

MANUTENÇÃO E PROCESSAMENTO
DA VALÊNCIA EMOCIONAL NA MEMÓRIA DE TRABALHO

Osmar Masakazu Hanashiro Junior¹

Mikael Cavallet²

Resumo

A memória de trabalho (MT) é um sistema importante para a realização de diferentes tarefas que exigem o armazenamento e processamento coordenado de informações. Esse sistema consome atenção e é limitado quanto a sua capacidade de armazenamento. Além disso, alguns estímulos podem ter prioridade em processamento dentro da MT, afetando o seu desempenho. Paralelamente, estímulos com valência emocional têm sido considerados prioritários durante o processo de seleção da informação, devido ao seu valor adaptativo. O presente artigo apresenta uma revisão de dezessete estudos que investigaram o armazenamento e o processamento de informações com diferentes valências emocionais na MT para verificar se esse tipo de informação afeta o desempenho da MT. De acordo com os estudos revisados, a valência emocional é uma característica que frequentemente afeta o desempenho da MT, dependendo da sua valência positiva ou negativa e da sua relação e importância para a tarefa.

Palavras-chave: Valência emocional. Memória de trabalho. Manutenção da informação. Interferência.

Abstract

The working memory (WM) is an essential system to perform different tasks that demand the maintenance and coordinated processing of information. This system consumes attention and has a limited capacity. In addition, some stimuli may have priority in processing within WM system affecting its performance. At the same time, stimuli with emotional valence have been considered as priorities during selection process due to their adaptive value. This paper presents a review of seventeen studies that investigated the maintenance and processing of different emotional valence

¹Discente do Curso de Psicologia das Faculdades Integradas do Vale do Ribeira – FVR, Registro. osmarmasakazu@gmail.com

² Professor. Doutor do Curso de Psicologia das Faculdades Integradas do Vale do Ribeira – FVR. cavalletm@gmail.com

information in WM to verify if this type of information affects WM performance. According to the studies reviewed, emotional valence is a characteristic that frequently affects the performance of WM depending on its positive or negative valence and, its association and importance to the task.

Keywords: Emotional valence. Working memory. Information maintenance. Interference.

Resumen

La memoria de trabajo (MT) es un sistema importante para realizar diferentes tareas que requieren el almacenamiento y el procesamiento coordinado de la información. Este sistema consume atención y es limitado en cuanto a su capacidad de almacenamiento. Además, algunos estímulos pueden tener prioridad en el procesamiento dentro de la MT, afectando su rendimiento. Paralelamente, estímulos con valencia emocional se han considerado prioritarios durante el proceso de selección de la información, debido a su valor adaptativo. El presente artículo presenta una revisión de diecisiete estudios que investigaron el almacenamiento y el procesamiento de información con diferentes valencias emocionales en la MT para verificar si ese tipo de información afecta el desempeño de la MT. De acuerdo con los estudios revisados, la valencia emocional es una característica que a menudo afecta el desempeño de la MT, dependiendo de su valencia positiva o negativa y de su relación e importancia para la tarea.

Palabras clave: Valencia emocional. Memória de trabalho. Manutenimiento de la información. Interferencia.

Introdução

A memória de trabalho (MT) é um constructo proposto para explicar parte do sistema cognitivo que permite manter armazenada temporariamente, informações que estão sendo usadas pela cognição durante a execução de tarefas complexas (SOUZA; OBERAUER, 2016). Ou seja, compreende a habilidade de manipular informações ao mesmo tempo e em recíproca relação, adquiridas por períodos de segundos, para orientar o comportamento durante a realização de atividades ao mesmo tempo em que novos estímulos chegam ao nosso sistema sensorial (MYERS; STOKES; NOBE, 2017). Essa capacidade é um componente-chave e essencial para muitas funções cognitivas,

incluindo resolução de problemas, controle de impulsos e de interferência entre informações, comportamento inteligente, tomada de decisão, compreensão, raciocínio e aprendizagem (MYERS et al. 2017; SOUZA; OBERAUER, 2016).

Diferentes tarefas cognitivas que requerem o armazenamento e processamento coordenado de informações por curtos intervalos de tempo, têm sido usadas em estudos para investigar a MT (SOUZA; OBERAUER, 2016). Os resultados mostram que apesar de a MT desempenhar papel central na cognição, sua capacidade de armazenamento é limitada, podendo manter acessível apenas alguns itens ao mesmo tempo (COWAN, 2010). Seu funcionamento consome atenção mediante um componente executivo que seleciona, controla e coordena as informações simultaneamente usadas (BADDELEY et al. 2015). Além disso, os itens que estão na MT não estão no mesmo estado de acessibilidade, e nem todos são igualmente relevantes para uma tarefa específica que está sendo executada (OBERAUER; HEIN, 2012; SOUZA; OBERAUER, 2016). Estímulos com características específicas podem ganhar prioridade no sistema, sendo armazenados e processados com vantagem.

Estímulos avaliados como emocionalmente significativos têm sido considerados prioritários durante o processo de seleção da informação devido ao seu valor adaptativo, especialmente se esse tipo de estímulo estiver associado à ameaça ou perigo (BANNERMAN TEMMINCK; SAHRAIE, 2012; OHMAN; MINEKA, 2001). De acordo com Bannerman et al. (2012), a emoção pode facilitar, mas também prejudicar a memória, porém, isso depende de como a emoção é manipulada e sobre como, quando e qual o tipo de memória é testada. Na memória de longo prazo, itens com valência emocional, especialmente negativa, são melhor recordados do que estímulos neutros (KENSINGER, 2007; LA BAR, 2007). Uma possível explicação para esse efeito é a de

que estímulos de valência emocional, capturam mais a atenção (SCHUPP; JUNGHÖFER; WEKE; HAMM, 2003). No entanto, em relação a MT, nem todas as tarefas e condições revelam uma relação clara entre a valência afetiva e essa função cognitiva. Enquanto alguns estudos indicam que estímulos com valência emocional não afetam o processamento e armazenamento temporário da informação (BANNERMAN; TEMMINCK; SAHRAIE, 2012; GRIMM; WEIGAND; KAZZER; JACOBS; BAJBOUJ, 2012) ou apresentam efeitos comportamentais não consistentes (LI; CHAN; LUO, 2010; LI; LI; LOU, 2006), outros estudos apontam que existe uma influência (BERGMANN; RIJPKEMA; FERNÁNDEZ; KESSELS, 2012; GOTOH, 2012; LINDSTROM; BOHLIN, 2011). O presente artigo realizou uma revisão de dezessete estudos que investigaram a relação entre MT e valência emocional, separando os artigos de acordo com três subtemas que referem-se a questionamentos abrangentes sobre essa relação. O primeiro questionamento é se o desempenho é afetado pela valência emocional da informação principal que será armazenada e processada temporariamente na MT? O segundo questionamento é se a valência emocional de itens irrelevantes para uma tarefa de MT, interfere no armazenamento da informação relevante. A terceira questão é se existe a necessidade de um componente específico dentro da MT para o processamento e armazenamento de representações carregadas de valência afetiva.

Desempenho da memória de trabalho para itens com valência emocional

Resultados favoráveis à hipótese de que a valência emocional do estímulo a ser memorizado beneficia o desempenho da memória de trabalho são encontrados em diferentes tarefas e estímulos. Um estudo com a tarefa *n-back*, por exemplo, mostrou que imagens com valência emocional facilitaram o processamento e armazenamento da MT em relação a imagens consideradas neutras (LINDSTROM; BOHLIN, 2011). O efeito foi encontrado quando os estímulos com valência afetiva possuíam um alto grau de intensidade emocional ou excitabilidade (*arousal*) e os estímulos neutros baixa intensidade (LINDSTROM; BOHLIN, 2011). Imagens eróticas foram usadas como estímulos positivos e imagens retratando mortes violentas e mutilação como estímulos negativos. Imagens de objetos domésticos, cogumelos, pedras e arte abstrata foram os estímulos neutros. Os resultados mostraram melhor acurácia e tempos de reação mais

rápidos para as imagens com conteúdo emocional do que para as imagens neutras, indicando que a manutenção e processamento da informação emocional pode ser facilitado na MT.

A tarefa *n-back* tem sido frequentemente usada para avaliar a MT. Na tarefa *n-back*, estímulos (visuais ou verbais) são apresentados em sequência na tela de um monitor. Os estímulos visuais são geralmente apresentados sozinhos no centro da tela e o participante responde se o estímulo é igual a um dos estímulos anteriores. O “n” indica quantos estímulos anteriores o participante precisa manter na memória para comparar com o estímulo sendo apresentado, e pode variar em um mesmo experimento de acordo com os objetivos do estudo. É comum o uso de um “n” igual a 2 (*2-back*), indicando que o participante precisa lembrar e comparar o item mostrado com os dois últimos itens.

O armazenamento e processamento de conteúdo emocional também pode ter um melhor desempenho na MT quando os estímulos são apresentados verbalmente em alto-falantes (GOTOH, 2012). Gotoh usou uma tarefa de evocação na qual três palavras de valência emocional diferentes (negativa, positiva e neutra) eram apresentadas simultaneamente em cada prova. Cada palavra foi apresentada na mesma proporção de vezes em três alto-falantes localizados à frente, à direita e à esquerda do participante. Os participantes foram instruídos a prestar atenção no alto-falante central e após a apresentação, recordarem primeiro a palavra apresentada no alto-falante central e em seguida as palavras apresentadas nos dois alto-falantes laterais. Os resultados mostraram que palavras de valência afetiva positiva e negativa foram recordadas mais frequentemente do alto-falante central, além de reduzirem a recordação subsequente de outras palavras dos alto-falantes laterais. Os resultados mostram uma melhor recordação das palavras com valência afetiva em relação as palavras neutras e sugerem que o processamento das palavras com valência emocional interferiu no processamento da informação auditiva.

Tarefas de reconhecimento também são muito frequentemente usadas para investigar a MT. Nas tarefas de reconhecimento, o participante é solicitado a memorizar estímulos apresentados no início de cada prova. Após um período sem a apresentação

dos estímulos e chamado de intervalo de retenção, os mesmos estímulos são apresentados em metade das provas, enquanto que na outra metade, estímulos diferentes são apresentados. A tarefa do participante é responder se os estímulos apresentados após o intervalo de retenção e chamados de estímulos-teste, são iguais ou diferentes aos itens memorizados. Bergmann et al. (2012), por exemplo, usaram um tipo de tarefa de reconhecimento para investigar se, além da valência emocional, o grau de intensidade da valência, também poderia determinar o desempenho da MT (BERGMANN et al. 2012). Cinco pares de imagens foram apresentadas em sequência e por dois segundos cada par. As imagens foram apresentadas de cada lado do campo visual e o par poderia ser formado por duas imagens neutras ou por uma imagem neutra e outra de valência afetiva (positiva ou negativa). As imagens com valência poderiam ainda ser de alta ou baixa intensidade emocional cada uma. Após a apresentação das imagens (intervalo de retenção), nenhum estímulo foi apresentado na tela do computador por dez segundos e os participantes deveriam manter na memória, os cinco pares de imagens apresentadas.

Em seguida, a memória dos participantes era testada com a apresentação de uma sequência de cinco pares de imagens que poderiam ser idênticos ou diferentes aos pares de imagens apresentados inicialmente. Os participantes deveriam responder se cada par de imagens era igual ou diferente dos pares de imagens apresentados no início de cada prova. Os resultados mostraram que os pares de imagens com baixa intensidade ou imagens neutras foram mais propensos a serem processados corretamente do que os pares contendo imagens com alta intensidade emocional. Além disso, esse efeito foi mais vantajoso para imagens de valência positiva. Esses resultados são difíceis de serem interpretados, mas a explicação fornecida pelos autores foi de que a alta intensidade emocional de um item, captura automaticamente a atenção, prejudicando o processamento de outros itens apresentados juntos. Estímulos com baixa intensidade emocional não teriam esse viés na competição por recursos de atenção, sendo processados de maneira mais equilibrada e permitindo um desempenho melhor em tarefas em que mais de um estímulo possa competir ao mesmo tempo por recursos cognitivos.

Em dois estudos que associaram tarefas de MT à técnica de imagem por ressonância magnética funcional (fMRI) e usaram imagens ao invés de palavras, os resultados também indicam uma modulação do desempenho pela valência emocional (DOHNEL et al., 2008; PERLSTEIN; ELBERT; STENGER, 2002). Perlstein et al. (2002) usaram uma tarefa de reconhecimento na qual uma sequência de imagens positivas, negativas e neutras eram apresentadas individualmente e após um intervalo de retenção, um conjunto de nove imagens-teste eram apresentadas simultaneamente. Os participantes deveriam responder se entre as nove imagens-teste existia alguma que era igual à última imagem apresentada individualmente. Os resultados mostraram uma taxa de erros menor para estímulos positivos (prazerosos) do que para estímulos negativos (desagradáveis) e neutros, semelhante ao que foi encontrado nos dados de fMRI do córtex pré-frontal. Um aumento na atividade do córtex pré-frontal foi associada com os estímulos prazerosos enquanto uma diminuição da ativação foi associada com estímulos desagradáveis, quando comparados com a ativação para os estímulos neutros.

Dohnel et al. (2008) usaram uma tarefa *n-back* (2-back) com imagens positivas, negativas e neutras, testada em um grupo de sujeitos idosos saudáveis e em outro com comprometimento cognitivo leve (CCL). As análises das taxas de resposta mostraram que as imagens com valência negativa foram melhor lembradas do que as neutras e positivas independente do grupo de sujeitos. Apesar de não ter ocorrido diferenças estatísticas entre os dois grupos de sujeitos, os resultados mostraram que a melhor recordação de faces negativas ocorreu apenas no grupo de sujeitos com CCL (DOHNEL et al., 2008). Os resultados de imagem mostraram um padrão diferente de ativação e desativação no precuneus em relação a valência emocional dos estímulos em cada grupo de sujeitos, indicando um possível mecanismo compensatório de processos relacionados à doença nos pacientes com comprometimento cognitivo leve.

No entanto, outro estudo com a tarefa *n-back* (2-back) associada à técnica de fMRI não encontrou diferenças comportamentais (tempo de reação e acurácia) entre palavras com valência afetiva e neutras (GRIMM et al., 2012). Os resultados de neuroimagem, no entanto, mostraram que a valência afetiva das palavras apresentadas visualmente levou a um aumento da ativação de regiões do córtex pré-frontal lateral

relacionadas à cognição, sugerindo que a informação de valência afetiva pode demandar um maior empenho cognitivo (GRIMM et al. 2012).

Resultados contrários também foram encontrados em um estudo que utilizou diferentes tarefas de MT (*self-ordered pointing, backward word span, alphabetical word span, n-back*) para investigar se o conteúdo emocional de palavras ou imagens de valência negativa, diminuiria a precisão ou aumentaria o tempo de reação dos participantes, quando comparado à itens sem valência emocional (neutros) (KENSINGER; CORKIN, 2003). Os resultados mostraram que o desempenho não foi afetado pelo conteúdo emocional nas diferentes tarefas investigadas, exceto para a tarefa *n-back*, testada apenas com faces (não com estímulos verbais) e apenas quando as faces emocionais e neutras foram apresentadas misturadas dentro do bloco de provas. O efeito ocorreu apenas para o tempo de reação e não para a taxa de acertos. Os participantes foram mais lentos ao responder à faces ameaçadoras do que às faces neutras. De acordo com Kensinger e Corkin, os resultados sugerem que conteúdos emocionais não têm uma influência robusta sobre a memória de trabalho, mas em algumas situações a saliência emocional pode prejudicar o desempenho da memória de trabalho.

Valência emocional e interferência na memória de trabalho

Outra maneira de investigar como a valência emocional modula o desempenho da MT é utilizando métodos de interferência, nos quais é verificado se uma informação com valência emocional influencia o armazenamento dos estímulos relevantes para a tarefa de MT. Nesse tipo de paradigma experimental é comum o uso de tarefas secundárias, realizadas concomitantemente com a tarefa principal (DARLING; DELLA SALA; LOGIE, 2009). Cada tarefa pode requerer o processamento de informações de modalidades iguais ou diferentes. Quando o processamento requerido na tarefa secundária compartilhar o mesmo subcomponente da MT, e necessário para armazenar a informação da tarefa principal, existirá um custo ou prejuízo no desempenho da tarefa principal. Existem diferentes tipos de tarefas secundárias. Um tipo frequentemente usado consistem na apresentação de estímulos (visuais ou não) ao participante em diferentes momentos da tarefa principal. Outro tipo de tarefa secundária consiste em o participante executar uma ação como, por exemplo, avaliar e responder se uma palavra

ou imagem emocional ou neutra é prazerosa ou não. Cada tarefa secundária requer um nível de processamento da informação, que varia de acordo com a sua complexidade e características dos estímulos usados.

Dolcos e McCarthy (2006) mostraram que imagens de valência negativa prejudicaram o reconhecimento de três faces neutras diferentes, apresentadas simultaneamente. Os participantes realizaram uma tarefa de reconhecimento na qual deveriam memorizar as três faces apresentadas no início de cada prova enquanto dois estímulos de mesma valência afetiva e chamados de distraidores eram apresentados em sequência, após as faces e durante o intervalo de retenção. Os estímulos distraidores eram de três tipos: imagens de valência afetiva negativa com alta intensidade emocional, imagens neutras com baixa intensidade emocional ou versões digitalmente distorcidas dessas imagens. Após o intervalo de retenção, uma única face (estímulo-teste) era novamente apresentada e o participante respondia se o estímulo-teste era uma das três faces apresentadas no início da prova ou se era uma face diferente. Em metade das provas o estímulo-teste era diferente e na outra metade das provas era igual a uma das faces memorizadas. Os resultados mostraram que o reconhecimento das faces foi mais prejudicado quando imagens emocionais foram apresentadas durante o intervalo de retenção, comparadas às faces neutras ou distorcidas.

Efeito semelhante também foi encontrado por Gotoh (2008) ao usar duas tarefas de MT concomitantes. Seus resultados mostraram que a tarefa secundária era prejudicada pela valência afetiva negativa do estímulo, apresentado na tarefa principal. As tarefas usadas foram o reconhecimento de palavras (tarefa principal) e uma tarefa em que os participantes realizavam cálculos simples de soma ou subtração (tarefa secundária). Os estímulos das duas tarefas (palavras e números) eram apresentados juntos, seguidos pela realização da tarefa de reconhecimento e de cálculo. O estudo é interessante, pois os resultados mostraram que tanto a tarefa principal de reconhecimento quanto a tarefa secundária de cálculo foram afetadas pela valência emocional. Na tarefa de reconhecimento, as palavras de valência positiva foram melhor reconhecidas do que as palavras neutras. Na tarefa de cálculo, os participantes foram

mais lentos quando o reconhecimento executado na tarefa principal ocorreu para palavras de valência negativa.

A interferência da valência negativa parece ser mais significativa para tarefas de MT espaciais do que verbais. Resultados eletrofisiológicos indicam que tarefas de MT espaciais são mais vulneráveis do que tarefas verbais, à interferência da valência afetiva negativa (LI et al. 2006; LI et al. 2010). Esse efeito ocorre durante o período em que a informação é retida na memória do que quando a informação está sendo codificada ou recuperada (LI et al. 2010). No entanto, os resultados comportamentais dos dois estudos não apresentaram diferenças entre as condições investigadas, sugerindo que mais dados precisam ser coletados.

A interferência gerada pela valência emocional parece não ser relacionada apenas a um prejuízo no desempenho, podendo afetar positivamente o desempenho da MT quando a atenção é manipulada durante o intervalo de retenção (GOTOH; KIKUCHI; OLOFSSON, 2010). Os resultados de Gotoh et al. (2010) mostram que palavras negativas produziram respostas mais rápidas quando comparadas à palavras neutras e positivas, em uma condição em que a atenção dos participantes era deslocada da localização em que o estímulo (cor) a ser lembrado era apresentado. Os resultados foram interpretados como uma indicação de que a valência negativa pode manter um engajamento maior de atenção na localização e item a ser memorizado, melhorando o desempenho (GOTOH et al. 2010).

Além de causar interferência em outra informação, estímulos emocionais também parecem sofrer menos interferência (LEVENS; PHELPS, 2008). Levens e Phelps usaram uma medida de interferência proativa e verificaram que tanto palavras quanto imagens negativas sofreram menos interferência e tiveram uma taxa menor de erros do que itens neutros em uma tarefa de reconhecimento. A interferência proativa ocorre quando uma informação relevante e processada previamente interfere em uma informação que está sendo processada e igualmente relevante para a tarefa. Os resultados indicam que a valência emocional teve um efeito facilitador durante a seleção de respostas na MT e que esse efeito parece ser decorrente de uma melhor manutenção e processamento da informação emocional (LEVENS; PHELPS, 2008).

Por outro lado, resultados contrários à hipótese de interferência emocional na WM foram encontrados em uma tarefa de MT para localizações espaciais (BANNERMAN et al., 2012) e em uma tarefa de reconhecimento de letras (KANDEMIR; AKYÜREK; NIEUWENSTEIN, 2017). Bannerman et al. investigaram se a valência emocional de faces (raiva, alegres ou neutras) ajudaria na recordação de localizações, usando uma versão modificada da tarefa Cubos de Corsi (BANNERMAN et al., 2012). Na tarefa Cubos de Corsi, uma sequência de localizações espaciais são destacadas e o participante tem que repetir a sequência na mesma ordem em que foram produzidas. Bannerman et al., após a sequência de localizações destacadas, apresentaram as faces nas mesmas localizações com o objetivo de verificar se a valência melhoraria a capacidade da memória. Os resultados mostraram que não existiu diferença no desempenho entre as faces neutras e as faces emocionais. Já Kandemir et al. (2017) usaram uma tarefa de reconhecimento na qual quatro letras (itens neutros) eram os alvos da tarefa principal e imagens de valência negativa ou neutras eram apresentadas durante o intervalo de retenção para interferir na tarefa principal. As imagens também poderiam estar relacionadas a uma tarefa secundária de discriminação de cores e executada pelos participantes para verificar se o aumento de demanda de recursos cognitivos diminuiria ou aumentaria a interferência da valência emocional. Os resultados mostraram que não ocorreu diferença entre a interferência causada pelas imagens negativas e a interferência causada pelas imagens neutras, indicando que a valência não afetou o desempenho.

O modelo multicomponente de memória de trabalho e a valência emocional

Pesquisas neuropsicológicas, comportamentais e de neuroimagem indicam que a MT é formada por subcomponentes separados, envolvidos na manutenção da informação verbal, espacial e visual, e que cada componente desempenha uma função diferente conforme as especificidades da tarefa exigida (BADDELEY et al., 2015; SMITH; JONIDES, 1999). De acordo com o modelo proposto por Baddeley e Hitch (1974), atualizado posteriormente (BADDELEY, 2012), a MT é formada por quatro componentes que são: o executivo central, a alça fonológica, o esboço visuoespacial e o

buffer episódico. O componente mais importante é o executivo central, sendo um sistema de atenção e independente de modalidade sensorial. A alça fonológica e o esboço visuoespacial são sistemas usados pelo executivo central para o processamento e armazenamento breve de informações fonológicas e espaciais-visuais, respectivamente. O *buffer* episódico é responsável por armazenar temporariamente informações integradas dos outros componentes, ou seja, de episódios que requerem a combinação de fontes de informação visuais e auditivas, além de outras.

Alguns estudos têm investigado se a manutenção da informação emocional na MT está sob os mesmos componentes que mantém as informações não afetivas ou se requer um componente de domínio específico (BADDELEY; BANSE; HUANG; PAGE, 2012; MIKELS, REUTER-LORENZ, BEYER; FREDRICKSON, 2008). Essa questão foi explorada por Mikels et al. (2008) com o método de interferência, descrito na sessão anterior. Mikels et al. realizaram quatro experimentos em que a tarefa principal de cada participante foi manter na memória, durante o intervalo de retenção, o afeto produzido por uma imagem estática e comparar esse afeto com a reação de afeto desencadeada por uma segunda imagem. Os participantes realizaram tarefas secundárias paralelas e análogas à tarefa de manutenção de afeto, as quais poderiam ser emocionais ou não. No segundo experimento do estudo, uma tarefa de valência emocional e tarefas não emocionais secundárias foram usadas para verificar se ocorreria uma interferência na tarefa emocional principal. As tarefas não emocionais também foram usadas para maximizar a demanda de processamento visual e verbal em uma tentativa de interferir em estratégias de memorização visuais e verbais da MT. Os resultados mostraram que a tarefa de valência emocional secundária interferiu no desempenho da manutenção da emoção da tarefa principal, mas não nas tarefas não emocionais. Além disso, as tarefas secundárias não emocionais tiveram efeitos opostos sobre a tarefa principal, prejudicando a manutenção de informações não emocionais e facilitando a manutenção do afeto. Os autores concluíram que os resultados são consistentes com a existência de um componente especializado para o armazenamento de informações emocionais na MT (MIKELS et al. 2008).

Essa conclusão corrobora com a proposta de Baddeley (2007) de que a MT possui um detector hedônico capaz de manipular e armazenar temporariamente informações de valência positiva e negativa. Esse componente seria capaz de estabelecer dentro do *buffer* episódico, associações entre um objeto ou representação e a sua possível valência positiva, negativa ou neutra, além de poder avaliar situações complexas que compreendam tanto características boas quanto más e com várias representações ao mesmo tempo (BADDELEY, 2007). Esse componente teria ainda um ponto neutro que pode ser influenciado pelo estado de humor do indivíduo, sendo que indivíduos deprimidos tenderiam a julgar estímulos neutros como negativos.

Baddeley et al. (2012) testaram essa hipótese utilizando dois métodos diferentes de indução de humor. Em um método de indução, sentenças positivas ou negativas eram apresentadas enquanto no outro método duas músicas eram usadas para induzir um estado de humor positivo ou negativo nos participantes. Cada método foi seguido pela apresentação de uma série de palavras, imagens ou faces de valência positiva, negativa ou neutra. Cada estímulo era apresentado por 1 segundo e os participantes deveriam julgar o quão positivo ou negativo era cada estímulo. O objetivo era verificar se um estado de humor positivamente ou negativamente induzido influenciaria o julgamento de valência afetiva de um estímulo subsequente. Os resultados mostraram que os participantes julgaram os três tipos de estímulos como menos positivos quando o humor foi negativamente induzido nos dois tipos de métodos de indução. Os resultados são favoráveis a existência de um componente especializado no armazenamento de informações emocionais dentro da MT.

Considerações finais

Dos dezessete estudos revisados, onze estudos encontraram resultados que indicam que a valência emocional dos estímulos afeta o desempenho da MT. Três estudos não encontraram diferenças entre o desempenho para informações neutras ou com valência emocional e três estudos encontraram resultados parciais. Assim, mais da metade dos estudos indicam que a valência emocional é uma característica que frequentemente modula o desempenho da MT. Essa modulação pode ajudar (melhor recordação) ou atrapalhar (maior interferência) o desempenho, geralmente se o estímulo

for de valência negativa, e principalmente se tiver alta intensidade emocional. A informação emocional também parece facilitar o desempenho quando as características emocionais do estímulo são relevantes para os objetivos da tarefa. Além disso, a hipótese de que existe um componente específico para o processamento de conteúdo emocional na MT é plausível, mas evidências adicionais são necessários para essa confirmação. Estudos utilizando métodos de interferência com estímulos de diferentes valências emocionais, assim como novas técnicas que permitam acessar os diferentes componentes da MT, são opções que devem ser exploradas em pesquisas futuras.

Referências

BADDELEY, A.D. Working memory, thought and action. Oxford, UK: Oxford University Press, 2007.

BADDELEY, A.D. Working memory: Theories, models, and controversies. Annual Review of Psychology, 63: 1-29, 2012.

BADDELEY, A.D.; BANSE, R.; HUANG, Y.; PAGE, M. Working memory and emotion: Detecting the hedonic detector. Journal of Cognitive Psychology, 24, 6-16, 2012.

BADDELEY, A.D.; EYSENCK, M.W.; ANDERSON, M.C. Memory. New York: Psychology Press, 2015.

BADDELEY, A.D.; HITCH, G. J. (1974). Working memory. In: Recent advances in learning and motivation, Vol. 8 (Bower, G. A., ed), pp 47-90. New York: Academic Press.

BANNERMAN, R.L; TEMMINCK, E.V.; SAHRAIE, A. Emotional stimuli capture spatial attention but do not modulate spatial memory. Vision Research, 65, 12-20, 2012.

BERGMANN, H.C.; RIJPKEMA, M.; FERNÁNDEZ, G.; KESSELS, R.P.C. The effects of valence and arousal on associative working memory and long-term memory. Plos One, 12, 1-9, 2012.

COWAN N. (2010). The magical mystery four: how is working memory capacity limited, and why? Current Directions in Psychological Science, 19, 51-57.

- DARLING, S.; DELLA SALA, S.; LOGIE, R.H. Dissociation between appearance and location within visuo-spatial working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62, 417-425, 2009.
- DOHNEL, A.; SOMMERA, M.; IBACH, B.; ROTHMAYR C.; MEINHARDT, J.; HAJAK, G. Neural correlated of emotional working memory in patients with mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, 46, 37-48, 2008.
- DOLCOS, F.; MCCARTHY, G. Brain system mediating cognitive interference by emotional distraction. *The Journal of Neuroscience*, 26, 2072-2079, 2006.
- GOTOH, F. Affective valence of words impacts recall from auditory working memory. *Journal of Cognitive Psychology*, 24, 117-124, 2012.
- GOTOH, F. Influence of affective valence on working memory processes. *International Journal of Psychology*, 43, 59-71, 2008.
- GOTOH, F.; KIKUCHI, T.; OLOFSSON, U. A facilitative effect of negative affective valence on working memory. *Scandinavian Journal of Psychology*, 51, 185-191, 2010.
- GRIMM, S.; WEIGAND, A; KAZZER, P.; JACOBS, A.M.; BAJBOUJ, M. Neural mechanism underlying the integration of emotion and working memory. *NeuroImage*, 61, 1188-1194.
- KANDEMIR, G.; AKYÜREK, E.G.; NIEUWENSTEIN, M.R. Retro-active emotion: do negative emotional stimuli disrupt consolidation in working memory? *Plos One*, 19, 1-14, 2017.
- KENSINGER, E.A. (2007). Negative emotion enhances memory accuracy: Behavioural and neuroimaging evidence. *Current Directions in Psychological Science*, 16, 213–218.
- KENSINGER, E.A.; CORKIN, S. Effect of negative emotional content on working memory and long-term memory. *Emotion*, 3, 378–393, 2003.
- LA BAR, K. S. (2007). Beyond fear: Emotional memory mechanisms in the human brain. *Current Directions in Psychological Science*, 16, 173–177.
- LEVENS, S.M.; PHELPS, E.A. Emotion processing effects on interference resolution in working memory. *Emotion*, 8, 267-280.
- LI, X; CHAN, R.C.K.; LUO, Y. Stage effects of negative emotion on spatial and verbal working memory. *BMC Neuroscience*, 11, 1-10, 2010.

LI. X.; LI. X.; LUO. Y. Differential influences of negative emotion on spatial and verbal working memory: evidence from ERP and source current density analysis. *Neuroreport*, 17: 1555-1559, 2006.

LINDSTRÖM, B.; BOHLIN, G. Emotion processing facilitates working memory performance. *Cognition and Emotion*, 25, 1196-1204, 2011.

MIKELS, J.; REUTER-LORENZ, P.A.; BEYER, J.A.; FREDRICKSON, B.L. Emotion and working memory: Evidence for domain-specific processes for affective maintenance. *Emotion*, 8, 256-266, 2008.

MYERS N.E.; STOKES M.G.; NOBRE A.C. (2017). Prioritizing information during working memory: beyond sustained internal attention. *Trends in Cognitive Sciences*, 21: 6, 449-461.

OBERAUER K.; HEIN L. (2012). Attention to information in working memory. *Current Directions in Psychological Science*, 21, 164-169.

OHMAN, A.; MINEKA, S. Fears, phobias, and preparedness: toward an evolved module of fear and learning. *Psychological Review*, 108, 483-522, 2001.

PERLSTEIN, W.M.; ELBERT, T.; STENGER, V.A. Dissociation in human prefrontal cortex of affective influences on working memory-related activity. *PNAS*, 99, 1736-1741, 2002.

SCHUPP, H.T.; JUNGHÖFER, M.; WEKE, A.I.; HAMM, A.O. Emotional facilitation of sensory processing in the visual cortex. *Psychological Science*, 14, 7-13, 2003.

SMITH, E.E.; JONIDES, J. Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, 283, 1657-1661, 1999.

SOUZA A.S.; OBERAUER K. (2016). In search of the focus of attention in working memory: 13 years of the retro-cue effect. *Attention, Perception and Psychophysics*, 78, 1839-1860.

Artigo recebido: 05/01/2018

Artigo aprovado em: 20/02/2018

Número de ISBN

978-85-66848-18-2

Cad. de Pesq. Interdisc. em Psicologia: Fund. teóricos, históricos e epistemológicos do pensamento psicológico. Registro, vol. 1, n.1. p. 124-139, fev. 2018.
