resíduo | 9901,298 | 21 | 471,490 | | |
| | Total | 24334,236 | 25 | | | |

^a Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento. ^b Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento, Inibição.

^c Compreensão de palavras muito frequentes.

Quadro 20. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras muito frequentes, com as variáveis inibição e memória de trabalho incluídas no modelo 2

| Modelo ^c | R^2 | R^2 Ajustado | ΔR^2 | Erro Padrão | gl | $p(\Delta R^2)$ |
|---------------------|-------|----------------|--------------|-------------|----|--------------------|
| 1 | 0,278 | 0,248 | 0,278 | 27,05153 | 22 | 0,006 ^a |
| 2 | 0,581 | 0,545 | 0,303 | 21,04988 | 21 | 0,000 ^b |

^a Inibição. ^b Inibição, Memória de Trabalho. ^c Compreensão de palavras muito frequentes.

valor do beta da inibição se tornar não significativo. O mesmo procedimento será seguido em circunstâncias idênticas.

Quadro 21. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de palavras muito frequentes, com as variáveis inibição e memória de trabalho incluídas no modelo 2

| Modelo ^c | Fonte da Variação | Soma dos Quadrados | gl | Média dos Quadrados | F | p |
|---------------------|-------------------|--------------------|----|---------------------|--------|-------------------|
| 1 | Regressão | 6771,394 | 1 | 6771,394 | 9,253 | ,006 ^b |
| | Resíduo | 17562,842 | 24 | 731,785 | | |
| | Total | 24334,236 | 25 | | | |
| 2 | Regressão | 14142,998 | 2 | 7071,499 | 15,959 | ,000 ^c |
| | Resíduo | 10191,237 | 23 | 443,097 | | |
| | Total | 24334,236 | 25 | | | |

^a Inibição. ^b Inibição, Memória de Trabalho. ^c Compreensão de palavras muito frequentes.

Quadro 22. Betas standardizados dos modelos de regressão hierárquica, obtidos no estudo de seguimento, para a compreensão de palavras muito frequentes, com as variáveis inibição e memória de trabalho incluídas no modelo 2

| Modelo ^c | B | Erro Padrão | β | t | p (β) |
|---------------------|---------|-------------|---------|--------|--------------------|
| 1 | -44,592 | 14,659 | -0,528 | -3,042 | 0,006 ^a |
| 2 | -20,974 | 12,792 | -,0248 | -1,640 | 0,115 ^b |

^a Inibição. ^b Inibição após introdução da Memória de Trabalho. ^c Compreensão de palavras muito frequentes.

3.4. Preditor Velocidade de Processamento

Na primeira regressão hierárquica relativa à VP (cf. Quadros 23 e 24), o primeiro bloco da regressão hierárquica, sem a variável VP, explica uma proporção (44,3%) estatisticamente significativa da variância da compreensão de todas as palavras [$R^2 = .443$, $F(3,22) = 5,829$, $p < 0,01$]. Com a inclusão da variável VP no segundo bloco, a proporção de variância explicada permanece significativa e aumenta para 44,4% [$R^2 = .444$ $F(4,21) = 4,200$, $p < 0,05$]. No entanto, este aumento de 0,2% na variância explicada não é estatisticamente significativo [$\Delta R^2 = .002$, $F(1, 21) = 0,061$, $p > 0,05$].

Quadro 23. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de todas as palavras, com a variável velocidade de processamento incluída no modelo 2

| Modelo ^c | R^2 | R^2 Ajustado | ΔR^2 | Erro Padrão | gl | $p(\Delta R^2)$ |
|---------------------|-------|----------------|--------------|-------------|----|--------------------|
| 1 | 0,443 | 0,367 | 0,443 | 23,50613 | 22 | 0,004 ^a |
| 2 | 0,444 | 0,339 | 0,002 | 24,02459 | 21 | 0,808 ^b |

^a Inibição, Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão. ^b Inibição, Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento. ^c Compreensão de todas as palavras.

Quadro 24. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de todas as palavras, com a variável velocidade de processamento incluída no modelo 2

| Modelo ^c | Fonte da Variação | Soma dos Quadrados | gl | Média dos Quadrados | F | P |
|---------------------|-------------------|--------------------|----|---------------------|-------|--------------------|
| 1 | Regressão | 9662,591 | 3 | 3220,864 | 5,829 | 0,004 ^a |
| | Resíduo | 12155,835 | 22 | 552,538 | | |
| | Total | 21818,426 | 25 | | | |
| 2 | Regressão | 9697,628 | 4 | 2424,407 | 4,200 | 0,012 ^b |
| | Resíduo | 12120,798 | 21 | 577,181 | | |
| | Total | 21818,426 | 25 | | | |

^a Inibição, Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão. ^b Inibição, Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento. ^c Compreensão de todas as palavras.

No que concerne à compreensão de palavras pouco frequentes o preditor VP apresentou um comportamento semelhante ao ocorrido para a compreensão de todas as palavras, não se verificando qualquer efeito (cf. Anexo 7, Quadro 1 e 2). Contudo, para este preditor verificou-se um padrão de resultados distinto destes dois últimos na compreensão de palavras muito frequentes. De facto, na terceira regressão hierárquica relativa à VP (cf. Quadros 25 e 26), o primeiro bloco, sem a variável VP, partilha uma proporção (58,1%) estatisticamente significativa da variância da compreensão oral de palavras isoladas muito frequentes [$R^2 = .581$, $F(3,22) = 10,181$, $p < 0,001$]. Com a inclusão da variável VP no segundo bloco, a variância partilhada aumenta para 59,3% e permanece estatisticamente significativa [$R^2 = .593$, $F(4,21) = 7,653$, $p < 0,01$]. No entanto, este aumento de 1,2% da variância explicada não é estatisticamente significativo [$\Delta R^2 = .012$, $F(1, 21) = .610$, $p > 0,05$]. Apesar da VP não apresentar um contributo autónomo e significativo, apresentou uma correlação significativa com a compreensão de palavras muito frequentes ($r = .469$, $p < 0,05$). Existindo uma correlação significativa pressupõe-se a presença de um efeito que não sendo directo poderá estar a ser mediado por outras funções cognitivas. Realizou-se uma nova sequência de regressões hierárquicas (cf. Quadros 27 e 28) com o objectivo de estudar que tipo de efeito tem a VP sobre a compreensão de palavras muito frequentes. O Quadro 29 permite-nos observar que, quando a variável MT é introduzida no segundo modelo, o efeito da VP ($\beta = .469$, $p < 0,05$) sofre uma redução ($\beta = .037$, $p = 0,842$). O efeito da VP sobre a compreensão de palavras muito frequentes parece ser mediado pelo preditor MT.

Quadro 25. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável velocidade de processamento incluída no modelo 2

| Modelo ^c | R^2 | R^2 Ajustado | ΔR^2 | Erro Padrão | <i>gl</i> | $p(\Delta R^2)$ |
|---------------------|-------|----------------|--------------|-------------|-----------|--------------------|
| 1 | 0,581 | 0,524 | 0,581 | 21,52039 | 22 | 0,000 ^a |
| 2 | 0,593 | 0,516 | 0,012 | 21,71383 | 21 | 0,444 ^b |

^a Inibição, Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão. ^b Inibição, Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento. ^c Compreensão de palavras muito frequentes.

Quadro 26. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de palavras muito frequentes, com a variável velocidade de processamento incluída no modelo 2

| Modelo ^c | Fonte da Variação | Soma dos Quadrados | <i>gl</i> | Média dos Quadrados | <i>F</i> | <i>p</i> |
|---------------------|-------------------|--------------------|-----------|---------------------|----------|--------------------|
| 1 | Regressão | 14145,440 | 3 | 4715,147 | 10,181 | 0,000 ^a |
| | Resíduo | 10188,795 | 22 | 463,127 | | |
| | Total | 24334,236 | 25 | | | |
| 2 | Regressão | 14432,937 | 4 | 3608,234 | 7,653 | 0,001 ^b |
| | Resíduo | 9901,298 | 21 | 471,490 | | |
| | Total | 24334,236 | 25 | | | |

^a Inibição, Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão. ^b Inibição, Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento. ^c Compreensão de palavras muito frequentes.

Quadro 27. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras muito frequentes, com as variáveis velocidade de processamento e memória de trabalho incluídas no modelo 2

| Modelo ^c | R^2 | R^2 Ajustado | ΔR^2 | Erro Padrão | <i>gl</i> | $p(\Delta R^2)$ |
|---------------------|-------|----------------|--------------|-------------|-----------|--------------------|
| 1 | 0,220 | 0,189 | 0,220 | 27,78303 | 22 | 0,014 ^a |
| 2 | 0,502 | ,0461 | ,0283 | 22,64616 | 21 | 0,001 ^b |

^a Velocidade de Processamento. ^b Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho.

^c Compreensão de palavras muito frequentes.

Quadro 28. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de palavras muito frequentes, com as variáveis velocidade de processamento e memória de trabalho incluídas no modelo 2

| Modelo ^c | Fonte da Variação | Soma dos Quadrados | gl | Média dos Quadrados | F | p |
|---------------------|-------------------|--------------------|----|---------------------|--------|--------------------|
| 1 | Regressão | 5435,039 | 1 | 5435,039 | 7,041 | 0,014 ^a |
| | Resíduo | 19297,425 | 25 | 771,897 | | |
| | Total | 24732,464 | 26 | | | |
| 2 | Regressão | 12424,095 | 2 | 6212,048 | 12,113 | 0,000 ^b |
| | Resíduo | 12308,369 | 24 | 512,849 | | |
| | Total | 24732,464 | 26 | | | |

^a Velocidade de Processamento. ^b Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho. ^c Compreensão de palavras muito frequentes.

Quadro 29. Betas estandardizados dos modelos de regressão hierárquica, obtidos no estudo de seguimento, para a compreensão de palavras muito frequentes, com as variáveis velocidade de processamento e memória de trabalho incluídas no modelo 2

| Modelo ^c | B | Erro Padrão | β | t | p (β) |
|---------------------|--------|-------------|---------|-------|---------------|
| 1 | 95,416 | 35,958 | 0,469 | 2,654 | 0,014 |
| 2 | 7,623 | 37,744 | 0,037 | 0,202 | 0,842 |

^a Velocidade de Processamento. ^b Velocidade de Processamento após introdução da Memória de Trabalho. ^c Compreensão de palavras muito frequentes.

3.5. Análise dos betas estandardizados

Para determinar o valor preditivo de cada uma das variáveis incluídas de forma isolada no segundo bloco de cada regressão hierárquica procedeu-se à análise dos coeficientes de regressão estandardizados (valores de beta – β) (cf. Quadro 30).

A compreensão de todas as palavras foi melhor explicada pela inibição. O preditor que tem maior peso na função de regressão é a inibição ($\beta = -.661, p < .05$), seguido da idade no momento da lesão ($\beta = .567, p < 0,05$).

Relativamente à compreensão de palavras muito frequentes, a MT surge como preditor com maior peso na função de regressão ($\beta = .680, p < 0,01$), sendo o único que representou um factor preditivo significativo.

No que diz respeito à compreensão de palavras pouco frequentes, a inibição surge como factor preditivo, sendo o preditor que maior peso tem na função de regressão ($\beta = -.730, p < 0,01$), seguido do preditor idade no momento da lesão ($\beta = .587, p < 0,05$).

Quadro 30. Betas estandardizados dos preditores da compreensão de todas as palavras, da compreensão de palavras muito frequentes e da compreensão de palavras pouco frequentes

| Variáveis | Betas Estandarizados | | |
|-----------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| | Todas as palavras | Palavras muito frequente | Palavras pouco frequentes |
| Idade no momento da lesão | .567* | -.069 | .587* |
| Memória de Trabalho | .229 | .680** | .139 |
| Inibição | -.661* | -.308 | -.730** |
| Velocidade de Processamento | .069 | -.186 | .000 |

* $p < 0.05$. ** $p < 0.01$.

V – Discussão

O presente trabalho teve como objectivo averiguar se o efeito do TCE é influenciado pela extensão e/ou frequência das palavras e se o efeito do TCE afecta diferencialmente diferentes categorias semânticas. Para tal, realizaram-se duas ANOVAs factoriais mistas, que foram separadas para as variáveis caracterizadoras da palavra frequência e extensão e para a variável caracterizadora da palavra categoria semântica. Os resultados mostram que as palavras pouco frequentes são mais facilmente compreendidas quando a sua extensão é curta. Tal era esperado uma vez que palavras com extensão curta demoram menos tempo a tornarem-se disponíveis, o que poderá conduzir a menos dificuldades e a menos erros em compreender estas palavras. No mesmo sentido, as palavras de extensão curta implicam uma menor capacidade da MT comparativamente às palavras de extensão longa. Ou seja, quanto mais extensa for uma palavra mais difícil será o seu armazenamento e a sua evocação. Porém, o efeito da extensão curta só se observa em palavras pouco frequentes, o que pode indiciar que o efeito de facilitação das palavras muito frequentes é tão poderoso que deixa, relativamente a essas palavras, de ser identificável esta diferença facilitadora do processamento das palavras curtas relativamente às longas. Os resultados evidenciaram ainda que o grupo de controlo e grupo clínico se diferenciam significativamente apenas na condição palavras pouco frequentes, tendo sido possível verificar uma média superior para o grupo de controlo relativamente à do grupo clínico. Estes resultados podem ser explicados pela presença de lesão, no grupo clínico, que pode ter repercussões clínicas na capacidade linguística. Assim, se seria esperado que a compreensão de palavras muito frequentes fosse mais fácil e mais rápida comparativamente a palavras pouco frequentes, no que se refere a palavras ouvidas, no grupo de controlo, o mesmo seria de esperar, mas com maior prejuízo, para o grupo clínico.

Os resultados deste estudo evidenciaram também que os participantes apresentam mais dificuldades na compreensão do significado relativo a objectos pertencentes à categoria semântica dos seres vivos do que dificuldades relativas à compreensão de objectos pertencentes à categoria semântica dos seres não-vivos. Tal vai de encontro à maioria dos estudos referidos na literatura nos quais as pessoas com lesões cerebrais têm mais frequentemente piores resultados nas categorias semânticas de seres vivos do

que nas categorias semânticas dos seres não-vivos (Lyons et al., 2006). A este respeito, os resultados mostram também diferenças estatisticamente significativas nos grupos, com o grupo clínico a obter uma média inferior à do grupo de controlo. Tal facto pode dever-se à diminuição das funções executivas secundárias ao TCE, mais concretamente à diminuição da capacidade de inibição, bem como à reduzida capacidade de acesso à informação semântica ou a perdas de informação semântica após o TCE.

Adicionalmente, a partir das análises de regressões múltiplas hierárquicas, pretendeu-se averiguar se a idade no momento da lesão tem um efeito directo na magnitude do défice ocasionado pelo TCE na qualidade da compreensão de palavras isoladas ou se, e de que forma, esse efeito é mediado por preditores cognitivos não especificamente linguísticos, designadamente a MT, a VP e a Inibição. Pretendeu-se igualmente averiguar se cada um dos preditores cognitivos não especificamente linguísticos analisados neste estudo têm efeito directo na magnitude do défice que o TCE ocasiona na qualidade da compreensão de palavras isoladas, quando controlado o efeito da idade no momento da lesão, ou se, e de que forma, esse efeito é mediado por um, ou vários dos restantes preditores do elenco estudado.

Os resultados obtidos mostram que os preditores cognitivos não intervêm de forma similar quando se analisa a compreensão de palavras pouco frequentes e a compreensão de palavras muito frequentes.

As relações distintas entre os preditores e a compreensão de palavras pouco e muito frequentes serão, nesta secção, objecto de análise, sendo que encontramos para as variáveis critério diferentes preditores cognitivos com maior intervenção.

Os nossos resultados permitem verificar um efeito directo da idade no momento da lesão, o único factor com capacidade causal intrínseca, na compreensão de palavras pouco frequentes. Verificou-se também que o preditor idade apresenta uma correlação positiva com a variável critério compreensão de palavras pouco frequentes, o que sugere que à medida que a idade aumenta a compreensão de palavras pouco frequentes aumenta. Isto pode acontecer devido ao facto da inteligência cristalizada, da qual faz parte o vocabulário, se manter constante, e poder até desenvolver acréscimos na idade adulta avançada (Horn, 1982, como citado em Brandão & Parente, 2001).

Os resultados mostram também que a idade no momento da lesão não apresenta efeito nem directo nem mediado sobre a compreensão de palavras muito frequentes. De facto, nesta variável critério os resultados deste estudo mostram que a idade no momento da lesão não apresenta qualquer efeito identificável.

No que diz respeito à inibição os resultados permitem observar a existência de correlação negativa e significativa independentemente da frequência das palavras. Assim, através das correlações negativas observadas é possível perceber que quando a capacidade de inibição é reduzida também a compreensão de palavras pouco e muito frequentes é diminuída. A fraca capacidade inibitória é evidenciada quando o resultado na tarefa SNP –

condição Nomeação Tempo/Acertos é elevado, uma vez que a capacidade inibitória é mais fraca quanto mais tempo uma pessoa necessitar para realizar um acerto.

Os resultados da presente investigação mostram que o efeito da inibição tem um contributo autónomo na explicação da variabilidade na compreensão de palavras pouco frequentes. Uma possível explicação para o efeito directo da inibição nesta variável critério poderá ter que ver com a inibição dos elementos do significado que são activados quando o participante observa as duas imagens – imagem alvo e imagem distractora – da PAL04. Ou seja, quando o participante ouve uma palavra pouco frequente é activado o *input* da palavra no léxico mental e a direcção propaga-se para a memória semântica, para o significado da palavra, sendo activados diversos nós conceptuais. Quando o participante olha para a imagem distractora, mesmo que não lhe ocorra a palavra que nomearia essa imagem, há elementos do significado desta imagem que se activam, dado que existem partes do padrão de significado da palavra-alvo que são partilhados com o distractor. Possivelmente, esta zona de activação, zona partilhada e as especificidades do distractor, conduzem o sujeito a seleccionar também a imagem distractora, que para não interferir na qualidade do desempenho terá de ser inibida. Por sua vez, os resultados mostram que a inibição tem um efeito sobre a compreensão de palavras muito frequentes, sendo esse efeito mediado pela MT. Uma possível interpretação deste dado assenta no facto de na prova PAL04, os participantes conseguirem inibir a palavra que lhes ocorre e designa o distractor e manter na MT a palavra-alvo, que posteriormente terão de seleccionar. Relembre-se que na PAL04 quando o avaliador refere uma palavra muito frequente é apresentado um par de imagens que correspondem a palavras muito frequentes e que o participante facilmente encontra e nomeia a palavra que representa a imagem distractora. Assim, este terá de inibir a palavra que designa a imagem distractora, que com alguma facilidade lhe pode ocorrer, e manter na MT a palavra-alvo, para de seguida apontar para a imagem que vai melhor com a palavra que o avaliador referiu.

Relativamente à MT, os resultados da presente investigação indicam que o efeito da MT não se verifica independentemente da frequência das palavras. Efectivamente, a MT apenas se revelou preditora da compreensão de palavras muito frequentes, sendo o seu contributo autónomo. Aliás, quando as palavras são muito frequentes os resultados deste trabalho indicam que o grande jogador é a MT, dado este ser o único preditor com efeito directo na compreensão de palavras muito frequentes. Este resultado poderá estar relacionado com o ponto crucial da tarefa PAL04 ser uma decisão. Repare-se que ao participante cabe a tarefa de manter na MT a palavra que ouviu e marcá-la como sendo a que é relevante e necessária para a tarefa; de olhar para as duas imagens – imagem alvo e imagem distractora – apresentadas na PAL04 e não se confundir pelo facto de, provavelmente, ter recuperado o nome da imagem distractora, o que facilmente pode ocorrer, dado que a esta corresponde também a uma palavra muito frequente. Na variável critério que se relaciona com as palavras pouco frequentes os

resultados mostram que a MT não apresenta nem efeito directo nem mediado, ou seja, esta função cognitiva não apresenta qualquer efeito identificável. Neste caso, o resultado pode explicar-se tendo em conta que na PAL04 é menos provável que seja activada e recuperada para a MT a palavra que nomeie o distractor, uma vez à imagem distractora corresponde igualmente uma palavra pouco frequente, sendo por conseguinte o esforço exigido à MT substancialmente mais reduzido quando comparado às palavras muito frequentes. Assim, dado que ao distractor corresponde uma palavra pouco frequente torna-se menos provável que surja na MT a designação da palavra que corresponde à imagem distractora.

Os nossos resultados evidenciam ainda um papel para a VP, que se revelou preditora apenas no caso da compreensão de palavras muito frequentes, tendo sido possível verificar que esta variável preditora apresenta uma correlação positiva com a variável critério mencionada. No entanto, os resultados apontam para que o efeito da VP sobre a compreensão de palavras muito frequentes é mediado pelos recursos da MT, o que poderá ser interpretado da seguinte forma: quanto mais tempo o sujeito precisar de manter a palavra na MT tanto mais provável se torna que diminua o nível de activação da palavra alvo, identificada como tal, na medida em que foi aquela inicialmente proferida pelo avaliador. Na variável critério que se relaciona com as palavras pouco frequentes os resultados mostram que esta função cognitiva não apresenta nem efeito directo nem mediado (i.e., a VP não apresenta qualquer efeito identificável).

Em suma, os resultados obtidos revelam que o processamento lexical é afectado pelo TCE em parte directamente, tal como é sugerido pelo contributo autónomo da variável idade no momento da lesão na compreensão de palavras pouco frequentes, e em parte indirectamente, tal como se depreende do padrão de contributos de variáveis cognitivas não linguísticas. Note-se ainda, a respeito do contributo deste tipo de variáveis, que ele é afectado por variáveis especificamente linguísticas, designadamente a frequência das palavras.

IV – Conclusões

Os défices cognitivos que surgem como consequência de um TCE estão relativamente bem documentados na literatura, designadamente a diminuição da VP, da MT e da capacidade de inibição. Contudo, o efeito do TCE na linguagem tem recebido pouca atenção e é, em grande medida, inexplorado.

O presente estudo teve como finalidade estudar as repercussões do TCE na compreensão de palavras isoladas e se esse eventual efeito interage com variáveis caracterizadoras dos estímulos, designadamente a sua categoria semântica, a sua extensão e a sua frequência de uso.

Os resultados evidenciaram que palavras pouco frequentes são mais facilmente compreendidas quando a sua extensão é curta e que o grupo clínico apresenta mais dificuldades em compreender palavras pouco frequentes relativamente ao grupo de controlo. Verificámos também que os participantes apresentam mais dificuldades na compreensão do significado

relativo a objectos pertencentes à categoria semântica dos seres vivos do que dificuldades relativas à compreensão de objectos pertencentes à categoria semântica dos seres não-vivos. A este respeito, verificámos ainda que o grupo clínico apresenta piores resultados do que o grupo de controlo na categoria semântica.

Foi também do nosso interesse analisar se a idade no momento da lesão tem efeito directo na magnitude do défice ocasionado pelo TCE na qualidade da compreensão de palavras isoladas ou se, e de que forma, esse efeito é mediado por preditores cognitivos não especificamente linguísticos, designadamente a MT, a VP e a Inibição. Simultaneamente, pretendia-se averiguar se as funções cognitivas não linguísticas referidas têm efeito directo na magnitude do défice que o TCE ocasiona na qualidade da compreensão de palavras isoladas, quando controlado o efeito da idade no momento da lesão, ou se, e de que forma, esse efeito é mediado por um, ou vários dos restantes preditores do elenco estudado.

No que diz respeito à variável idade no momento da lesão, verificámos que esta tem um efeito directo na compreensão de palavras pouco frequentes. Porém, os resultados mostram também que a idade não apresenta efeito nem directo nem mediado sobre a compreensão de palavras muito frequentes. De facto, nesta variável critério os resultados mostram que a idade no momento da lesão não apresenta qualquer efeito identificável.

Podemos observar, a partir dos resultados deste estudo, que os preditores cognitivos intervêm de forma diferenciada consoante a frequência das palavras. Especificamente, observámos que a inibição tem um contributo autónomo na explicação da variabilidade na compreensão de palavras pouco frequentes. Por sua vez, verificámos um efeito da inibição sobre a compreensão de palavras muito frequentes, efeito que se revelou ser mediado pelos recursos da MT.

A MT revelou ser o melhor preditor cognitivo da compreensão de palavras muito frequentes, uma vez que este é o único preditor com efeito directo na compreensão de palavras muito frequentes. No entanto, não se verificou o efeito da MT aquando da análise da compreensão de palavras pouco frequentes. Nesta variável critério, os resultados mostram que a MT não apresenta nem efeito directo nem mediado, ou seja, esta função cognitiva não apresenta qualquer efeito identificável.

A VP demonstrou ser apenas preditora no caso da compreensão de palavras muito frequentes. No entanto, os resultados apontam para que o efeito da VP sobre a compreensão de palavras muito frequentes é mediado pelos recursos da MT.

Estes resultados fornecem pistas para um melhor entendimento das relações entre o TCE e a compreensão da linguagem. Efectivamente, o presente trabalho tenta colmatar a quase ausência de estudos sobre os défices existentes nos elementos mais básicos da capacidade linguística, mais concretamente, no nível lexical em sujeitos vítimas de TCE. Mais ainda, sendo a linguagem um constructo culturalmente marcado, o nosso estudo permite-nos preencher um lugar que tem estado vazio no nosso país relativamente à avaliação da linguagem no TCE. Efectivamente, os trabalhos

realizados a nível internacional apenas deverão servir para fazer a analogia conceptual dada a especificidade da nossa língua. O presente estudo permite-nos ainda perceber o efeito do TCE com variáveis caracterizadoras dos estímulos, que se sabem ter importância no processamento das palavras, designadamente a sua categoria semântica, a sua extensão e a sua frequência de uso; e entender de que forma as funções cognitivas analisadas (MT, VP, inibição) contribuem para a qualidade do processamento lexical em sujeitos traumatizados e, nesse sentido, de que forma as suas limitações prejudicam a linguagem nesta população. A compreensão desta relação facultou-nos informação profícua sobre o funcionamento cognitivo e da forma como o cérebro humano lida com a complexidade do processamento linguístico.

É também pertinente reflectir sobre as limitações deste estudo que implicam alguns cuidados na interpretação dos resultados apresentados. No presente estudo não foram tidas em consideração a localização da lesão e a gravidade da mesma. Efectivamente, não foi possível agregar diferentes localizações das lesões, dos participantes da amostra clínica, em grandes áreas e fazer uma comparação entre estas e possíveis repercussões clínicas. Porém, tal não é desprezível porque, como referido anteriormente, a participação do córtex e de áreas neuro-anatómicas não é uniforme para a capacidade da linguagem. Para além disto, a nossa amostra clínica é constituída por participantes com TCE ligeiro, moderado e grave, o que poderá proporcionar variabilidade no funcionamento cognitivo e portanto conduzir a diferentes perfis neuropsicológicos. É ainda importante salvaguardar que no presente estudo não se avaliou a presença de sintomatologia depressiva, que poderá condicionar o desempenho em determinadas provas cognitivas, mais dependentes dos processos atencionais e da VP da informação. Outra desvantagem consiste no facto dos participantes de ambos os grupos constituírem parte da amostra de um projecto mais abrangente, no qual eram administradas muitas provas, o que os pode ter conduzido à diminuição do rendimento por fadiga e desmotivação. A aplicação dos instrumentos foi, contudo, contrabalanceada com o objectivo de controlar o efeito da fadiga nos participantes e por consequência nos seus resultados. Ainda relativamente a desvantagens é importante referir que o desempenho dos doentes não é estático ao longo do tempo, uma vez que os resultados destes dependem do tipo lesão e da gravidade desta, do estado inicial pré-mórbido e da evolução pós-traumática. Tendo em conta que o tempo decorrido entre a lesão e a avaliação neuropsicológica não foi constante este dado é potencialmente confundente e introdutor de viés na amostra.

Numa investigação futura, importaria analisar e interpretar simultaneamente os resultados deste estudo com o estudo de Silva (2012), com o objectivo de compreender a relação que existe entre os efeitos do TCE na produção de itens lexicais e os efeitos do TCE na compreensão de palavras isoladas. A literatura revela que a produção é mais exigente a nível cognitivo e pode implicar mais dificuldades dado envolver a evocação de informação, organizada na memória semântica, e a codificação das ideias ao passo que a compreensão implica apenas a descodificação da linguagem.

Assim, seria de esperar que as dificuldades sentidas pelos grupos quando é avaliada a produção da linguagem, fosse superior às sentidas na compreensão. Porém, apesar de no nosso estudo se terem detectado diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de controlo e o grupo clínico na compreensão de palavras isoladas, no estudo de Silva (2012) verificou-se que os traumatizados crânio-encefálicos não se diferenciam do grupo de controlo na produção de palavras isoladas. Além disso, para futuros estudos, as amostras clínica e de controlo deverão também ser alargadas, de modo a que se possa perceber a relação entre a qualidade da compreensão de palavras isoladas, os preditores cognitivos considerados no presente estudo e outros possíveis mediadores cognitivos. Efectivamente, seria importante, por exemplo, averiguar o efeito da gravidade e da localização da lesão na qualidade do processamento lexical. Seria também interessante obter, num estudo futuro, medidas das respostas dos participantes na PAL04 em tempo real (designadamente, as próprias latências das respostas a cada item), que complementaríamos as medidas em tempo diferido, dado que grande parte do funcionamento linguístico se caracteriza por processos automáticos. Finalmente, importaria identificar e explorar devidamente as repercussões do TCE no nível discursivo e no nível sintáctico da linguagem para, caso fosse necessário, se desenvolverem protocolos de intervenção precoce e de reabilitação nesta área no futuro.

Bibliografia

- Afifi, A., Clark, V. A., & May, S. (2004). *Computer-aided multivariate analysis* (4^a ed.). Washington, D.C.: Chapman & Hall/CRC.
- Anderson, V., Catroppa, C., Morse, S., Haritou, F., & Rosenfeld, J. (2001). Outcome from mild head injury in young children: A prospective study. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23(6), 705–717.
- Andrade, F., Paiva, W. S., Amorim, R. L. O, Figueiredo, E. G., Neto, E. R., & Teixeira, M. J. (2009). Mecanismo de lesão cerebral no traumatismo cranioencefálico. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 55(1), 75-81.
- Arciniegas, D. B., Anderson, C. A., Topkoff, J., & McAllister, T. W. (2005). Mild traumatic brain injury: a neuropsychiatric approach to diagnosis, evaluation, and treatment. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 1(4), 311–327.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. New York: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Science*, 4 (11), 417-423.
- Baddeley, A. D. (2006) Working memory: an overview. In S. J. Pickering (Ed.), *Working memory and education*. Amsterdam: Elsevier Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. Bower (Ed.), *Recent advances in learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). New York: Academic Press.

- Baltes, P. B., & Lindenberger, U. (1997). Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: A new window to the study of cognitive aging. *Psychology and Aging, 12*, 12-21.
- Band, H., & van Boxtel, M. (1999). Inhibitory motor control in stop paradigms: Review and reinterpretations of neural mechanisms. *Acta Psychologica, 101*, 179-211.
- Barbosa, M. (2011). *Traumatismos crânio-encefálicos: curso de pós graduação em medicina do trabalho*. Manuscrito não publicado. Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Battistone, M., Woltz, D., & Clark, E. (2008). Processing speed deficits associated with traumatic brain injury: processing inefficiency or cautiousness? *Applied neuropsychology, 15*(1), 69-78. doi:10.1080/09084280801917863
- Ben-David, B. M., Nguyen, L. L. T., & van Lieshout, P. H. H. M. (2011). Stroop effects in persons with traumatic brain injury: selective attention, speed of processing, or color-naming? A meta-analysis. *Journal of the International Neuropsychological Society, 17*, 354-363. doi:10.1017/S135561771000175X
- Benedet, M. (2006). *Acercamiento neurolingüístico a las alteraciones del lenguaje*. Madrid: Editorial EOS.
- Birren, J. E., & Fisher, L. M. (1995). Aging and speed of behavior: Possible consequences for psychological functioning. *Annual Review of Psychology, 46*, 329-353.
- Bittner, R. M., & Crowe, S. F. (2006). The relationship between naming difficulty and FAS performance following traumatic brain injury. *Brain Injury, 20*, 971-980.
- Brandão, L., & Parente, M. (2001). Os estudos de linguagem do idoso neste último século. *Estudos interdisciplinares sobre o envelhecimento, 3*, 37-53.
- Caplan, D. (1992). *Language: structure, processing, and disorders issues in the biology of language and cognition*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Caplan, D. (1996). *Language. Structure, processing and disorders*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Caplan, D., & Waters, G. (1999). Verbal working memory and sentence comprehension. *Behavioral and Brain Sciences, 22*(1), p. 77-94.
- Cerejeira, J. & Firmino, H. (2006). Traumatismo crânio-encefálico no idoso. In H. Firmino, H. Pinto, L. Leuschner, A., & J. Barreto (Eds.). *Psicogeriatría*. Coimbra: Psiquiatria Clínica.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2^a ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Constâncio, J. (2009). *A memória de trabalho espaço-visual dos idosos* (Tese de Mestrado não publicada). Universidade Fernando Pessoa, Porto.
- Corkin, S., Rosen, T. J., Sullivan, E. V., & Clegg, R. A. (1989). Penetrating head injury in young adulthood exacerbates cognitive decline in later years. *Journal of Neuroscience, 9*(11), 3876-3883.

- Crawford, J. R., Garthwaite, P. H., & Porter, S. (2010). Point and interval estimates of effect sizes for the case controls design in neuropsychology: Rationale, methods, implementations, and proposed reporting standards. *Cognitive Neuropsychology*, *27*, 245-260.
- Ferreira, A., Almeida, L. S., Albuquerque, P. B., & Guisande, A. (2007). Memória de trabalho: Questões em torno da sua caracterização e desenvolvimento. *Psicologia: Teoria, Investigação e Prática*, *12*(1), 13-23.
- Ferreira, T. (2011). Inventário de reconhecimento de palavras: estudos de validação (Tese de Mestrado não publicada). Universidade do Minho, Braga.
- Festas, I., Leitão, J., Formosinho, M., Albuquerque, C., Vilar, M., Martins, C., ... Teixeira, N. (2005). PAL-PORT – Uma bateria de avaliação psicolinguística das afasias e de outras perturbações da linguagem para a população portuguesa. In C. Machado, L. Almeida, A. Guisande, M. Gonçalves, V. Ramalho (Eds.), *XI Conferência internacional avaliação psicológica: formas e contextos* (pp. 719-729). Braga: Psiquilibrios.
- Fonseca, R., Wagner, G., Rinaldi, J., & Parente, M. (2007). O envelhecimento influencia as habilidades pragmáticas, léxico-semânticas e prosódicas do hemisfério direito?. *Estudos interdisciplinares sobre o envelhecimento*, *12*, 53-79.
- Forster, K.I. (1979). Priming and the effects of sentence and lexical context on naming time. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *33*, 465-495.
- Forster, K., & Chambers, S. (1973). Lexical access and naming time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *12*, 627-635.
- Franklin, S. (1989). Dissociations in auditory word comprehension – evidence from nine fluent aphasic patients. *Aphasiology*, *3*, 189-207.
- Franklin, S., Turner, J. E., Lambon Ralph, M. A., Morris, J., & Bailey, P. J. (1996). A distinctive case of word meaning deafness? *Cognitive Neuropsychology*, *13*, 1139-1162.
- Fuster, J. (1997). *The Prefrontal Cortex* (3^a ed). Lippincott-Raven: New York.
- Gaskell, M. G., & Marslen-Wilson, W. D. (1997). Integrating form and meaning: A distributed model of speech perception. *Language and Cognitive Processes*, *12*, 613-656.
- Goethals, I., Audenaert, K., Jacobs, F., Lannoo, E., Van de Wiele, C., Ham, H., ... Dierckx, R. (2004). Cognitive neuroactivation using SPECT and the Stroop. *Journal of neurotrauma*, *21*(8), 1059-1069.
- Goleburn, C. R., & Golden, C. J. (2001). Traumatic brain injury outcome in older adults: A critical review of the literature. *Journal of Clinical Geropsychology*, *7*(3), 161-187.
- Guerra, A. (2011). *Processamento de palavras morfologicamente complexas: modelos e metodologias* (Tese de Mestrado não publicada). Universidade de Coimbra, Coimbra.

- Hasher, L., & Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension and aging: a review and a new view. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 22, pp. 193-225). San Diego, CA: Academic Press.
- Himanen, L., Portin, R., Isoniemi, H., Helenius, H., Kurki, T., & Tenovu, O. (2006). Longitudinal cognitive changes in traumatic brain injury: A 30-year follow-up study. *Neurology*, *66*(2), 187–192.
- Hinchliffe, F. J., Murdoch, B. E., & Chenery, H. J. (1998). Towards a conceptualization of language and cognitive impairment in closed-head injury: use of clinical measures. *Brain Injury*, *12*, 109–132.
- Howard, D., & Franklin, S. (1988). *Missing the meaning?* Cambridge, MA: MIT Press.
- Howell, D. C. (2010). *Statistical Methods for Psychology* (7^a ed.). Belmont, CA: Wadsworth/Cengage Learning.
- Johnstone, B., Childers, M. K., & Hoerner, J. (1998). The effects of normal ageing on neuropsychological functioning following traumatic brain injury. *Brain Injury*, *12*(7), 569–576.
- Jonides, J., Lacey, S. C., & Nee, D. E. (2005). Processes of working memory in mind and brain. *American Psychological Society*, *14*(1), 2–5. doi:10.1111/j.0963-7214.2005.00323.x
- Just, M., & Carpenter, P. (1980). A theory of reading: from eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, *87*, 329-354.
- Kay, T., Newman, B., Cavallo, M., Ezrachi, D., & Resnick, M. (1992). Toward a neuropsychological model of functional disability after mild traumatic brain injury. *Neuropsychology*, *6*, 371–384.
- Klein, M., Houx, P. J., & Jolles, J. (1996). Long-term persisting cognitive sequelae of traumatic brain injury and the effect of age. *Journal of Nervous and Mental Disease*, *184*(8), 459–467
- Kolb, B. (1995). *Brain plasticity and behavior*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Levelt, W. J. M. (1993). *Speaking: from intention to articulation*. Cambridge: The MIT Press.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychology assessment* (4^a ed.). Oxford: University Press.
- Lively, S. E., Pisoni, D. B., & Goldinger, S. D. (1994). Spoken word recognition: research and theory. In: M. A. Gernsbacher (Ed.) *Handbook of Psycholinguistics* (pp. 265-301). San Diego, California: Academic Press.
- Logie, R.H., Della Sala, S., Laiacona, M., Chalmers, P., & Wynn, V. (1996). Group aggregates and individual reliability: The case of verbal short-term memory. *Memory and Cognition*, *24*, 305–321.
- Lustig, C., Hasher, L., & Zacks, R. (2007). Inhibitory deficit theory Recent developments in a “new view.” In D. S. Gorfein, & C. M. MacLeod (Eds.), *The place of inhibition in cognition* (pp. 145–162). Washington, DC: Association, American Psychological.
- Lyons, F., Kay J., Hanley, J., & Haslam, C. (2006). Selective preservation of memory for people in the context of semantic memory disorder:

- patterns of association and dissociation. *Neuropsychologia*, *44*, 2887–2898.
- Mani, T.M., Miller, L.S., Yanasak, N., & Macciocchi, S. (2007). Variability in Stroop task performance and functional activation among a small brain-injured group. *Neurocase*, *13*(4), 229–236.
- Marquez de la Plata, C. D., Hart, T., Hammond, F. M., Frol, A. B., Hudak, A., Harper, C. R., ... Diaz-Arrastia, R.(2008). Impact of age on long-term recovery from traumatic brain injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *89*, 896–903. doi:10.1016/j.apmr.2007.12.030
- Mathias, J. L., Beall, J. , & Bigler, E. D. (2004). Neuropsychological and information processing deficits following mild traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *10*(2), 286–97. doi:10.1017/S1355617704102117
- Mattos, P., Saboya, E., & Araújo, C. (2002). Sequela comportamental pós-traumatismo craniano: o homem que perdeu o charme. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, *60*(2A), 319-323.
- McWilliams, J., & Schmitter-Edgecombe, M. (2008). Semantic memory organization during the early stage of recovery from traumatic brain injury. *Brain injury*, *22*(3), 243-253.
- Miller, E. (1970). Simple and choice reaction time following severe head injury. *Cortex*, *6*, 121–127.
- Morton, J. (1982). Disintegrating the lexicon. In J. Mehler, E. C. T. Walker, M. Garrett (Eds.), *Perspectives in mental representation* (pp.89-109). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Niemann, H., Ruff, R. M., & Kramer, J. H. (1996). An attempt towards differentiating attentional deficits in traumatic brain injury. *Neuropsychology Review*, *6*(1), 11–46.
- Oliveira, E., Lavrador, J. P., Santos, M. M., & Lobo Antunes, J. (2012). Traumatismo crânio-encefálico: abordagem integrada. *Acta Médica Portuguesa*, *25*(3), 179-192.
- Park, D. C., Smith, A. D., Lautenschlager, G., Earles, J. L., Frieske, D., Zwahr, M., & Gaines, C. L. (1996). Mediators of long-term memory performance across the life span. *Psychology and Aging*, *11*, 621-637.
- Pestana, K. M. S., Maia, L. A. C. R., Leite, R., & Silva, C. F. (2008). Tradução e adaptação para a língua portuguesa da bateria de avaliação de afasias e perturbações relacionadas - estudo piloto. Retirado de <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0460.pdf>
- Ponsford, J., & Kinsella, G. (1992). Attentional deficits following closed-head injury. *Journal of Clinical and Experimental Psychology*, *14*(5), 822–838.
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A.-S., McNamara, J., & Williams, S. M. (Eds.). (2004). *Neuroscience* (3^a ed.). Massachusetts U.S.A.: Sunderland Associates.
- Reeves, R., & Pangaluri, R. (2011). Neuropsychiatric Complications of Traumatic Brain Injury. *Journal of Psychosocial Nursing*, *49*(3), 42–50.

- Rodrigues, C. (2001). Contribuições da memória de trabalho para o processamento da linguagem: evidências experimentais e clínicas. *Working papers em linguística*, 5, 124-144.
- Russell, K. C. (2009). *Hemispheric and executive influences on low-language processing after traumatic brain injury* (Tese de doutoramento não publicada). University of Pittsburgh, Pittsburgh.
- Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 103, 403-428.
- Santos M. E., Sousa L., & Castro-Caldas A. (2003). Epidemiologia dos traumatismos crânio-encefálicos em Portugal. *Acta Médica Portuguesa*, 16(2), 71- 76.
- Santos, L., & Caramazza, A. (2002). The domain-specific hypothesis. A developmental and comparative perspective on category-specific deficits. In E. Forde, & G. Humphreys (Eds.), *Category specificity in brain and mind* (pp.1-23). Hove: Psychology Press.
- Savin, H. (1963). Word-frequency effect and errors in the perception of speech. *Journal of the Acoustical Society of America*, 35, 200-206.
- Scherer, L. C. (2009). Como os hemisférios cerebrais processam o discurso: evidências de estudos comportamentais e de neuroimagem. In J. C. Costa, & V. W. Pereira (Eds.), *Linguagem e Cognição: Relações interdisciplinares* (pp. 77-102). Porto Alegre: Edipucrs.
- See, S. T., & Ryan, E. B. (1995). Cognitive mediation of adult age differences in language performance. *Psychology and aging*, 10(3), 458-68.
- Senathi-Raja, D., Ponsford, J., & Schönberger, M. (2010). Impact of age on long-term cognitive function after traumatic brain injury. *Neuropsychology*, 24(3), 336-344. doi:10.1037/a0018239
- Silva, P. (2012). *Traumatismos Crânio-Encefálicos e Produção Oral de Nomes Comuns: Estudo do papel mediador da idade no momento lesão e de processos cognitivos não linguísticos* (Tese de Mestrado não publicada). Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Sousa, R. M. C., & Koizumi, M. S. (1999). Vítimas de trauma crânio-encefálico e o seu retorno à produtividade após 6 meses e 1 ano. *Revista da Escola de Enfermagem - USP*, 33 (3), 313-322.
- Stuss, D.T., Shallice, T., Alexander, M.P., & Picton, T. W. (1995). A multidisciplinary approach to anterior attentional functions. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 769, 191-211.
- Trzepacz, P. T., & Baker, R. W. (2001). *Exame Psiquiátrico do Estado Mental*. Lisboa: Climepsi.
- Unsworth, N., Heitz, R. P., & Engle, R. W. (2005). Working memory capacity in hot and cold cognition. In R. W. Engle, G. Sedek, U. von Hecker, & D. N. McIntosh (Eds.), *Cognitive limitations in aging and psychopathology* (pp. 19-43). New York: Cambridge University Press.
- Vallat-Azouvi, C., Weber, T., Legrand, L., & Azouvi, P. (2007). Working memory after severe traumatic brain injury. *Journal of the*

- International Neuropsychological Society*, 13, 770–80.
doi:10.1017/S1355617707070993
- Van der Linden, M., Hupet, M., Feyereisen, P., Schelstraete, M-A., Bestgen, Y., Bruyer, ... Seron, X. (1999). Cognitive mediators of age-related differences in language comprehension and verbal memory performance. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 6(1), 32–55. doi: 1.1076/anec.6.1.32.791
- Van Zomeren, A.H., Brouwer, W.H., & Deelman, B.G. (1984). Attentional deficits: The riddles of selectivity, speed, and alert-ness. In N. Brooks (Ed.), *Closed head injury* (pp. 74–107). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Vicente, S., Gonzaga, L., & Lima, C. F. (2006). Efeitos da frequência, densidade de vizinhança e frequência de vizinhança no reconhecimento de palavras faladas em Português Europeu. In N. Santos, M. Lima, M. Melo, A. Candeias, M. Grácio, & A. Calado (Eds.), *Actas do VI Simpósio Nacional de Investigação em Psicologia* [Vol. 6, pp. 8-25]. Évora: Universidade de Évora.
- Warrington, E., & Shallice, T. (1984). Category specific impairments. *Brain*, 107, 829-854.
- Whaley, C. (1978). Word-nonword classification time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 143-154.
- Whitworth, A., Webster, J., & Howard, D. (2005). *A cognitive neuropsychological approach to assessment and intervention in aphasia: A clinician's guide*. New York: Psychology Press.
- Wong, M. N., Murdoch, B., & Whelan, B.-M. (2010). Language disorders subsequent to mild traumatic brain injury (MTBI): Evidence from four cases. *Aphasiology*, 24(10), 1155–1169. doi:10.1080/02687030903168212
- Zacks, R. T., & Hasher, L. (1994). Directed ignoring. Inhibitory regulation of working memory. In D. Dagenbach, & T. H. Carr (Eds.), *Inhibitory processes in attention, memory and language* (pp. 241-264). San Diego, CA: Academic Press.

ANEXO I. Bateria de testes neuropsicológicos do projecto “Avaliação do dano neuropsicológico em traumatizados crânio-encefálicos”

Na investigação “Avaliação do Dano Neuropsicológico no Traumatismo Crânio-Encefálico (TCE)” foi utilizada uma bateria de provas neuropsicológicas, da qual seleccionámos um conjunto de provas para o nosso estudo. Desta bateria de testes fazem parte os instrumentos de seguida apresentados, sendo importante destacar que as provas aplicadas relativamente ao período da manhã e ao período da tarde foram contrabalanceadas ao longo do nosso estudo para que se pudesse diminuir o possível efeito da fadiga e desmotivação. Neste sentido, após a Entrevista Clínica semi-estruturada, o primeiro conjunto de provas foi: Inventário de Edinburg de Lateralidade Manual (Oldfield, 1971); Escala de Queixas Subjectivas de Memória (QMS; Schmand, Jonker, Hooijer, & Lindeboom, 1996); Memória Prospectiva: baseada no tempo e num evento (CAMPROPT, Wilson et al., 2005); Avaliação Cognitiva de Addenbrooke – Revista (ACE-R; Hodge, & Mioshi, 2005; Firmino, Simões, Pinho, Cerejeira, & Martins, 2008); Inventário de Avaliação Funcional de Adultos e Idosos (IAFAI; Sousa, Simões, Pires, Vilar, & Freitas, 2008); Vocabulário (WAIS-III, Wechsler, 1997; 2008); *Psycholinguistic Assessment of Language – Auditory word-picture matching* (PAL04; Caplan & Bub, 1990; Leitão et al., 2011); *Psycholinguistic Assessment of Language – Oral picture naming* (PAL09; Caplan & Bub, 1990; Leitão et al., 2011); *Psycholinguistic Assessment of Language – Auditory word-picture matching: affixed words* (PAL11; Caplan & Bub, 1990; Leitão et al., 2011); *Psycholinguistic Assessment of Language – Oral affixed word production* (PAL13; Caplan & Bub, 1990; Leitão et al., 2011); *Psycholinguistic Assessment of Language – Auditory sentence-picture matching* (PAL14; Caplan & Bub, 1990; Leitão et al., 2011); *Psycholinguistic Assessment of Language – Oral Sentence production* (PAL15; Caplan & Bub, 1990; Leitão et al., 2011); *Trail Making Test A & B* (TMT A & B; Reitan & Wolfson, 1985; Cavaco, 2008); Teste *Stroop* Neuropsicológico em Português (SNP; Trenerry, Crosson, Deboe, Leber, 1995; Castro, Cunha, & Martins, 2000); Escala de Depressão Geriátrica – 30 (GDS-30; Yesavage, Brink, Rose, Lum, Huang, Adey, & Leirer, 1983; Simões, Firmino, & Sousa, 2010); Inventário de Ansiedade Geriátrica – 20 (GAI-20; Pachana, Byrne, Siddle, Koloski, Harley, & Arnold, 2006; Ribeiro, Paúl, Simões, & Firmino, 2010) e o Inventário de Sintomas Breves – 18 (BSI-18; Derogatis, 1982; Canavaro, 2007).

O segundo conjunto de provas utilizadas era constituído por: Listas de Palavras I e II (WMS-III, Wechsler, 1997; 2008); *Continuous Visual Memory Test* (CVMT; Trahan & Larrabee, 1988); Localização Espacial (WMS-III, Wechsler, 1997; 2008); Sequências de Letras e Números (WMS-III, Wechsler, 1997; 2008); Memória de Dígitos (WAIS-III, Wechsler, 1997; 2008); Código (WAIS-III, Wechsler, 1997; 2008); Pesquisa de Símbolos (WAIS-III, Wechsler, 1997; 2008); Elevador-Contagem (*Test of Everyday Attention*, Robertson, Ward, Ridgeway, & Nimmo-Smith, 1996); Elevador-Visual (*Test of Everyday Attention*, Robertson, Ward, Ridgeway, & Nimmo-

Smith, 1996); Fluência Verbal Fonémica – letras M e R + resultados da fluência do ACE-R para a letra P (Benton, 1967; Simões et al., 2004; Nascimento, 2009); Fluência Semântica – frutos e legumes; coisas que as pessoas podem fazer (Benton, 1967; Simões et al., 2004; Nascimento, 2009); Cubos (WAIS-III, Wechsler, 1997; 2008); *Purdue Pegboard* (Tiffin, 1968); *Rey 15-Item Memory Test* (Rey 15-IMT; Rey, 1964; Boone, Salazar, Lu, Warner-Chacon, & Razani, 2002); e o Questionário Compósito de Matutividade (QCM; Smith et al., 1989; Silva, Azevedo, & Dias, 1994).

É importante salvaguardar que o conjunto de provas aplicadas foi contrabalanceado ao longo da nossa investigação. No entanto, é possível que exista um efeito de fadiga nos participantes, dado que a aplicação dos testes por nós seleccionados (destacando-se a PAL04) se encontrava no fim de cada bloco de provas, ou seja, a meio da aplicação da totalidade da bateria.

No quadro 1 serão apresentadas as médias e os desvios-padrão relativos ao tempo de aplicação despendido em cada teste da bateria da investigação “Avaliação do dano neuropsicológico em traumatizados crânio-encefálicos”.

Quadro 1. Estatísticas descritivas do tempo, em minutos, despendido na aplicação da bateria de testes neuropsicológicos

| | <i>Grupo Clínico</i> | | <i>Grupo Controlo</i> | |
|-------------------------------|----------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| | <i>(n=26)</i> | | <i>(n=28)</i> | |
| | <i>M</i> | <i>DP</i> | <i>M</i> | <i>DP</i> |
| Entrevista Clínica | 13,93 | 5,334 | 8,61 | 3,695 |
| ACE R | 27,04 | 10,830 | 20,00 | 10,410 |
| IAFAI | 9,04 | 5,334 | 5,25 | 2,066 |
| Vocabulário | 11,38 | 4,119 | 10,96 | 2,950 |
| PAL04 | 4,07 | 1,174 | 3,32 | 1,307 |
| PAL09 | 6,85 | 2,537 | 4,93 | 1,215 |
| PAL11 | 3,78 | 2,873 | 2,43 | 1,034 |
| PAL13 | 7,67 | 5,204 | 6,00 | 2,539 |
| PAL14 | 10,65 | 4,808 | 8,14 | 3,159 |
| PAL15 | 17,27 | 5,997 | 13,54 | 4,418 |
| TMT A & B | 5,63 | 3,002 | 4,32 | 1,611 |
| SNP | 5,89 | 1,311 | 5,11 | ,629 |
| BSI 18 | 3,22 | 1,502 | 2,54 | ,881 |
| GAI 20 | 3,15 | 1,347 | 2,46 | 1,374 |
| GDS 30 | 4,12 | 1,925 | 3,57 | 1,372 |
| Lista de Palavras I | 8,62 | 2,334 | 7,25 | 2,137 |
| Lista de Palavras II | 2,27 | ,874 | 1,96 | ,693 |
| CVMT | 12,12 | 3,358 | 8,36 | 1,704 |
| Localização Espacial | 3,74 | 1,483 | 3,21 | 1,343 |
| Sequência de Letras e Números | 5,48 | 3,745 | 3,21 | 1,258 |
| Memória de Dígitos | 3,30 | 2,267 | 2,46 | ,999 |
| Código – Código e Cópia | 5,59 | 1,845 | 5,07 | ,766 |
| Pesquisa de Símbolos | 3,56 | 1,086 | 3,11 | ,416 |
| Elevador Contagem | 8,44 | 2,342 | 6,89 | 1,449 |
| Elevador Visual | 9,56 | 5,276 | 8,61 | 3,975 |
| Fluência Verbal | 5,08 | ,688 | 4,82 | ,772 |
| Cubos | 10,74 | 4,793 | 9,96 | 2,531 |
| Rey15-IMT | 2,54 | 1,174 | 2,18 | ,723 |
| QCM | 4,32 | 1,952 | 3,75 | 1,669 |
| <i>Purdue Pegboard</i> | 5,74 | 1,375 | 4,65 | ,797 |

Relativamente à investigação “Avaliação do dano neuropsicológico no TCE” é possível verificar que a média do tempo total despendido é de 3h e 20 min. Neste sentido, no que diz respeito ao grupo clínico é possível constatar que a média do tempo utilizado foi de 4h e 14 min, enquanto para o grupo de controlo foi de 3h e 34 min.

No que concerne à nossa investigação e ao conjunto de testes por nós seleccionados a partir da bateria referida, a média do tempo total utilizado foi de 41min e 94 seg. Neste sentido, no que diz respeito ao grupo clínico é possível constatar que a média do tempo utilizado foi de 54 min e 3 seg, enquanto para o grupo de controlo foi de 40 min e 14 seg.

É importante ainda salvaguardar que para o cálculo da média do tempo total despendido, quer na investigação “Avaliação do dano neuropsicológico no TCE” quer no estudo por nós realizado, não foram tidas em conta as provas: Inventário de Lateralidade Manual, Escala de Queixas Subjectivas de Memória e a tarefa de Memória Prospectiva baseada no tempo e num evento, uma vez que não temos informação do tempo despendido pelos participantes nestas provas.

ANEXO II. Consentimento Informado

Aceito participar de livre vontade na investigação “Avaliação do Dano Neuropsicológico em Traumatizados Crânio-Encefálicos”, a decorrer nos Hospitais da Universidade de Coimbra, cujo objectivo é conhecer os domínios neuropsicológicos mais afectados nesta população. No mesmo sentido, aceito que os resultados desta investigação sejam utilizados nos estudos da autoria de Graça Fernandes e de Patrícia Damas (Alunas de Mestrado Integrado em Psicologia da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra), que são orientados pelo Professor Doutor José Leitão (Professor Auxiliar da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra) no âmbito da dissertação de Mestrado Integrado em Psicologia, na área de Psicologia Clínica.

Em relação aos estudos desenvolvidos pelas alunas Graça Fernandes e Patrícia Damas, foram-me explicados e compreendo os objectivos principais das suas dissertações de mestrado integrado:

1. Averiguar os efeitos do traumatismo crânio-encefálico na compreensão e produção de palavras isoladas.
2. Identificar quais os melhores preditores da qualidade da compreensão e produção de palavras isoladas, no traumatismo crânio-encefálico, de entre a memória de trabalho, a velocidade de processamento, a inibição e a idade.

Também entendi os procedimentos que tenho de realizar:

1. Responder a uma bateria de testes, que avalia diversos domínios neuropsicológicos.

Compreendo que a minha participação nestes estudos é voluntária, podendo desistir a qualquer momento, sem que essa decisão se reflecta em qualquer prejuízo para mim.

Ao participar neste trabalho, estou a colaborar para o desenvolvimento de um programa de reabilitação dos défices neuropsicológicos secundários ao TCE bem como ao desenvolvimento da investigação na área da avaliação da linguagem, não sendo, contudo, acordado qualquer benefício directo ou indirecto pela minha colaboração. Assim, aceito participar voluntariamente, apesar de me ter sido explicado que será impossível receber um relatório psicológico para fins judiciais.

Entendo, ainda, que toda a informação obtida neste estudo será estritamente confidencial e que a minha identidade nunca será revelada em qualquer relatório ou publicação, ou a qualquer pessoa não relacionada directamente com este estudo, a menos que eu o autorize por escrito.

ANEXO III. Matrizes de intercorrelações das variáveis em estudo

Quadro 1. Matriz das intercorrelações das variáveis em estudo

| VARIÁVEIS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-------------------------------------|---|-------|--------------------|--------|-----------|--------------------|-----------|-----------|--------|--------------------|---------------------|
| 1. Compreensão de todas as palavras | — | 0.006 | 0.363 | -0.067 | 0.319 | 0.153 | -0.572** | 0.362 | -0.095 | 0.363 | -0.500** |
| 2. Idade no momento da lesão | | — | 0.395 [†] | 0.008 | -0.657*** | -0.688*** | 0.557** | -0.632** | 0.221 | -0.639*** | 0.550** |
| 3. SLN | | | — | 0.176 | 0.630*** | 0.356 | -0.771*** | 0.381 | -0.310 | 0.394 [†] | -0.458 [†] |
| 4. Memória de Dígitos – Inverso | | | | — | 0.295 | 0.387 [†] | -0.284 | 0.340 | -0.338 | 0.354 | -0.302 |
| 5. Código – Codificação | | | | | — | 0.737*** | -0.714*** | 0.762*** | -0.191 | 0.765*** | -0.641*** |
| 6. Pesquisa de Símbolos | | | | | | — | -0.574** | 0.661*** | -0.238 | 0.668*** | -0.560** |
| 7. TMT A Tempo | | | | | | | — | -0.679*** | 0.384 | -0.693*** | 0.729*** |
| 8. SNP Nomeação Total de Respostas | | | | | | | | — | -0.131 | 0.999*** | -0.895*** |
| 9. SNP Nomeação Cor Incorrectas | | | | | | | | | — | -0.180 | 0.049 |
| 10. SNP Nomeação Cor Correctas | | | | | | | | | | — | -0.890*** |
| 11. SNP Nomeação Cor Tempo/Acertos | | | | | | | | | | | — |

*p< .05. **p< .01. ***p< .001.

Quadro 2. Matriz das intercorrelações das variáveis em estudo

| VARIÁVEIS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|--------|----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|-----------|
| 1. Compreensão de palavras muito frequentes | — | -0.349 | 0.708*** | 0.099 | 0.469* | 0.314 | -0.689*** | 0.438* | -0.173 | 0.443* | -0.547** |
| 2. Idade no momento da lesão | | — | 0.395* | 0.008 | -0.657*** | -0.688*** | 0.557** | -0.632** | 0.221 | -0.639*** | 0.550** |
| 3. SLN | | | — | 0.176 | 0.630*** | 0.356 | -0.771*** | 0.381 | -0.310 | 0.394* | -0.458* |
| 4. Memória de Dígitos – Inverso | | | | — | 0.295 | 0.387* | -0.284 | 0.340 | -0.338 | 0.354 | -0.302 |
| 5. Código – Codificação | | | | | — | 0.737*** | -0.714*** | 0.762*** | -0.191 | 0.765*** | -0.641*** |
| 6. Pesquisa de Símbolos | | | | | | — | -0.574** | 0.661*** | -0.238 | 0.668*** | -0.560** |
| 7. TMT A Tempo | | | | | | | — | -0.679*** | 0.384 | -0.693*** | 0.729*** |
| 8. SNP Nomeação Total de Respostas | | | | | | | | — | -0.131 | 0.999*** | -0.895*** |
| 9. SNP Nomeação Cor Incorrectas | | | | | | | | | — | -0.180 | 0.049 |
| 10. SNP Nomeação Cor Correctas | | | | | | | | | | — | -0.890*** |
| 11. SNP Nomeação Cor Tempo/Acertos | | | | | | | | | | | — |

*p< .05. **p< .01. ***p< .001.

Quadro 3. Matriz das intercorrelações das variáveis em estudo

| VARIÁVEIS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|-------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|-----------|
| 1. Compreensão de palavras pouco frequentes | — | 0.055 | 0.257 | -0.014 | 0.235 | 0.112 | -0.501** | 0.319 | -0.139 | 0.324 | -0.471* |
| 2. Idade no momento da lesão | | — | 0.395* | 0.008 | -0.657*** | -0.688*** | 0.557** | -0.632** | 0.221 | -0.639*** | 0.550** |
| 3. SLN | | | — | 0.176 | 0.630*** | 0.356 | -0.771*** | 0.381 | -0.310 | 0.394* | -0.458* |
| 4. Memória de Dígitos – Inverso | | | | — | 0.295 | 0.387* | -0.284 | 0.340 | -0.338 | 0.354 | -0.302 |
| 5. Código – Codificação | | | | | — | 0.737*** | -0.714*** | 0.762*** | -0.191 | 0.765*** | -0.641*** |
| 6. Pesquisa de Símbolos | | | | | | — | -0.574** | 0.661*** | -0.238 | 0.668*** | -0.560** |
| 7. TMT A Tempo | | | | | | | — | -0.679*** | 0.384 | -0.693*** | 0.729*** |
| 8. SNP Nomeação Total de Respostas | | | | | | | | — | -0.131 | 0.999*** | -0.895*** |
| 9. SNP Nomeação Cor Incorrectas | | | | | | | | | — | -0.180 | 0.049 |
| 10. SNP Nomeação Cor Correctas | | | | | | | | | | — | -0.890*** |
| 11. SNP Nomeação Cor Tempo/Acertos | | | | | | | | | | | — |

*p< .05. **p< .01. ***p< .001.

ANEXO IV. Preditor Idade no momento da lesão para a compreensão de palavras pouco frequentes

De acordo com os dados que constam nos Quadros 1 e 2, o primeiro bloco, sem a variável idade no momento da lesão, explica uma proporção (23,6%) estatisticamente não significativa da variância da compreensão de palavras pouco frequentes, [$R^2 = .236$, $F(3,22) = 2,261$, $p > 0,05$]. Com a inclusão da variável idade no momento da lesão no segundo bloco, a variância explicada aumenta para 42,2% [$R^2 = .422$, $F(4,21) = 3,838$, $p < 0,05$], passando o modelo a explicar uma proporção significativa da variância compreensão de palavras pouco frequentes. A inclusão da idade no momento da lesão traduz-se num aumento (18,7%) significativo da variância explicada [$\Delta R^2 = .187$, $F(1, 21) = 6,785$, $p < 0,05$]. Deste modo, 18,7% da variabilidade total na compreensão de palavras pouco frequentes e 24,4% da variabilidade não explicada pelo primeiro bloco de variáveis é atribuível à idade no momento da lesão.

Quadro 1. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras pouco frequentes, com a variável idade no momento da lesão incluída no modelo 2

| Modelo ^c | R^2 | R^2 Ajustado | ΔR^2 | Erro Padrão | gl | $p(\Delta R^2)$ |
|---------------------|-------|----------------|--------------|-------------|----|--------------------|
| 1 | 0,236 | 0,131 | 0,236 | 26,38653 | 22 | 0,110 ^a |
| 2 | 0,422 | 0,312 | 0,187 | 23,47956 | 21 | 0,017 ^b |

^a Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho, Inibição. ^b Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho, Inibição, Idade no momento da lesão. ^c Compreensão de palavras pouco frequentes.

Quadro 2. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de palavras pouco frequentes, com a variável idade no momento da lesão incluída no modelo 2

| Modelo ^c | Fonte da Variação | Soma dos Quadrados | gl | Média dos Quadrados | F | p |
|---------------------|-------------------|--------------------|----|---------------------|-------|--------------------|
| 1 | Regressão | 4723,687 | 3 | 1574,562 | 2,261 | 0,110 ^a |
| | Resíduo | 15317,478 | 22 | 696,249 | | |
| | Total | 20041,165 | 25 | | | |
| 2 | Regressão | 8464,080 | 4 | 2116,020 | 3,838 | 0,017 ^b |
| | Resíduo | 11577,085 | 21 | 551,290 | | |
| | Total | 20041,165 | 25 | | | |

^a Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho, Inibição. ^b Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho, Inibição, Idade no momento da lesão. ^c Compreensão de palavras pouco frequentes.

ANEXO V. Preditor Memória de Trabalho para a compreensão de palavras pouco frequentes

De acordo com os dados que constam nos Quadros 1 e 2, o primeiro bloco, sem a variável MT, explica uma proporção (41,1%) estatisticamente significativa da variância da compreensão de palavras pouco frequentes [$R^2 = .411$, $F(3,22) = 5,109$, $p < 0,01$]. Com a inclusão da variável MT no segundo bloco, a proporção de variância explicada permanece significativa e aumenta para 42,2% [$R^2 = .422$, $F(4,21) = 3,838$, $p < 0,05$]. No entanto, este aumento de 1,2% na variância explicada não é estatisticamente significativo [$\Delta R^2 = .012$, $F(1, 21) = 0,426$, $p > 0,05$].

Quadro 1. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras pouco frequentes, com a variável memória de trabalho incluída no modelo 2

| Modelo ^c | R^2 | R^2 Ajustado | ΔR^2 | Erro Padrão | gl | $p(\Delta R^2)$ |
|---------------------|-------|----------------|--------------|-------------|----|--------------------|
| 1 | 0,411 | 0,330 | 0,411 | 23,17145 | 22 | 0,008 ^a |
| 2 | 0,422 | 0,312 | 0,012 | 23,47956 | 21 | 0,521 ^b |

^a Idade no momento da lesão, Inibição, Velocidade de Processamento. ^b Idade no momento da lesão, Inibição, Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho. ^c Compreensão de palavras pouco frequentes.

Quadro 2. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de palavras pouco frequentes, com a variável memória de trabalho incluída no modelo 2

| Modelo ^c | Fonte da Variação | Soma dos Quadrados | gl | Média dos Quadrados | F | p |
|---------------------|-------------------|--------------------|----|---------------------|-------|--------------------|
| 1 | Regressão | 8229,009 | 3 | 2743,003 | 5,109 | 0,008 ^a |
| | Resíduo | 11812,156 | 22 | 536,916 | | |
| | Total | 20041,165 | 25 | | | |
| 2 | Regressão | 8464,080 | 4 | 2116,020 | 3,838 | 0,017 ^b |
| | Resíduo | 11577,085 | 21 | 551,290 | | |
| | Total | 20041,165 | 25 | | | |

^a Idade no momento da lesão, Inibição, Velocidade de Processamento. ^b Idade no momento da lesão, Inibição, Velocidade de Processamento, Memória de Trabalho. ^c Compreensão de palavras pouco frequentes.

ANEXO VI. Preditor Inibição para a compreensão de palavras pouco frequentes

Relativamente ao preditor inibição (cf. Quadros 1 e 2), o primeiro bloco da regressão, sem a variável inibição, explica uma proporção (16,3%) estatisticamente não significativa da variância da compreensão de palavras pouco frequentes [$R^2 = .163$, $F(3,22) = 1,426$, $p > 0,05$]. Com a inclusão da variável inibição no segundo bloco, a proporção de variância explicada aumenta para 42,2% [$R^2 = .422$, $F(3,22) = 3,838$, $p < 0,05$], passando o modelo a explicar uma proporção significativa da variância da compreensão de palavras pouco frequentes. A inclusão da inibição traduz-se num aumento (26%) significativo da variância explicada [$\Delta R^2 = .260$, $F(1,21) = 9,434$, $p < 0,01$]. Assim, 26% da variabilidade total da compreensão de palavras pouco frequentes e 31% da variabilidade não explicada pelo primeiro bloco de variáveis é atribuível à inibição.

Quadro 1. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras pouco frequentes, com a variável inibição incluída no modelo 2

| Modelo ^c | R^2 | R^2 Ajustado | ΔR^2 | Erro Padrão | gl | $p(\Delta R^2)$ |
|---------------------|-------|----------------|--------------|-------------|----|--------------------|
| 1 | 0,163 | 0,049 | 0,163 | 27,61595 | 22 | 0,262 ^a |
| 2 | 0,422 | 0,312 | 0,260 | 23,47956 | 21 | 0,006 ^b |

^a Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento. ^b Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento, Inibição.

^c Compreensão de palavras pouco frequentes.

Quadro 2. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de palavras pouco frequentes, com a variável inibição incluída no modelo 2

| Modelo ^c | Fonte da Variação | Soma dos Quadrados | gl | Média dos Quadrados | F | p |
|---------------------|-------------------|--------------------|----|---------------------|-------|--------------------|
| 1 | Regressão | 3263,065 | 3 | 1087,688 | 1,426 | 0,262 ^a |
| | Resíduo | 16778,100 | 22 | 762,641 | | |
| | Total | 20041,165 | 25 | | | |
| 2 | Regressão | 8464,080 | 4 | 2116,020 | 3,838 | 0,017 ^b |
| | Resíduo | 11577,085 | 21 | 551,290 | | |
| | Total | 20041,165 | 25 | | | |

^a Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento. ^b Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento, Inibição.

^c Compreensão de palavras pouco frequentes.

ANEXO VII. Preditor Velocidade de Processamento para a compreensão de palavras pouco frequentes

De acordo com os dados que constam nos Quadros 1 e 2, o primeiro bloco, sem a variável VP, explica uma proporção (42,2%) estatisticamente significativa da variância da compreensão de palavras pouco frequentes [$R^2 = .422$, $F(3,22) = 5,361$, $p < 0,01$]. Com a inclusão da variável VP no segundo bloco, a variância partilhada mantém-se nos 42,2% e permanece estatisticamente significativa [$R^2 = .422$, $F(4,21) = 3.838$, $p < 0,05$], não se verificando qualquer aumento [$\Delta R^2 = .000$, $F(1, 21) = .000$, $p > 0,05$].

Quadro 1. Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para a compreensão de palavras pouco frequentes, com a variável velocidade de processamento incluída no modelo 2

| Modelo ^c | R^2 | R^2 Ajustado | ΔR^2 | Erro Padrão | gl | $p(\Delta R^2)$ |
|---------------------|-------|----------------|--------------|-------------|----|--------------------|
| 1 | 0,422 | 0,344 | 0,422 | 22,93973 | 22 | 0,006 ^a |
| 2 | 0,422 | 0,312 | 0,000 | 23,47956 | 21 | 0,999 ^b |

^a Inibição, Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão. ^b Inibição, Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento. ^c Compreensão de palavras pouco frequentes.

Quadro 2. Análise de Variância para os modelos de regressão hierárquica para a compreensão de palavras pouco frequentes, com a variável velocidade de processamento incluída no modelo 2

| Modelo ^c | Fonte da Variação | Soma dos Quadrados | gl | Média dos Quadrados | F | p |
|---------------------|-------------------|--------------------|----|---------------------|-------|--------------------|
| 1 | Regressão | 8464,079 | 3 | 2821,360 | 5,361 | 0,006 ^a |
| | Resíduo | 11577,086 | 22 | 526,231 | | |
| | Total | 20041,165 | 25 | | | |
| 2 | Regressão | 8464,080 | 4 | 2116,020 | 3,838 | 0,017 ^b |
| | Resíduo | 11577,085 | 21 | 551,290 | | |
| | Total | 20041,165 | 25 | | | |

^a Inibição, Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão. ^b Inibição, Memória de Trabalho, Idade no momento da lesão, Velocidade de Processamento. ^c Compreensão de palavras pouco frequentes.