

O PAPEL DA MEMÓRIA DE TRABALHO E DA MODALIDADE DE *INPUT* NA COMPREENSÃO DE TEXTOS

Claudia FINGER-KRATOCHVIL
(Universidade do Oeste de Santa Catarina)
cfkrato@gmail.com

Luciane BARETTA
(Universidade do Oeste de Santa Catarina)
lbaretta@bol.com.br

RESUMO: Este estudo de caso investiga a relação entre a memória de trabalho e o efeito de modalidade de *input* na compreensão da linguagem em um adulto com lesão cerebral. Quatro testes de capacidade – dois em leitura e dois em escuta – e oito tarefas de compreensão de linguagem foram realizadas por um adulto com lesão cerebral e outro normal. O desempenho do sujeito com lesão cerebral demonstra que não há uma relação claramente estabelecida entre os escores obtidos nos testes de memória e sua *performance* nas tarefas de compreensão.

PALAVRAS-CHAVE: compreensão; linguagem; memória de trabalho.

ABSTRACT: This case study investigates the effects of working memory capacity and modality effects in a brain damaged subject performance in L1 and L2 discourse comprehension. Four span tests – two reading and two listening - and eight discourse comprehension tasks were performed by one adult with brain damage and one normal individual. The brain damaged subject's performance demonstrates that there is not a clear relationship between the scores obtained in the span tasks and his performance on the comprehension tasks.

KEYWORDS: discourse comprehension, working memory; modality.

0. Introdução

O que é memória? Essa é uma pergunta que remonta aos primeiros filósofos e continua a intrigar psicólogos e neurocientistas da

atualidade. Aristóteles, a primeira referência histórica na psicologia (Sternberg, 2000; Matlin, 2004) foi um dos grandes pensadores a adotar uma abordagem natural empírica à ciência e fornecer uma explicação plausível de como a memória e o aprendizado se efetivam.

A investigação científica da memória, no entanto, teve seu início há pouco mais de 100 anos com os estudos de Ebbinghaus sobre a memória humana. A importância de seus estudos, contudo, reside mais nos métodos empregados do que nos resultados obtidos, pois Ebbinghaus demonstrou que o estudo de construtos complexos como a memória e o aprendizado eram possíveis através do método experimental (Baddeley, 1990; Sternberg, 2000).

De particular importância à psicologia cognitiva e, conseqüentemente, a todos os envolvidos no *milieu* educacional são as contribuições de William James, um psicólogo americano que teorizou sobre assuntos complexos como percepção, atenção, raciocínio e o fenômeno da "ponta-da-língua", todos partícipes de nosso dia-a-dia. James é amplamente reconhecido na psicologia em função das suas contribuições teóricas sobre a memória.

Esse autor propôs que a memória se subdividiria em duas partes: uma limitada e disponível para recordação imediata e outra maior que seria o 'depósito' de nossas experiências passadas (Aschcraft, 1994). Essa estrutura dual de memória é extremamente importante na literatura da área, pois é a idéia precursora de um importante e influente modelo de memória múltipla, proposto por Atkinson e Shiffrin em 1968 (Baddeley, 1999).

O modelo de Atkinson e Shiffrin, citado por alguns autores como "modelo modal", pois se tornou a abordagem padrão desde que foi proposto (Matlin, 2004), forneceu subsídios aos pesquisadores para que investigassem aspectos relacionados à cognição humana, tais como o aprendizado, a lembrança e o esquecimento de informações.

Tarefas específicas para avaliar as características e as especificidades de cada um dos componentes da memória forneceram informações importantes aos psicólogos. Esses têm mergulhado nos processos cognitivos que envolvem a informação adquirida por meio dos sentidos, entre eles, a compreensão da linguagem.

Esse trabalho espera contribuir para a discussão acerca da relação entre memória e compreensão da linguagem em língua materna e estrangeira, através da investigação da relação entre a capacidade de memória de trabalho e o efeito da modalidade de *input* em um sujeito com lesão cerebral.

Inicia-se o artigo com a revisão de literatura que aborda os componentes da memória humana e apresenta a significância dos Testes de Capacidade em memória de trabalho como prognósticos do desempenho em compreensão da linguagem. Na continuidade, apresenta-se a metodologia utilizada nesse estudo de caso, seguida da discussão dos resultados obtidos.

1. As pesquisas em memória

A década de 1960 foi marcada por diversas propostas de modelos teóricos na tentativa de explicar o funcionamento da memória humana. Dentre as propostas mais conhecidas e discutidas, encontra-se o modelo múltiplo de armazenamento proposto por Atkinson e Shiffrin em 1968.

De acordo com esse modelo, conhecido como "modelo modal" (Matlin, 2004), a memória pode ser visualizada como uma série de três etapas distintas, mas inter-relacionadas, em que as informações são transferidas de um campo de armazenamento a outro. A seguir, passaremos à discussão mais detalhada de cada uma dessas etapas.

A memória sensorial é um importante componente do aparato geral de memória de uma pessoa, pois é a porta de entrada para o registro do *input*, que será posteriormente processado e armazenado.

Essa memória é subdividida em cada um dos sentidos; no entanto, a memória icônica (memória sensorial visual) e a memória ecóica (memória sensorial auditiva) são os dois tipos mais estudados, tendo-se em vista que essas são as duas modalidades pelas quais recebemos a maior parte das informações e/ou estímulos no nosso dia-a-dia (Baddeley, 1990; Aschcraft, 1994).

Evidências demonstram que qualquer tipo de estímulo que seja suficientemente audível será codificado, de forma automática, pela memória ecóica, independentemente da identificação ou compreensão da mensagem pelo sujeito (para revisão, veja Baddeley op.cit.).

Portanto, uma vez que a codificação é automática e, em princípio, toda e qualquer espécie de som é acessada pela nossa memória sensorial, pode-se concluir que a capacidade da memória ecóica é bastante ampla.

Da mesma forma, a memória icônica apreende toda informação visual através de processos automáticos, e devendo ser também bastante ampla, já que recebe uma grande quantidade de informação e seleciona aquelas pertinentes para armazenamento na memória de curto prazo.

As informações que não são consideradas no período de um quarto a meio segundo de tempo são perdidas rapidamente, à semelhança do que ocorre com as mensagens aurais (Baddeley, op.cit; Aschcraft, 1994).

No entanto, experimentos demonstram que as seqüências de itens falados são melhor recordadas do que as seqüências de dígitos apresentados visualmente. Isso ocorre porque a memória ecóica parece ser mais durável do que a memória icônica (Baddeley, 1990; 1999; Penney e Godsell, 1999).

O próximo componente do modelo de memória proposto por Atkinson e Shiffrin é a memória de curto prazo. Ela é a responsável pelo armazenamento temporário da informação que passou pela memória sensorial e a informação ativada da memória de longo prazo.

Assim sendo, quando a informação está ativada na memória de curto prazo, isso significa que ela está disponível para processamento consciente. Conforme proposto por Miller, em 1956, esse componente da memória é visto como limitado, com sua capacidade estipulada em 7 mais ou menos unidades de informação.

Um mecanismo para superar essa limitação, economizando capacidade e evitando a sobrecarga de memória, seria o uso de estratégias, por exemplo, o agrupamento de itens em um código significativo, ou seja, a memorização de uma seqüência de letras em forma de sílabas ou palavras.

Uma percepção mais atualizada da concepção da memória de curto prazo adota o termo memória de trabalho (*working memory*, em inglês) como um sinônimo aproximado. Conforme explica Tomitch (2003),

em teorias anteriores, a limitação da memória de curto prazo estava no número de itens que ela pode manter. Em teorias mais recentes, a limitação da memória de trabalho está centrada nos recursos disponíveis para sustentar processamento e armazenamento¹ (p.23).

Portanto, a idéia da memória de curto prazo como um simples sistema de armazenamento foi substituída por um sistema mais

¹ "In former theories, the limitation of short-term memory is in the number of items it can actually hold at any one time. In recent theories, the limitation in working memory is in the resources available to support processing and storage" (Tradução das autoras).

complexo e dinâmico com ambas as funções de processamento e armazenamento, denominado memória de trabalho.

Um dos modelos mais influentes a propor essa natureza dinâmica da memória de trabalho é o modelo proposto por Baddeley e Hitch em 1974. Esse modelo propõe que a memória de trabalho é um sistema com componentes múltiplos, a saber: o executivo central e dois sistemas subsidiários – o circuito fonológico e o bloco de esboço visuoespacial – (para detalhamento desse modelo, veja, por exemplo, Baddeley 1999).

O último destino para a informação recebida, processada e armazenada temporariamente é a memória de longo prazo. Assim, quando queremos aprender algo, essa informação tem que ser armazenada nessa base relativamente permanente (Ashcraft, 1994). Um dos métodos para atingir esse armazenamento estável é a repetição – uma estratégia metacognitiva que pode formar um traço na memória da informação a ser lembrada mais tarde.

Outro método é a compreensão. Quando compreendemos o que é lido ou ouvido, formamos um registro de longo prazo das principais idéias da mensagem. Essas informações, por sua vez, são comparadas com as informações já existentes em nossa memória.

Esse processo comparativo, no entanto, só é possível quando a atenção, o interesse e a compreensão estão envolvidos (Ashcraft, 1994; Izquierdo, 2002; Matlin, 2004).

Diferentemente dos outros componentes da memória, a memória de longo prazo parece não ter limites quanto à sua capacidade – o que chamamos de esquecimento ocorre devido ao conflito de informações (Baddeley, 1990; 1999), excetuando-se os casos de danos cerebrais.

Vários foram os estudos conduzidos com o intuito de investigar a memória e o papel que seus diferentes componentes exercem em diversas tarefas cognitivas.

Nas últimas décadas, as pesquisas em diferenças individuais demonstram que a aquisição, a formação e a recordação das nossas memórias são dependentes de uma “boa”² memória de trabalho e de um bom funcionamento do córtex pré-frontal (Izquierdo, op.cit.).

Conforme apresentado na literatura sobre memória de trabalho, há uma relação entre os testes complexos de memória de trabalho,

² O emprego das aspas tem o intuito de chamar a atenção para a relativização do que pode ser uma boa memória. Sendo essa um construto em reelaboração, dado às contínuas pesquisas e aos novos recursos tecnológicos empregados para seu conhecimento, determinar os aspectos que caracterizam ter ou não uma boa memória seria imaturo.

como o Teste de Capacidade em Leitura (Daneman e Carpenter, 1980; 1983), e vários aspectos relacionados à compreensão da linguagem. Esse é o tópico da próxima seção deste artigo.

2. A memória de trabalho e a compreensão da linguagem

Em seu artigo fecundo de 1980, Daneman e Carpenter propõem o Teste de Capacidade em Leitura (TCL) como uma medida válida da capacidade da memória de trabalho. Contrário aos testes de memória de curto prazo, como o teste de dígitos ou palavras, que medem somente o armazenamento, o TCL engaja os participantes no processamento de sentenças e na memorização simultânea das últimas palavras de cada sentença, para repetição posterior.

Os escores nos TCL correlacionaram-se com um teste tradicional de avaliação da compreensão (*Verbal Scholastic Aptitude Test*) e estabeleceram uma correlação ainda maior com dois testes específicos: o de perguntas factuais e o de perguntas relativas à referência pronominal. Em um estudo subsequente, Daneman e Carpenter (1983) encontraram correlações significativas entre o TCL e a habilidade de perceber a ambigüidade em sentenças.

Após esses primeiros estudos utilizarem uma tarefa complexa para examinar a relação entre a capacidade de memória de trabalho e a compreensão em leitura, outros foram desenvolvidos e também encontraram correlações significativas entre os TCL e:

- a) a habilidade de perceber a estrutura textual e de recordar os sinalizadores de predição e seus respectivos elementos (Tomitch, 1999-2000; 2003);
- b) a habilidade de construir as idéias centrais em língua materna e estrangeira (Torres, 2003);
- c) a habilidade de realizar inferências (St. George, Mannes e Hoffman, 1997; Baretta e Tavares, 2005);
- d) a habilidade de suprimir pensamentos e comportamentos intrusivos (Rosen e Engle, 1998) e
- e) a habilidade de responder a perguntas sobre jogos de baseball transmitidos pelo rádio, independente do nível de conhecimento específico do sujeito (Hambrick e Engle, 2002).

De maneira geral, todos esses estudos encontraram evidência de que sujeitos com maior capacidade de memória de trabalho são mais propensos a um melhor desempenho em diferentes tarefas cognitivas.

Esse fato é decorrente da maior capacidade de memória de trabalho para gerenciar, conjuntamente, o processamento e o armazenamento da informação. Sujeitos com menor capacidade de memória de trabalho, por outro lado, tendem a ter menos recursos disponíveis para tal gerenciamento, comprometendo, assim, sua eficiência em tarefas complexas.

Recentemente, testes similares ao TCL têm sido utilizados em estudos de neuroimagem da memória de trabalho (Carpenter, Just e Reichle, 2000; Virtue, Haberman, Clancy, Parrish e Jung-Beeman, 2006) e como medida dos déficits na capacidade de memória de trabalho de pacientes com lesão cerebral (Allain, Etcharry-Bouyx e Le Gall, 2001; Fontanini e Weissheimer, 2005).

Os estudos com sujeitos com danos cerebrais demonstram, semelhantemente aos estudos com sujeitos normais, que os testes de memória de trabalho são um bom prognóstico para o estágio das limitações em termos de armazenamento e perturbação lingüística em que se encontram esses pacientes.

Um estudo desenvolvido por Allain, Etcharry-Bouyx e Le Gall (op. cit.) com um sujeito com lesão bilateral no lobo frontal, demonstra que esse indivíduo era particularmente limitado em sua habilidade para coordenar a sua capacidade de atenção, conforme diagnosticado pelo Teste de Capacidade em Dígitos.

Ao contrário das hipóteses dos autores, esse sujeito não apresentou problemas comportamentais ou emocionais significativos numa bateria de testes de inteligência, de memória de longo prazo e de execução.

As restrições apresentadas pelo sujeito foram detectadas em testes de memória que envolviam retenção de curto prazo e, particularmente, num teste de fluência fonêmica, cujo desempenho foi significativamente fraco.

Essas limitações foram interpretadas à luz das exigências envolvidas nos diferentes testes adotados para avaliar o desempenho do sujeito: para aqueles testes que envolviam processamento e retenção de curto prazo, ou seja, os testes de capacidade, o sujeito "parecia alocar totalmente seus recursos limitados ao processamento em detrimento da retenção"³ (Allain, Etcharry-Bouyx e Le Gall, 2001:35).

Essa opção não era necessária em tarefas que exigiam somente um tipo de processo, explicando, portanto, porque o sujeito do estudo era capaz de levar uma vida razoavelmente normal.

³ ..."seemed to allocate his limited total resources to processing at the expense of storage" (T.A.)

Na pesquisa desenvolvida por Fontanini e Weissheimer (2005.) com um adulto afásico e três sujeitos normais, as pesquisadoras observaram que o desempenho do sujeito afásico foi significativamente prejudicado em tarefas de compreensão em leitura e de análise sintática em língua estrangeira.

Os escores desse sujeito nos três testes de capacidade adotados nesse estudo (de operação e de palavras, de leitura e de sintaxe) foram bastante baixos, fornecendo evidências para seu *déficit* na capacidade de memória de trabalho e conseqüentemente, seus problemas com a linguagem, que são o resultado de danos no hemisfério esquerdo após acidente vascular cerebral.

Os dois estudos, revisados anteriormente, adicionam evidências a uma ampla literatura que demonstra a validade de se utilizar testes de alcance para mensurar a capacidade de memória de trabalho como prognóstico do desempenho de sujeitos em tarefas cognitivas.

O presente estudo busca investigar se existe uma relação entre a capacidade de memória de trabalho e a compreensão de textos de um sujeito com lesão cerebral e de outro normal e, caso seja verificada a presença dessa relação, observar como ela se efetiva.

Será dada atenção especial ao efeito da modalidade (visuo-espacial e áudio-aural) e da língua (materna e estrangeira) do *input*, tendo-se em vista que o sujeito com lesão cerebral freqüenta um curso universitário e, como tal, precisa assistir aulas e ler textos em ambas as línguas.

Ao saber a relação entre compreensão, retenção da informação e modalidade de *input*, são propostas as seguintes questões de pesquisa:

- a) Qual é o impacto da memória de trabalho na compreensão em língua materna e estrangeira?
- b) Há alguma influência com relação à capacidade de memória de trabalho e o tipo de *input*?
- c) A modalidade de *input* tem alguma influência em termos de compreensão e retenção quando a língua em questão é a materna ou a estrangeira? Passemos para a metodologia do estudo.

3. Metodologia

3.1. Sujeitos

Os sujeitos desse estudo são um homem de 39 anos com lesão no lobo occipital – doravante chamado José - e uma mulher, normal, de 23

anos – doravante chamada de Maria⁴. Ambos são falantes nativos do português e aprendizes em nível intermediário-avançado de inglês e concordaram em participar voluntariamente do estudo.

3.2. Materiais

Quatro testes de memória de trabalho foram utilizados nessa pesquisa: dois de leitura (1 em português e 1 em inglês, desenvolvidos por Harrington e Sawyer (1992) e adaptados por Torres (2003)) e dois de escuta (1 em português e 1 em inglês, desenvolvidos pelas autoras). Além dos testes de capacidade em leitura e escuta, os sujeitos trabalharam com quatro textos narrativos.

Duas narrativas – 1 em português e 1 em inglês – foram lidas na tela do computador e o tempo de leitura foi definido através do software. As outras duas narrativas – 1 em português e 1 em inglês – foram ouvidas pelos sujeitos pela reprodução eletrônica em um *laptop*. A narrativa em inglês foi gravada por um falante nativo britânico e gravada pela *CYP Children's Audio Production* (1993). A narrativa em português e os testes de capacidade em escuta foram gravados pelas autoras do artigo.

3.3. Testes de capacidade em leitura e escuta

Os testes de capacidade em leitura utilizados nesse estudo foram aqueles desenvolvidos e adaptados por Torres (2003) para sua pesquisa com estudantes universitários de inglês como língua estrangeira. Cada teste é composto de 42 sentenças, que variam de 11 a 13 palavras, cada uma terminando com um substantivo curto – uma sílaba para o teste em inglês e de uma a duas sílabas para o teste em português⁵.

As sentenças foram apresentadas no meio da tela do computador, uma palavra por vez, numa frequência de uma palavra a cada nove segundos. Os sujeitos foram instruídos a ler as sentenças silenciosamente e, então, julgar se estavam gramaticalmente corretas ou não, através da marcação de (✓) para correta ou (X) para incorreta num caderno elaborado para esse propósito. As sentenças foram apresentadas em três grupos, cada qual composto de 2, 3, 4 e 5 sentenças.

⁴ Os nomes dos sujeitos partícipes da pesquisa foram alterados para manter e resguardar sua verdadeira identidade.

⁵ Para a visualização dos testes completos, vide Torres (2003).

Ao terminar de ler a última sentença em cada grupo, o sujeito visualizava pontos de interrogação (?) na tela do computador, quando deveria, então, virar a página de seu caderno e escrever todas as palavras que ele conseguia lembrar, preferencialmente, na mesma ordem de apresentação.

Os testes de capacidade em escuta também contêm 42 sentenças cada e seguem o mesmo desenho dos testes de leitura, ou seja, o sujeito ouve três grupos de sentenças, cada qual composto por conjuntos de sentenças que aumentam gradativamente. As sentenças do teste de capacidade em escuta em português variam de 10 a 13 palavras, cada qual terminando em um substantivo com duas ou três sílabas.

As sentenças do teste em inglês variam de 3 a 7 palavras, também terminando em um substantivo com duas ou três sílabas. As sentenças dos testes de capacidade em escuta foram lidas por uma das autoras e os sujeitos deveriam julgar – através da marcação de (√) ou (X) no seu caderno – se as sentenças estavam corretas ou não a partir de dois parâmetros: a) consistência da informação para o teste em inglês, e.g., *Babies are old*, isto é, se são bebês, não podem ser velhos; e b) adequação sintática para o teste de português, e.g., “O tentativa do escritor livro não passa de uma tirar o pé da lama”.

Ao final de cada grupo de sentenças, os sujeitos ouviam um sinal sonoro, viravam a página do caderno e escreviam todas as palavras que conseguiam recordar.

Antes de cada teste, os sujeitos receberam treinamento e puderam repeti-lo até julgaram-se aptos a realizar o teste.

3.4. Medidas de compreensão

Após a leitura ou a escuta de cada um dos textos, os sujeitos foram instruídos a escrever tudo o que recordavam da narrativa. Na continuidade das tarefas, os sujeitos responderam a 4 perguntas de múltipla-escolha, referentes a informações importantes do texto.

3.5. Textos utilizados

A seleção das narrativas foi feita com base em 3 critérios: autenticidade, tamanho e nível de dificuldade (densidade lexical e gramatical, de acordo com Eggins, 1994).

3.6. Procedimentos

Duas sessões foram realizadas com cada um dos sujeitos. Na 1ª, cada sujeito realizou o teste de capacidade de leitura em português; leu o texto em português; fez a recordação do conteúdo lido e respondeu as perguntas de múltipla-escolha.

Após um intervalo de aproximadamente 15 minutos, cada sujeito realizou o teste de capacidade de leitura em inglês; leu o texto; fez a recordação do texto lido e respondeu as perguntas de compreensão.

Uma semana após, cada sujeito realizou as tarefas pertinentes ao teste de capacidade de escuta em português; ouviu o texto em português; realizou a escrita do conteúdo ouvido e respondeu as perguntas. O mesmo procedimento se deu com a tarefa de escuta em inglês, após um curto intervalo.

4. Análise e discussão dos resultados

De acordo com estudos anteriores que investigam a relação da memória de trabalho e tarefas cognitivas, os escores abaixo de 3.0 (três ponto zero) tendem a ser categorizados como baixos⁶. Isso significa que o sujeito que obtiver esse escore possui uma capacidade menor de memória de trabalho e provavelmente, terá maior dificuldade de realizar uma dada tarefa em função de sua fragilidade para harmonizar processamento e armazenamento da informação.

	Capacidade em leitura		Capacidade em escuta	
	Português	Inglês	Português	Inglês
SLC	2.5	2.5	4.5	2.0
SN	3.5	2.5	2.5	3.5

Tabela 1 – Escores dos sujeitos nos Testes de Capacidade de memória de trabalho

Conforme pode ser visualizado na tabela 1, José, o sujeito com lesão cerebral (SLC), obteve escores baixos nos testes de capacidade em leitura, tanto em português quanto em inglês. Esse resultado era esperado em função da localização de sua lesão: lobo occipital, que é a região do cérebro tradicionalmente responsabilizada pela informação visual.

Quanto ao teste de capacidade em escuta, observa-se que José (SLC) também obteve um escore baixo em inglês, mas um escore elevado em português: 4.5, escore que é considerado acima da média.

⁶ Nesse estudo, adotou-se o critério de contagem desenvolvido por Daneman e Carpenter (1980; 1983).

Ao observarmos os escores do sujeito de controle, a Maria (SN), percebemos que ela também obteve escores baixos no teste de capacidade em leitura em inglês e, para a surpresa das pesquisadoras, no teste de capacidade em escuta na língua materna, o português.

Tendo como base os escores nos testes de memória de trabalho, a hipótese é de que o José (SLC) terá maior facilidade em executar as tarefas pertinentes ao texto "ouvido" em língua portuguesa.

Espera-se, portanto, que ele seja capaz de reproduzir mais proposições do texto original e acertar mais questões de compreensão do que nas outras três tarefas, que envolvem outra modalidade de *input* e/ou língua (materna ou estrangeira). Quanto à Maria (SN), a hipótese é de que ela terá um melhor desempenho nas tarefas que envolvem a leitura do texto em português e a escuta do texto em inglês.

	Leitura		Escuta	
	Conto chinês	<i>Mr Impossible</i>	Como nasceu o vinho	<i>Mr Happy</i>
SLC	10.07	4.26	8.13	0
SN	41.86	31.09	31.7	40.25

Tabela 2 - Porcentagem de proposições reproduzidas por texto e modalidade de input

	Leitura		Escuta	
	Conto chinês (%)	Mr Impossible (%)	Como nasceu o vinho (%)	Mr Happy (%)
SLC	100	50	25	100
SN	100	75	100	75

Tabela 3 - Porcentagem de acertos nas questões de múltipla escolha

Essas hipóteses, no entanto, foram parcialmente confirmadas. Conforme demonstrado na tabela 2, o José (SLC) obteve um melhor desempenho na recordação dos textos que foram lidos e ouvidos em português (Conto Chinês e Como nasceu o vinho), independente da modalidade de apresentação do *input*.

Esse dado não confirmou nossa hipótese inicial de que a modalidade áudio-aural de *input* proporcionaria uma maior retenção de informações, de acordo com o observado na literatura (Baddeley, 1990; 1999; Penney et al., 1999.). Na verdade, observamos justamente o oposto, principalmente, com relação aos textos em inglês.

Ao analisarmos os escores obtidos por José (SLC) nas tarefas de recordação das informações (tabela 2) e nas questões de múltipla escolha (tabela 3), percebemos que ele não conseguiu reproduzir

nenhuma informação pertinente ao texto ouvido em inglês, apesar de ter obtido 100% de acerto nas questões de múltipla escolha.

Quanto ao texto lido em inglês, observamos que o sujeito reproduziu aproximadamente 5% das informações do texto original – uma porcentagem relativamente baixa, mas que demonstra alguma retenção, contrariamente ao texto ouvido –, mas conseguiu apenas 50% de acertos nas questões de múltipla escolha. Esses dados precisam ser analisados com cuidado.

É importante mencionarmos que o José (SLC) obteve escore zero na reprodução das informações para o texto *Mr Happy*, porque escreveu uma narrativa bastante diferente da original, relatando a história do “Sr. Coelho”.

É possível que ao ouvir o texto, o sujeito tenha compreendido “*Mr. Rabbit*” e, em função de sua lesão cerebral, não tenha sido capaz de perceber a incongruência desse personagem – Sr. Coelho –, com o desenrolar do enredo, que reporta a história de um ser imaginário que vive numa terra feliz – *Happyland* – e conhece *Mr Miserable*, seu oposto.

Outro fato que também merece destaque é o comentário feito por José (SLC) ao terminar a tarefa de recordação de *Mr Happy*. Ao entregar seu texto, o sujeito reportou a uma das pesquisadoras que havia escrito uma história para crianças.

Imediatamente, após receber as questões referentes ao texto e ler o título *Mr Happy* oralmente, o sujeito demonstrou certo desconforto e comentou que as perguntas tinham relação com o texto que ele ouvira, mas não com o texto que ele acabara de escrever.

Parece-nos que o José percebeu o seu ‘erro’ e já antecipou discrepâncias entre o texto ouvido e o texto produzido por ele; ao mesmo tempo, contudo, ele foi capaz de adequar as informações que recordava para escolher as alternativas corretas nas questões de múltipla escolha.

Aparentemente, a tarefa de recordação dos textos reflete melhor a fragilidade de José (SLC) em coordenar processamento e armazenamento da informação, tendo-se em vista que, quando estamos escrevendo um texto, precisamos ativar e processar, concomitantemente, diferentes fontes de informação.

Ao trabalharmos com um teste de múltipla escolha, a sobrecarga da memória é menor, pois não precisamos estruturar a informação correta; basta analisarmos as alternativas e descartarmos aquelas que não condizem com o solicitado na questão. Essa é uma das razões pelas quais pesquisadores têm optado por trabalhar com mais de uma tarefa de compreensão ao se investigar questões relacionadas à compreensão

de textos (Narvaez, Van Den Broek, Ruiz, 1999; Lehman, Schraw, 2002; Tomitch, 2003; Finger-Kratochvil, Baretta, Klein, 2005; entre outros).

Parece-nos plausível inferir que o José encontrou estratégias, em seus 19 anos de convivência com seu dano cerebral, para superar suas limitações ao realizar tarefas que envolvem linguagem, em especial quando as tarefas relacionam-se à oralidade em língua materna. Essa estratégia, no entanto, parece não ter sido eficaz o suficiente para as tarefas de escrita das informações recordadas.

Essa inferência é baseada principalmente no fato de que o sujeito estava frequentando o curso de Letras por 14 anos no momento da coleta dos dados, e isso pode ter contribuído para o desenvolvimento de estratégias "compensadoras" para lidar com a informação lingüística.

Quanto ao desempenho da Maria (SN), observa-se que os escores obtidos por ela confirmaram nossas hipóteses: os escores mais altos de memória de trabalho (3.5 para capacidade de leitura em português e 3.5 para capacidade de escuta em inglês), condizem com aquelas tarefas em que ela obteve melhor desempenho, ou seja, no texto lido em português e no texto ouvido em inglês, conforme pode ser visualizado nas tabelas anteriores.

Considerações finais

O objetivo desse estudo foi investigar se a capacidade de memória de trabalho e a modalidade de *input* exerciam alguma influência no desempenho de um sujeito com lesão cerebral – José – na compreensão de textos na língua materna e na língua estrangeira. De maneira geral, os resultados demonstram que não há uma relação claramente delineada entre os escores obtidos nos testes de alcance de leitura e escuta e o desempenho desse sujeito.

Retomando a primeira questão de pesquisa que norteou esse estudo – qual é o impacto da memória de trabalho na compreensão em língua materna e estrangeira? –, pode-se perceber que não há um resultado claro para nenhum dos sujeitos. O José (SLC) teve um bom desempenho no teste de alcance em escuta em português (escore de 4.5).

Contudo, ele obteve um escore mais baixo nas tarefas relacionadas a essa modalidade de *input* do que naquelas relacionadas à modalidade de leitura (tanto em português quanto em inglês), em que alcançou um escore de 2.5. A Maria (SN), por sua vez, apresentou maior consistência entre os escores obtidos nos testes de alcance e nas tarefas que envolvem a reprodução das informações, mas não ao

considerarmos a língua do *input*, já que ela obteve um escore mais elevado nos testes de alcance em língua estrangeira.

O quadro de resultados fica ainda mais complicado ao considerarmos a segunda e a terceira perguntas de pesquisa: há alguma influência com relação à capacidade de memória de trabalho e o tipo de *input*?; e a modalidade de input tem alguma influência em termos de compreensão e retenção quando a língua em questão é a materna ou a estrangeira?

Novamente, ao compararmos os resultados dos dois sujeitos, pode-se concluir que não há um efeito de modalidade de *input* aparente, conforme demonstrado em estudos anteriores (Penney e Godsel, 1999). Considerando o desenho desse estudo, nossas hipóteses sobre a modalidade e o seu impacto na retenção de informações não foram confirmadas.

No entanto, é importante que tenhamos alguns fatos em mente, antes de estabelecermos conclusões mais definitivas. Primeiramente, pesquisas anteriores trabalharam com estímulos curtos, tais como sentenças ou seqüências de números, em oposição a esse estudo que considerou textos completos.

É possível que o efeito da modalidade de *input* exerça uma maior influência na retenção de informações quando o estímulo envolvido é curto e não envolve processamento em nível mais elevado, como no caso de compreensão de narrativas. Segundo, somente dois sujeitos foram considerados nesse estudo; assim, um novo estudo, com mais sujeitos se faz necessário antes que conclusões mais assertivas possam ser feitas.

Finalmente, para que se tenha uma melhor compreensão do quadro apresentado por José (SLC), uma investigação mais ampla, envolvendo outros tipos de testes de memória de trabalho, de discriminação auditiva e com diferentes gêneros de texto devem ser efetivados para que possam ser apontadas conclusões mais definidas a respeito das capacidades cognitivas desse sujeito em particular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLAIN, P.; ETCHARRY-BOUYX, F.; LE GALL, D. A case study of selective impairment of the central executive component of working memory after a focal frontal lobe damage. *Brain and cognition*, 45: 21-43, 2001.
- ASCHCRAFT, M. H. *Human memory and cognition*. New York: Harper Collins, 1994.

- BADDELEY, A. D. *Human memory: theory and practice*. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates, 1990.
- _____. *Essentials of human memory*. Hove, UK: Psychology Press, Taylor and Francis Group, 1999.
- BARETTA, L.; GUARÁ TAVARES, M. G. Question formation and working memory capacity on L2 reading comprehension. *Unpublished paper*. UFSC, Florianópolis, 2005.
- CARPENTER, P. A.; JUST M.; REICHLE, E.D. Working memory and executive functioning: evidence from neuroimaging. *Current opinion in neurobiology*, 10: 195-199, 2000.
- DANEMAN M.; CARPENTER, P.A. Individual differences in working memory and reading. *Journal of verbal learning and verbal behaviour*, 19: 450-466, 1980.
- _____. Individual differences in integrating information between and within sentences. *Journal of experimental psychology: learning, memory and cognition*, 9(4):561-584, 1983.
- EGGINS, S. *An introduction on systemic functional linguistics*. Pinter Publishing, 1994.
- FINGER-KRATOCHVIL, C.; BARETTA, L.; KLEIN, L. Habilidades de leitura dos alunos calouros: um estudo diagnóstico. Congresso de Leitura – Cole, 15, 2005, Campinas, UNICAMP. *Anais*. Campinas, São Paulo: Associação de Leitura do Brasil/ UNICAMP,
- FONTANINI, I.; WEISSHEIMER, J. Working Memory and L2 Constraints in Aphasia. *Fragmentos*, 24, jan-jun: 45-68, 2005.
- HAMBRICK, D. Z.; ENGLE, R. W. Effects of domain knowledge, working memory capacity, and age on cognitive performance: an investigation of the knowledge –is–power hypothesis. *Cognitive Psychology*, 44: 339-387, 2002.
- HARGREAVES, Roger. *Mr men*. Great Britain: World international limited. Reprinted in 1993.
- HARRINGTON, M.; SAWYER, M. L2 working memory capacity and L2 reading skill. *Studies in second language acquisition*, 14; 25-38, 1992.
- IZQUIERDO, I. *Memória*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- LEHMAN, S.; SCHRAW, G. effects of coherence and relevance on shallow and deep text processing. *Journal f Educational Psychology*, 94(4): 738-750, 2002.
- MATLIN, M. W. *Psicologia cognitiva*. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2004. Tradução: Stella Machado.
- MILLER, G.A. The magical number seven plus or minus two. *Psychological review*, 63: 81-97, 1956.

- NARVAREZ, D.; VAN DEN BROEK, P.; RUIZ, A.B. The influence of reading purpose on inference generation and comprehension in reading. *Journal of Educational Psychology*, 91(3): 488-96, 1999.
- PENNEY, C.; GODSELL, A. Unusual modality effects in less-skilled readers. *Journal of experimental psychology: Learning, memory and cognition*, 25(1):284-289, 1999.
- ROSEN, V. M.; ENGLE, R.W. Working memory capacity and suppression. *Journal of memory and language*, 39: 418-436, 1998.
- ST. GEORGE, M., MANNES, S.; HOFFMAN, J. Individual differences in inference generation: an ERP analysis. *Journal of cognitive neuroscience*, 9(6): 776-787, 1997.
- STERNBERG, R. J. *Psicologia cognitiva*. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- TOMITCH, L. M. B. Individual differences in working memory capacity and the recall of predicted items in the text. *Lenguas Modernas*, 26-27: 3-51, 1999-2000.
- _____. *Reading: text organization perception and working memory capacity*. Florianópolis: UFSC, Departamento de língua e literatura estrangeiras, 2003.
- TORRES, A. C. G. Working memory capacity and readers' performance on main idea construction in L1 and L2. *Unpublished doctoral dissertation*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- VIRTUE, S.; HABERMAN, J.; CLANCEY, Z.; PARRISH, T.; JUNG-BEEMAN, M. Neural activity during inferences. *Brain Research*, 1084: 104-114, 2006.

Recebido em julho de 2007
Aprovado em fevereiro 2008