

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA
MESTRADO EM PSICOLOGIA

FÁBIO RODRIGO BOURSCHEID

**MEMÓRIA E EMOÇÃO: EXPLORANDO DIFERENTES
PARADIGMAS EXPERIMENTAIS**

Porto Alegre
2012

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA
MESTRADO EM PSICOLOGIA

FÁBIO RODRIGO BOURSCHEID

**MEMÓRIA E EMOÇÃO: EXPLORANDO DIFERENTES
PARADIGMAS EXPERIMENTAIS**

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Faculdade de Psicologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do sul como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Psicologia, com ênfase em Cognição Humana.

Orientadora: Dr.^a Lilian Milnitsky Stein

Porto Alegre

2012

FÁBIO RODRIGO BOURSCHEID

MEMÓRIA E EMOÇÃO: EXPLORANDO DIFERENTES PARADIGMAS EXPERIMENTAIS

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Faculdade de Psicologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do sul como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Psicologia, com ênfase em Cognição Humana.

Aprovada em: ____ de _____ de _____.

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof.^a Lilian Milnitsky Stein, Ph.D
Faculdade de Psicologia – PUCRS
Orientadora Presidente

Janaína Thaís Barbosa Pacheco, Dra.

Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA

Prof. Gustavo Gauer, Ph. D
Faculdade de Psicologia – UFRGS

Porto Alegre

2012

AGRADECIMENTOS

O agradecimento inicial não poderia deixar de ser oferecido à família, cujo apoio e compreensão, mesmo nas prolongadas ausências decorrentes do trabalho e dos estudos, foram sempre referência e fonte de motivação.

À PUCRS, pelo apoio financeiro indispensável à realização das atividades deste Mestrado.

À Professora Lilian Milnitsky Stein, PhD, que orientou e incentivou a realização deste trabalho, bem como a consecução dos objetivos desta incursão pela pesquisa experimental em memória. Ainda, por ter oferecido um bom exemplo de profissional que dedica sua vida ao ensino e à pesquisa.

Ao Antonio Jaeger, PhD, que proveu pacienzosa orientação e auxiliou na execução do trabalho, emprestando sua *expertise* na compreensão das especificidades concernentes ao campo de pesquisa aqui abordado.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Psicologia, particularmente àqueles atuantes na Área de Concentração: Cognição Humana, pelos valiosos ensinamentos e pelo exemplar tratamento dispensado a nós, alunos de pós-graduação.

À Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Psicologia, na figura dos colaboradores ali atuantes, pela presteza e eficiência no cumprimento de seu trabalho.

Ao Luciano Grüdtner Buratto, PhD, igualmente pela sua orientação na fase inicial dos estudos de mestrado, cujos conhecimentos auxiliaram em minha formação e no entendimento de aspectos conceituais da pesquisa em memória.

Aos colegas do Grupo de Pesquisas em Processos Cognitivos (GPPC), pelo ambiente amistoso e agradável para a realização das atividades, cada qual contribuindo para a harmonia interpessoal que sempre ali se manifesta. Em especial, aos colegas que iniciaram

concomitantemente as atividades de mestrado e que, por isso, foram bastante presentes nessa trajetória formativa.

Ao Luciano Haussen Pinto e à Luisa Feijó Knijnik, pelo trabalho conjunto.

Ao corpo dirigente da Faculdade Integrada de Santa Maria (FISMA), pela colaboração e apoio e pela cedência de espaço necessário à coleta de dados.

À Paula Biazús, que se mostrou uma competente auxiliar de pesquisa e cuja participação foi deveras importante para a obtenção dos dados de pesquisa.

A todos os que se dispuseram voluntariamente a participar da coleta de dados, sabendo que o único benefício advindo de seu gesto seria o avanço na compreensão dos aspectos abordados em nossa pesquisa.

RESUMO

A presente dissertação é constituída por dois estudos empíricos apresentados na forma de artigos científicos independentes. No Estudo I, utilizou-se um procedimento similar ao DRM (Deese-Roediger-McDermott), tipicamente relacionado à pesquisa em falsas memórias. Foram selecionados oito conjuntos de imagens tematicamente associadas extraídas do *International Affective Picture System* (IAPS), metade com valência emocional negativa e metade com valência emocional positiva, ambos alertantes. Um teste de reconhecimento foi administrado em uma amostra de 94 estudantes universitários. Itens de valência emocional negativa eliciaram maiores proporções tanto de falsas memórias quanto de memórias verdadeiras. Dessa forma, os resultados demonstram a efetividade do DRM visual para o estudo das falsas memórias, procedimento ainda em desuso no Brasil. O Estudo II investigou a influência de pistas contextuais externas no desempenho e nos níveis de confiança na resposta, o que está relacionado à pesquisa em conformidade de memória. Foram utilizados conjuntos de palavras de valência emocional negativa e neutra extraídos da versão brasileira do *Affective Norms for English Words* (ANEW). 35 participantes responderam a um teste de reconhecimento, durante o qual eram apresentadas pistas indicativas do provável status da palavra. Observou-se que pistas válidas aumentaram as proporções de acertos e de rejeições corretas de itens novos, em comparação a pistas inválidas. Não houve influência da validade das pistas nos níveis de confiança para acertos; porém, pistas inválidas proporcionaram um decréscimo na confiança nas rejeições corretas. Itens de valência emocional negativa e neutra foram afetados de forma similar pela validade das pistas. Os resultados apresentados no Estudo II demonstram a influência exercida por informações externas durante julgamentos de memória.

Palavras-chave: Memória; Emoção; Reconhecimento; Psicologia Experimental.

ABSTRACT

This dissertation is composed by two empirical sections, organized as two independent scientific papers. The first paper utilized a procedure which is similar to the DRM (Deese-Roediger-McDermott), typically related to the research in false memory. Eight sets of thematically associated pictures were selected from the International Affective Picture System (IAPS). Half of the sets were negative valenced, while the other half were positively valenced; all the sets were highly arousing. 94 undergraduate students answered to a recognition test. Negative valenced items elicited higher proportions of both true and false memories. The results demonstrate the utility of the visual DRM to the study in the false memory research field, a procedure which is still poorly used in Brazil. In the second paper we investigated the influence of contextual cues on both memory performance and response confidence levels. Sets of negative and neutral words were selected from the Brazilian version of the Affective Norms for English Words (ANEW). 35 undergraduate students answered to a recognition test, where cues indicated the likely status of the upcoming word. Valid cues heightened proportions of both hits and correct rejections, in contrast to invalid cues. We found no influence of cues' validity on the response confidence levels for hits. However, invalid cues decreased confidence on correct rejections. Negative and neutral items were similarly influenced by the cues' validity. The results presented in the second paper demonstrate the influence of contextual cues on memory judgments.

Keywords: Memory; Recognition; Experimental Psychology.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Proporção Média de Respostas e Desvios-Padrão para os Três Tipos de Item (%).....	20
Tabela 2. Médias de Memórias Verdadeiras e Falsas Memórias e Médias de Alerta e Valência.....	21
Table 3. Proportions of Correct Responses and Signal-Detection Indexes According to to Cue Validity.....	39
Table 4. Mean Confidence According to Cue Probe.....	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Proporções de memórias verdadeiras e de falsas memórias, de acordo com a valência das imagens.....	22
Figura 2. Gaussian Equal variance model hypothesized by signal detection theory.....	32
Figure 3. Presentation order of the stimuli during study and test.....	35
Figure 4. Proportions of correct responses and mean confidence ratings for negative and emotional items.....	37
Figure 5. Distribution means of response proportion for three independent variables (valence, response type and cue validity).....	40

NÚMEROS DE ÁREA – CNPq

7.07.00.00-1 Psicologia

7.07.06.00-0 Psicologia Cognitiva

7.07.02.00-4 Psicologia Experimental

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	1
ESTUDO I – Falsas memórias e o paradigma DRM: uma abordagem por meio de fotos emocionais categorizadas.....	11
ESTUDO II – A influência de pistas externas sobre a recuperação de memórias emocionais.....	29
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
ANEXOS.....	55
ANEXO A – Carta de Aprovação do Comitê de Ética (Estudo I).....	56
ANEXO B – Carta de Aprovação do Comitê de Ética (Estudo II).....	57

APRESENTAÇÃO

O estudo da memória por meio de procedimentos experimentais goza de uma robusta história, sendo proveniente de uma tradição cujo início remonta aos estudos pioneiros de Hermann Ebbinghaus, há mais de 120 anos. Desde então, cientistas cognitivos têm abordado um variado número de aspectos concernentes à memória, os quais têm buscado elucidar os mecanismos pelos quais os processos mnemônicos atuam de modo a armazenar e a recuperar informações (Roediger, 2008).

Um aspecto que recentemente veio a contribuir com a pesquisa experimental em memória diz respeito à inclusão da emoção nos delineamentos de pesquisa. A emoção era vista, anteriormente, como uma variável cujo controle e manipulação eram dificultados pela ausência de parâmetros que efetivamente a operacionalizassem (Damásio, 2000). Porém, nas últimas décadas houve um crescente interesse da comunidade científica pelo estudo da emoção e por sua relação com o processamento cognitivo em geral, e hoje se afirma que emoção e cognição são aspectos intrinsecamente relacionados (Dalglish, 2004; Gazzaniga, Ivry, & Mangun, 2006). Também as pesquisas em memória passaram a ser beneficiadas com a melhor compreensão sobre a natureza da emoção, o que é evidenciado pelo crescente e variado número de estudos que relacionam emoção e memória (Labar & Cabeza, 2006).

Considerando a diversidade de pesquisas sobre emoção e memória, esta dissertação apresenta dois estudos apresentados como artigos independentes, por meio dos quais se investigou distintos tópicos através de paradigmas experimentais. O Estudo I, intitulado “Falsas memórias e o paradigma DRM: uma abordagem por meio de fotos emocionais categorizadas”, aborda o tema das falsas memórias, termo que faz referência à lembrança de eventos que, embora não tenham de fato ocorrido, são recordados como se tivessem sido realmente experienciados (Neufeld, Brust, & Stein, 2010; Roediger & MacDermott, 2000). O

Estudo I teve por objetivo: a verificação da ocorrência de falsas memórias a partir de conjuntos de imagens associadas; e o estudo da influência da valência emocional nos índices de memórias verdadeiras e de falsas memórias.

Já o Estudo II, intitulado “The influence of contextual cues on the recognition of emotional memories”, está inserido no campo denominado “conformidade de memória”, que se refere à influência que informações externas ao indivíduo exercem na recuperação de suas memórias (Gabbert, Memon, & Wright, 2006; Roediger, Meade, & Bergman, 2001). Teve-se por principal objetivo investigar a influência de pistas externas sobre a recuperação de memórias emocionais, mais especificamente, como pistas externas influenciam o desempenho em testes de memória de reconhecimento e os níveis de confiança associados às respostas no teste. Nesta seção de Apresentação, serão brevemente expostos o contexto teórico que baseia os estudos, as ferramentas metodológicas utilizadas para a realização dos experimentos propostos e, por fim, os resultados obtidos a partir dos experimentos.

O Estudo I empregou um material recentemente adaptado no Brasil para a investigação de falsas memórias, particularmente para memórias emocionais (Pinto, Feijó, & Stein, 2011). O material adaptado por Pinto e colegas é similar a um procedimento amplamente reconhecido na pesquisa experimental em falsas memórias, denominado paradigma DRM (sigla que representa as iniciais de Desse, Roediger e MacDermott; para uma revisão, ver Gallo, 2006). No paradigma DRM são utilizadas listas de palavras associadas, onde se pode manipular uma série de variáveis relacionadas à produção de memórias verdadeiras e de falsas memórias. Por exemplo, uma lista de palavras associadas pode conter os vocábulos *som*, *dança*, *ritmo*, *melodia*, *cantor*, *violão*, e *harmonia*, dentre outras, as quais são apresentadas a participantes para estudo. As palavras componentes da lista estão relacionadas a um tema representado, no exemplo acima citado, pela palavra *música*. Quando testada a memória dos participantes para a lista de palavras associadas estudada, a recordação

da palavra que representa o tema (neste caso, *música*) como tivesse sido anteriormente estudada é frequentemente verificada, representando um importante índice de falsas memórias.

Para construir um procedimento análogo ao DRM verbal, Pinto e colegas (2011) selecionaram imagens provenientes do *International Affective Picture System* (IAPS), que consiste em um banco contendo mais de 1000 fotografias com os respectivos índices de emocionalidade (Lang, Bradley, & Cuthbert, 1999), cuja versão brasileira foi normatizada por Ribeiro, Pompéia e Bueno (2004). A partir da seleção de imagens, conjuntos de fotografias tematicamente associadas foram construídos e normatizados. Os conjuntos contêm séries de imagens associadas a relacionadas a determinados temas, por exemplo: *esportes radicais*, *violência*, *armas*, *comida*, dentre outros.

Os benefícios advindos do uso de um instrumento construído a partir de estímulos visuais relacionam-se, principalmente, ao fato de tais estímulos gozarem de um processamento cognitivo mais profundo se comparados a estímulos verbais (Weldon & Roediger, 1987). Além disso, estímulos visuais tendem a eliciar maiores índices de alerta, favorecendo assim a manipulação experimental de estímulos emocionais. (Redondo & cols., 2005).

Para examinar a produção de falsas memórias a partir dos conjuntos de imagens associadas de Pinto, Feijó e Stein (2011) delineou-se um experimento fazendo uso de uma tarefa de reconhecimento de memória. Foram selecionados conjuntos com índices de valência negativos e conjuntos com valência positiva, ambos alertantes. A amostra foi composta por 94 estudantes universitários, os quais responderam a uma tarefa explícita de memória, onde eram inicialmente solicitados a visualizar um conjunto de fotografias. Uma semana após a apresentação das imagens, a memória para o reconhecimento de imagens foi testada. Na etapa de teste, imagens estudadas (alvos, os quais representam as memórias verdadeiras) foram misturadas a imagens não estudadas, mas relacionadas às categorias (distratores críticos, que

representam falsas memórias) e a imagens não estudadas e não relacionadas aos temas (distratores não-relacionados, que indexam o viés de resposta).

Para a análise dos dados, foram verificadas as proporções de respostas para cada um dos tipos de resposta (memórias verdadeiras, falsas memórias e viés de resposta). Foram obtidas medidas de sensibilidade (d'), de modo a avaliar a capacidade dos participantes em discriminar entre os itens estudados e não estudados (Macmillan & Creelman, 2004). Além disso, uma análise de variância (ANOVA) testou as diferenças entre as médias das repostas referentes a memórias verdadeiras e a falsas memórias, de acordo com as condições de valência emocional negativa e positiva.

Foi possível verificar, a partir das análises de dados, que a proporção de itens corretamente reconhecidos é maior para itens de valência emocional negativa, em comparação com itens de valência emocional positiva. Além disso, a proporção de falsas memórias foi significativamente superior para itens negativos. Em conjunto, esses resultados estendem os achados já verificados a partir da utilização listas de palavras associadas sob o paradigma DRM (Brainerd, Stein, Silveira, Rohenkohl, & Reyna, 2008; Dehon, Larøi, Linden, 2010). Por outro lado, os resultados demonstram a efetividade da utilização de conjuntos de imagens associadas para o estudo das falsas memórias, com o benefício de se estar utilizando categorias de estímulos mais complexas e ecológicas.

O Estudo II investigou a vulnerabilidade das memórias episódicas à influência de pistas externas, relevante à pesquisa sobre conformidade de memória. O conceito de memórias episódicas se refere a informações armazenadas que permitem a lembrança de eventos passados (Tulving, 2002). Em estudos experimentais, tipicamente se observa que julgamentos de memória podem ser distorcidos a partir de informações externas ou contextuais, principalmente em situações nas quais a qualidade da memória evocada é modificada em razão da sugestão por outras pessoas (Loftus, 2005). Nesse sentido, as

pesquisas em conformidade de memória costumam enfatizar a ideia de que a performance em testes de memória pode ser prejudicada por meio de influências externas.

No entanto, a recuperação apropriada de memórias episódicas depende também da utilização de recursos que selecionem apropriadamente informações contextuais auxiliares (Jaeger, Cox, & Dobbins, 2012). Nesse sentido, Jaeger e colegas mostraram que pistas contextuais externas podem igualmente favorecer um melhor desempenho de participantes ou mesmo prejudicá-lo (em condições em que a pista é válida *versus* condições em que a pista é inválida). Em seu estudo, Jaeger e colegas (2012) utilizaram um conjunto de palavras em uma tarefa de reconhecimento, para as quais forneceram, na fase de teste, pistas contextuais que previam o provável status de memória do item, de modo a avaliar a influência das pistas sobre a recuperação de memórias episódicas. Previamente, os participantes foram informados acerca da fidedignidade das pistas, a partir da indicação da probabilidade de uma pista estar correta ou não. Apesar de o procedimento adaptado por Jaeger, Cox, e Dobbins (2012) ter sido efetivo na obtenção de efeito de validade das pistas, os autores não consideraram em sua manipulação as medidas de emocionalidade das palavras, de modo a verificar se a utilização das pistas seria distinta frente a itens emocionais.¹

A partir da hipótese de que a memória para os itens com conteúdo emocional é menos suscetível a interferências externas, buscou-se investigar, no Estudo II, a extensão em que pistas externas contextuais influenciam o desempenho e os níveis de confiança na resposta durante o reconhecimento de informações com valência emocional negativa e neutra. Utilizou-se, para tanto, conjuntos de palavras de valência emocional negativa e neutra provenientes da versão brasileira do ANEW (*Affective Norms of English Words*; Kristensen,

¹ O modelo dimensional da emoção é descrito por Kensinger & Corkin (2004). Estudos que manipulam a valência estabelecem comparação entre estímulos “neutros”, cujos escores se situam entre 4 e 5,99, e estímulos emocionais “negativos” (escores entre 1 e 3,99) e “positivos” (escores entre 6 e 9). Os estudos que manipulam o alerta, por sua vez, comparam estímulos tidos como “estimulantes”, ou seja, aqueles cujo escores se situam entre 5 e 9 *versus* estímulos tidos como “não estimulantes”, com índices que variam de 1 a 4,99.

Gomes, Justo, & Vieira, 2011). Metade das palavras foram randomicamente apresentadas para estudo e, posteriormente, misturadas às demais em um teste de reconhecimento. Para o teste, 35 participantes de uma instituição de ensino superior privada foram solicitados a indicar se haviam estudado a palavra anteriormente. Durante a apresentação das palavras, eram oferecidas pistas indicativas do provável status da palavra (“provavelmente nova” ou “provavelmente velha”), sendo previamente informada a probabilidade de as pistas serem verdadeiras. Durante o teste, os participantes eram solicitados a informar também sua confiança na sua resposta ao teste de memória.

A manipulação experimental realizada no Estudo II permitiu observar especificidades referentes à relação entre emocionalidade (negativa ou neutra), tipo de resposta (acertos ou rejeições corretas) e validade das pistas (válida ou inválida) a partir da verificação do efeito nas proporções de reconhecimento e nos índices de confiança. Foi encontrado um efeito de validade das pistas, tanto para o reconhecimento de itens estudados (acertos) quanto para a rejeição correta de itens novos, uma vez que as pistas melhoraram o desempenho no caso das pistas válidas e pioraram frente à apresentação de pistas inválidas. Verificou-se, também, uma dissociação nos níveis de confiança, uma vez que pistas válidas aumentaram a confiança nas rejeições corretas em relação às pistas inválidas, mas não tiveram efeito sobre os acertos. Por fim, itens de valência emocional negativa e neutra foram afetados de forma similar pela validade das pistas, não tendo sido confirmada a suposição de que as memórias emocionais sofreriam menos influência. Os resultados demonstram que informações externas influenciam os julgamentos de memória durante a etapa de recuperação.

Nas próximas seções da presente dissertação serão apresentados os estudos empíricos (Estudo I e Estudo II), na forma de artigos científicos, nos quais estão esboçados os pressupostos teórico-metodológicos dos temas analisados nesta dissertação, além da apresentação e da discussão dos resultados. Finalmente, as Considerações Finais elencarão

algumas limitações e sugestões de futuros estudos relacionados aos tópicos abordados nos estudos.

Referências

- Brainerd, C. J., & Reyna, V. (2005). *The science of false memory*. New York: Oxford University Press.
- Brainerd, D. J., Stein, L. M., Silveira, R. A., Rohenkohl, G., & Reyna, V. F. (2008). How does negative emotion cause false memories? *Psychological Science*, 9(9): 919-925.
- Dalgleish, T. (2004). The emotional brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 5: 583-589.
- Damásio, A. (2000). *O mistério da consciência*. São Paulo, Cia das Letras.
- Gabbert, F., Memon, A., & Wright, D. (2006). Memory conformity: Disentangling the steps toward influence during a discussion. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(3): 480-485.
- Gallo, D. A. (2006). *Associative illusions of memory: False memory research in DRM and related tasks*. New York: Psychology Press.
- Garrido, M. V., Garcia-Marques, L., & Hamilton, D. L. (2012). Hard to recall but easy to judge: Retrieval strategies in social information processing. *Social Cognition*, 30(1): 56-70.
- Gazzaniga, M., Ivry, R., & Mangun, G. (2006). *Neurociência cognitiva*. Porto Alegre: Artmed.
- Healey, M. K., Campbell, K. L., Hasher, L., & Osher, L. (2010). Direct evidence for the role of inhibition in resolving interference in memory. *Psychological Science*, 21, 1464-1470.
- Jaeger, A., Cox, J. C., & Dobbins, I. G. (2012). Recognition confidence under violated and confirmed memory expectations. *Journal of Experimental Psychology: General*. DOI: 10.1037/a0025687
- Kristensen, C. H.; Gomes, C. F. A., Justo, A. R., Vieira, K. (2011). Normas brasileiras para o Affective Norms for English Words. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy*, 33(3): 135-146.

- Labar, K. S., & Cabeza, R. (2006). Cognitive neuroscience of emotional memory. *Nature Reviews Neuroscience*, 7(1) 54-64
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1999). International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings. NIMH Center for the Study of Emotion and Attention. University of Florida, Gainesville, FL.
- Loftus, E. (2005). Planting misinformation in the human mind: A 30-year investigation of the malleability of memory. *Learning & Memory*, 12: 361-366.
- Macmillan, N. A., & Creelman, C. D. (2004). *Detection Theory: A user's guide*. Lawrence Erlbaum (2ed).
- Pinto, L. H., Feijó, L. R., & Stein, L. M. (2011). Construção de conjuntos de imagens emocionais associadas a partir do International Affective Picture System. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, 33(1):48-54.
- Redondo, J., Fraga, I., Comesaña, M., & Perea, M. (2005). Estudio normativo del valor afectivo de 478 palabras españolas. *Psicológica*, 26, 317-326.
- Ribeiro, R. L., Pompéia, S., & Bueno, O. F. A. (2004). Normas brasileiras para o International Affective Picture System (IAPS): comunicação breve. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, 26(2): 190-194.
- Roediger, H. L. III (2008). Relativity of remembering: Why the laws of memory vanished. *Annual Review of Psychology*, 59, 225-254.
- Roediger, H. L., & McDermott, K. B. (2000). Tricks of memory. *Current Directions in Psychological Science*, 9, 123-127.
- Roediger, H. L., Meade, M. L., & Bergman, E. (2001). Social contagion of memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8, 365-371.
- Stein, L. M., & Pergher, G. K. (2001). Criando falsas memórias em adultos por meio de palavras associadas. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 14(2), 353-366.

Tulving, E. (2002). Episodic memory: From mind to brain. *Annual Review of Psychology*, 53: 1-25.

Weldon, M. S., & Roediger, H. L. (1987). Altering retrieval demands reverses the picture superiority effect. *Memory & Cognition*, 15(4), 269-280.

Wright, D. B., Self, G., & Justice, C. (2000). Memory conformity: Exploring misinformation effects when presented by another person. *British Journal of Psychology*, 91: 189-202.

ESTUDO I

Falsas Memórias e o Paradigma DRM: uma abordagem por meio de fotos emocionais categorizadas

Introdução

Quão acuradas e fidedignas são nossas memórias? Esse questionamento tem atraído a atenção de pesquisadores das ciências cognitivas há décadas, sendo proveniente de uma tradição de pesquisa em memória cuja abordagem experimental remonta há pelo menos 120 anos (Roediger, 2008). Dentre as diversas metodologias de cunho experimental que investigam a acuidade da memória, o paradigma DRM (Deese-Roediger-McDermott), assim nominado após Roediger e McDermott (1995) terem retomado o trabalho de Deese (1959), tem recebido destaque no meio acadêmico, em vista de sua relativa simplicidade e por sua eficiência em gerar efeitos robustos para o estudo das falsas memórias (Gallo, 2010).

O paradigma DRM consiste, em essência, de listas de palavras associadas apresentadas em tarefas de memorização e posterior teste. O aspecto fundamental é que as palavras de cada uma das listas relacionam-se sempre com um mesmo tema, representado por um “distrator crítico”, palavra que traduz a essência temática da lista e está semanticamente associada às demais. Por exemplo, um conjunto de palavras como “sono”, “cama”, “travesseiro”, “noite” e “pesadelo” pode compor uma lista semanticamente associada à palavra “dormir”. Embora essa palavra não seja apresentada aos participantes na fase de estudo, sua ocorrência nas respostas dos participantes na fase de teste é altamente provável, tanto em testes que envolvem tarefas de recordação quanto de reconhecimento, representando um importante índice de falsas memórias. É comum a constatação de que a falsa lembrança

dos distratores críticos por parte dos participantes ocorre em um índice muitas vezes igual ao das palavras estudadas (Roediger & McDermott, 1995; Stein & Neufeld, 2001; Stein & Pergher, 2001), podendo, inclusive, estar acompanhada por altos índices de confiança subjetiva (Roediger & McDermott, 1995).

Recentemente, frente ao desafio de prover às pesquisas em falsas memórias uma maior validade ecológica, mostrou-se necessária uma abordagem que relacionasse emoção e falsas memórias. Embora a ideia de “emoção” tenha permanecido por muito tempo à margem de abordagens científicas, em vista da divergência em relação aos pressupostos epistemológicos que norteavam sua conceituação, o estudo da emoção recentemente adquiriu caráter de cientificidade (Damásio, 2000). Isto ocorreu principalmente depois de superada a ideia de que a subjetividade da experiência emocional prejudicaria ou mesmo impossibilitaria sua mensuração. Com o avanço do conhecimento acerca do funcionamento cognitivo humano, bem como com o desenvolvimento de novos artifícios metodológicos, o construto “emoção” passou a ser objeto de estudos experimentais e, se outrora se constituía em objeto de especulação, atualmente é essencial às teorias científicas da cognição humana (Gazzaniga, Ivry, & Mangun, 2006; Dalgleish, 2004). As emoções têm sido definidas, nesse âmbito, como coleções de respostas de ordem tanto cognitiva quanto fisiológica, as quais são acionadas pelo sistema nervoso e representam uma função de cunho adaptativo, úteis ao preparar o organismo para comportar-se frente a determinadas situações cotidianas (Damásio, 2000).

Atualmente, especialmente a partir de Bradley e Lang (1999), as experiências emocionais têm sido caracterizadas através de duas dimensões afetivas principais: valência e alerta. A valência refere-se a uma dimensão contínua que varia em um *continuum* entre “desprazer” (ou “desagradável”) e “prazer” (ou “agradável”). Usualmente, utiliza-se uma escala de 9 pontos para assinalar medidas de valência, onde o intervalo de 1 a 3,99 denota um equivalente “negativo” (“desagradável”); de 4 a 5,99 são assinalados estímulos de valência

“neutra”; e entre 6 a 9 estão situados estímulos “positivos” (“agradáveis”) (Kensinger & Corkin, 2004). O alerta, por sua vez, refere-se igualmente a um *continuum* que varia desde a “calma” até a “estimulação”, pontuando estímulos de 1 a 9, sendo escores entre 1 e 4,99 interpretados como “não estimulantes” e estímulos com escores entre 5 e 9 interpretados como “estimulantes”. Dessa forma, qualquer reação emocional a um estímulo (por exemplo: fotos, palavras e sons) pode ser classificada quanto à valência e ao alerta envolvidos em seu processamento (Kensinger & Corkin, 2004).

Considerando o papel da emoção, e para possibilitar os estudos sobre falsas memórias em língua portuguesa, Stein, Feix, e Rohenkohl (2006) desenvolveram e normatizaram uma versão brasileira do procedimento DRM, que passou a ser denominada Procedimento de Palavras Associadas. Para tanto, foram utilizadas as palavras críticas das 36 listas descritas em Stadler et. al. (1999), além de 8 listas representativas de emoções básicas, segundo as categorias propostas por Paul Ekman (alegria, alívio, paixão, satisfação, culpa, dor, mágoa e medo; Ekman, 1999). Santos, Silveira, Gomes e Stein (2009), realizaram a normatização da carga afetiva dessas 44 listas, bem como de suas respectivas palavras críticas, dentro das dimensões de valência e alerta.

Visando um melhor controle das variáveis relacionadas à memória e à emoção, outras normatizações têm sido realizadas a partir da utilização do Procedimento de Palavras Associadas. Por exemplo, Stein e Gomes (2009) apresentaram normas nas dimensões de concretude, frequência, emocionalidade e associação semântica. Além disso, Burato, Gomes, Prusokowski e Stein (no prelo) forneceram medidas relacionadas à associação entre-itens (força associativa direta, força associativa reversa, conectividade média e força de conectividade somada) para o conjunto de listas da versão brasileira.

Embora as diversas normatizações realizadas em nível nacional propiciem um material reconhecido para o estudo experimental das falsas memórias, a utilização de estímulos verbais

pode apresentar algumas limitações. Nas normas de emocionalidade da versão brasileira do DRM, por exemplo, embora se observe uma grande amplitude nos índices de valência, não são observados valores próximos aos extremos na escala de alerta (Santos, Silveira, Gomes & Stein, 2009).

Uma forma alternativa e eficaz de se obter um material com grande amplitude de índices de emocionalidade, que permite sanar algumas limitações relacionadas à validade ecológica das abordagens experimentais que utilizam palavras, é por meio da utilização de estímulos visuais. Estímulos visuais têm em seu favor o fato de gozar de um processamento cognitivo mais profundo, o que costuma ser denominado por “efeito de superioridade da imagem” (Nelson, 1979; Paivio, 1971; Paivio & Casapo, 1973). Outra razão para essa vantagem é que estímulos visuais possuem maior complexidade em relação a estímulos verbais simples (como palavras), favorecendo uma codificação sensorial mais profunda e elaborada (Weldon & Roediger, 1987). Ademais, em relação aos índices de alerta obtidos em normatizações, observa-se que fotografias, quando comparadas a palavras, tendem a fornecer avaliações mais extremas de alerta (Redondo & cols., 2005), proporcionando estímulos com maior amplitude de índices de emocionalidade.

Um procedimento similar ao DRM foi empregado por Koutstaal e Schacter (1997) para comparar os índices de falsos reconhecimentos de jovens e idosos. Foram utilizadas figuras de objetos (simples e sem fundo) escaneadas de livros infantis, pertencentes a diferentes categorias (e.g., gatos, barcos, sapatos). Posteriormente, outros estudos similares utilizaram estímulos semelhantes em testes de reconhecimento para populações clínicas (Budson, Daffner, Sitarki, & Schacter, 2002; Budson, Todman, & Schacter, 2006). Porém, uma limitação dos referidos estudos diz respeito à simplicidade dos estímulos visuais por eles utilizados, quando comparados a situações cotidianas ou mesmo a estímulos visuais mais complexos, tais como fotografias.

Nesse sentido, o IAPS (*International Affective Picture System*) oferece um grande conjunto de imagens, cuja vantagem reside exatamente na complexidade desse estímulo. O IAPS consiste em um conjunto de cerca de 1000 fotografias (Lang, Bradley & Cuthbert, 1999) normatizados para as dimensões de valência, alerta e dominância. Esse conjunto de imagens já conta com normatização também em países como Espanha (Moltó et. al., 1999) e Brasil (Lasaitis et. al., 2008; Ribeiro, Pompéia & Bueno, 2004, 2005). Este material tem se mostrado útil em uma série de estudos nos quais a emoção é a variável de interesse do delineamento experimental, tais como estudos neuropsicológicos (Angrilli, Palomba, Cantagallo, Maietti, & Stegagno, 1999; Verdejo-García, Bechara, Recknor, & Pérez-García, 2006).

Para fazer uso das vantagens proporcionadas pelo IAPS, principalmente em relação à complexidade das fotografias, e para possibilitar o estudo mais efetivo da influência das emoções nas falsas memórias, Pinto, Feijó e Stein (2011) construíram e coletaram normas para um conjunto de imagens emocionais tematicamente associadas, como um “DRM visual”. O material é composto de 20 conjuntos de imagens, selecionados a partir do IAPS, abrangendo diversos temas. Estes conjuntos de fotos do IAPS foram normatizados quanto à associação temática, associação visual, e emocionalidade (alerta e valência).

Nesse sentido, de modo a testar a potencialidade desse procedimento para a obtenção de falsas memórias, delineou-se um experimento cujo objetivo foi verificar as proporções de falsas memórias a partir de conjuntos de imagens associadas, de modo similar ao DRM verbal. Além disso, pretendeu-se verificar a influência da valência emocional nos índices de memórias verdadeiras e de falsas memórias.

Método

Delineamento

Foi utilizado um delineamento fatorial 2×3 , com as variáveis independentes manipuladas intra-grupos: valência (“negativa” e “positiva”) e tipo de resposta (“verdadeira”, representada pelo reconhecimento de alvos; “falsa”, representada pelo reconhecimento de distratores críticos; e “de viés”, representada pelo reconhecimento de distratores não-relacionados). A medida dependente foi o desempenho no teste de memória de reconhecimento para os itens, mensurado a partir da proporção de respostas “sim” para imagens estudadas (alvos), para imagens não estudadas e relacionadas às listas (distratores críticos) e imagens não estudadas e não relacionadas às listas (distratores não-relacionados).

Participantes

A amostra incluiu 94 estudantes universitários provenientes de diversos cursos de graduação (Administração, Arquitetura, Direito, Farmácia, Psicologia e Publicidade), tendo os participantes sido recrutados por conveniência em uma universidade privada do Rio Grande do Sul. A idade média (M) foi de 22,6 anos ($DP = 5,4$), sendo que 21,6% eram do sexo masculino e 78,4% do sexo feminino.

Instrumentos

Foram utilizados oito conjuntos de fotos do IAPS provenientes do Conjunto de Imagens Emocionais Associadas (Pinto, Feijó & Stein, 2011), quatro positivos e quatro negativos, controlados em alerta, associação semântica e associação visual. Os conjuntos negativos e alertantes eram: *violência* (alerta = 7,12; valência = 1,86), *armas* (alerta = 6,82; valência = 2,68), *corpos mutilados* (alerta = 7,38; valência = 1,44), e *faces desfiguradas*

(alerta = 7,59; valência = 1,39). Os conjuntos positivos e alertantes eram: *comida* (alerta = 6,92; valência = 7,92), *sexo* (alerta = 7,75; valência = 7,79), *esportes* (alerta = 6,19; valência = 7,29) e *esportes radicais* (alerta = 6,41; valência = 7,38).

Para a fase de estudo, utilizou-se como material-alvo seis das oito fotografias de cada um dos 8 conjuntos de fotos, totalizando 48 itens. Para a fase de teste de reconhecimento, de cada um dos conjuntos, selecionou-se aleatoriamente 3 das seis fotos apresentadas na fase de estudo (“alvos”), além das outras duas fotos não apresentadas anteriormente (“distratores relacionados”). Estas duas fotos adicionais foram selecionadas a partir de sua representatividade em cada conjunto, cuja medida está relacionada à frequência de posicionamento das imagens em um ranking, parâmetro obtido no estudo de normatização (Pinto, Feijó & Stein, 2011). Ou seja, foram utilizadas as imagens classificadas nas duas primeiras posições na hierarquia de representatividade de cada conjunto, num paralelo ao que representam os distratores críticos que representam as essências temáticas de listas de palavras, não apresentados para estudo, mas apresentados como itens na fase de teste (medida de falsas memórias). Além disso, outras oito fotografias não relacionadas aos conjuntos da normatização brasileira foram obtidas a partir do material original do IAPS (Lang, Bradley & Cuthbert, 1999), tendo sido avaliadas por três juízes independentes, de modo a garantir que as mesmas não apresentassem qualquer associação temática, tampouco visual, com os conjuntos da versão brasileira. Estas oito imagens adicionais foram incluídas de modo a representarem distratores não-relacionados, os quais permitem se obter índices de viés de resposta. Três diferentes sequências de apresentação das fotografias foram confeccionadas, alternando-se a ordem de exibição dos conjuntos, assim como a ordem das imagens no interior dos conjuntos.

Procedimentos

A coleta dos dados ocorreu em salas de aula em grupos com cerca de 15 participantes, com duração média de 10 minutos. As fotografias foram projetadas através de equipamento multimídia em uma tela de 1,20m × 1,50m. Explicitou-se, primeiramente, o objetivo do estudo, qual seja, investigar o funcionamento da memória, e reiterou-se que a participação era anônima e voluntária. Foi informado, também, que os participantes iriam assistir a uma série de fotografias, uma a uma sequencialmente, e que teriam sua memória testada em relação às imagens após uma semana. Por fim, os participantes foram informados de que, dentre as imagens, algumas portavam conteúdo violento e erótico. Os que aceitassem participar, então, eram solicitados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Procedendo-se à exposição do material-alvo, foram então exibidas as seis fotos (itens-alvo) de cada um dos oito conjuntos, de forma sequencial e individual, durante três segundos para cada foto, sendo as mesmas interpoladas pela exibição de uma tela preta durante um segundo. Assim, foi apresentado um total de 48 fotos, dispostas em blocos por conjunto, procedimento que é padrão ao paradigma DRM.

Na fase de teste, uma semana após a exposição dos participantes ao material-alvo, foi administrado um protocolo de testagem de reconhecimento. As sessões tiveram duração aproximada de 20 minutos, tendo ocorrido nos mesmos locais em que se deu a etapa inicial (fase de estudo). Os participantes foram lembrados da atividade realizada na semana anterior e foram informados de que, nesta etapa, eles iriam assistir a uma série de fotografias, sendo que algumas haviam sido exibidas na fase anterior e que outras seriam novas. Em vista disso, a tarefa consistiria em assinalar, em uma grade de respostas, um “X” na coluna “Sim” apenas quando eles reconhecessem a foto, ou seja, quando lembrassem de ter visto a imagem na fase de estudo, ou deveriam assinalar um “X” na coluna “Não” quando não reconhecessem a foto, ou seja, quando a considerassem nova.

Posteriormente, iniciou-se a apresentação das fotos que compunham o teste de reconhecimento. Cada imagem foi exibida durante quatro segundos, seguida de uma tela branca por três segundos, permitindo ao participante preencher a folha de resposta para aquele item.

Procedimentos de Análise dos Dados

Os resultados foram obtidos a partir das médias de aceitação dos itens-alvos, distratores relacionados (indicadores de reconhecimento verdadeiro e falso, respectivamente) e das respostas de viés (indicador de respostas não baseadas em memória).

De modo a avaliar a capacidade dos participantes em discriminar as itens novos de itens velhos, utilizou-se uma medida de sensibilidade $(d')^2$ (Macmillan & Creelman, 2004). Duas medidas distintas diferentes de detecção de sinal foram calculadas: (a) d' verdadeiro, que mediu a capacidade do participante em discriminar os alvos dos distratores não-relacionados, e (b) d' falso, medida da capacidade do participante em discriminar os distratores relacionados dos distratores não-relacionados.

Todos os índices foram submetidos a análises de variância (ANOVA) com medidas repetidas e verificados por meio de comparações pareadas com correção de Bonferroni.

Todas as análises estatísticas utilizaram $\alpha = 0,05$.

² A estatística d' verdadeiro = $\Phi^{-1}(\text{PA}) - \Phi^{-1}(\text{PDNR})$ e d' falso = $\Phi^{-1}(\text{PDR}) - \Phi^{-1}(\text{PDNR})$, onde PA representa a proporção de aceitação de alvos, PDR a proporção de aceitação de distratores relacionados, e PDNR a proporção de aceitação de distratores não-relacionados.

Resultados e Discussão

As proporções de respostas para cada tipo de item estão apresentadas na Tabela 1, onde estão também relatados, para fins de comparação, resultados obtidos em um estudo que utilizou listas de palavras associadas (Stein, Feix & Rohenkohl, 2006) e outro no qual foram usadas imagens simples (Koutstaal & Schacter, 1997).

Tabela 1. Proporção média de respostas e desvios-padrão para os três tipos de item (%).

Tipo de Resposta	Proporção de reconhecimentos		
	Imagens		Palavras
	Conjunto de Imagens Emocionais Associadas	Koutstaal e Schacter (1997)*	Stein, Feix & Rohenkohl, (2006)
Memórias Verdadeiras	.83	.81	.56
Falsas Memórias	.40	.29	.46
Viés de Resposta	.09	.04	.05

* Média dos Experimentos 1 a 3 para a amostra de adultos jovens, considerando apenas a categoria com maior número de itens (18). Excetua-se a proporção de acertos para itens-alvo, cuja média é fornecida em referência apenas aos Experimentos 2 e 3.

No presente estudo, a proporção média de falsas memórias (representada pela média de reconhecimentos de distratores críticos) foi de 40%, considerando-se as oito listas utilizadas neste estudo. O resultado é superior ao observado em Koutstaal e Schacter (1997), embora no presente estudo a memória tenha sido testada com intervalo de uma semana, enquanto que Koutstaal e Schacter utilizaram um intervalo de três dias. Nesse sentido, é possível que o tipo de imagens utilizadas no presente estudo tenha favorecido a obtenção de uma maior proporção de falsas memórias, em vista de serem mais complexas do que as utilizadas por Koutstaal e Schacter (1997), que se valeram de figuras simples de objetos sem fundo. As proporções de memórias verdadeiras, representadas pela média de reconhecimentos para alvos, foi semelhante em ambos os estudos (83% vs. 81%). As respostas de viés, caracterizadas pela proporção de reconhecimento de distratores não-relacionados, foram

superiores ao reportado por Koutstaal e Schacter, embora o índice tenha se mantido em um patamar comparativamente reduzido em relação ao de falsas memórias, sugerindo que houve empenho dos participantes em responder corretamente o teste de memória.

Em comparação ao estudo de Stein, Feix e Rohenkohl (2006), que utilizou estímulos listas DRM verbais em um teste imediato de reconhecimento, obteve-se no presente estudo um índice semelhante de falsas memórias (40% vs. 46%), mostrando que o Conjunto de Imagens Associadas do IAPS foi tão efetivo quanto o material verbal, com a vantagem de ser uma categoria de estímulos mais ecológica. Por fim, a proporção de memórias verdadeiras foi bastante superior (83% vs. 56%), bem como o índice de respostas de viés (9% vs. 5%).

A comparação da proporção observada entre falsas memórias e respostas de viés evidencia, ainda, que houve uma robusta associação temática, visual e/ou emocional entre as fotografias, considerando-se a média dos conjuntos (para metade dos conjuntos, a proporção de falsas memórias foi superior à média, que é igual a 40%). Os resultados para cada conjunto estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Médias de memórias verdadeiras e falsas memórias e médias de alerta e valência.

Valência	Conjuntos	Falsas Memórias	Memórias Verdadeiras	Alerta	Valência
Negativa	Violência	0.76	0.95	7,12	1,86
	Armas	0.48	0.84	6,82	2,68
	Corpos mutilados	0.40	0.83	7,38	1,44
	Faces desfiguradas	0.36	0.81	7,59	1,39
Positiva	Esportes radicais	0.43	0.77	6,41	7,38
	Comida	0.31	0.75	6,92	7,92
	Sexo	0.25	0.91	7,75	7,79
	Esportes	0.24	0.82	6,19	7,29

Com a finalidade de comparar os índices de memórias verdadeiras e de memórias falsas, executou-se uma ANOVA com medidas repetidas para valência (“positiva” vs. “negativa”) e tipo de resposta (“verdadeira” vs. “falsa”) a partir das medidas de sensibilidade

(d'). Os resultados evidenciaram um efeito principal para valência, $F(1, 93) = 85.86$, $MSE = 23.875$, $p < .000$; para tipo de item, $F(1, 93) = 413.91$, $MSE = 65.030$, $p < .000$; e, principalmente, uma interação entre valência e tipo de memória, $F(1, 93) = 44.59$, $MSE = 3.404$, $p < .000$. Comparações pareadas sugeriram que o índice de falsos reconhecimentos para os conjuntos de valência negativa ($d' = 0.61$) foi significativamente maior ($p < .001$) do que para os conjuntos de valência positiva ($d' = 0.14$). Em relação à memória verdadeira, as comparações pareadas indicaram um resultado semelhante, visto que conjuntos negativos ($d' = 1.07$) ocasionaram índices maiores ($p < .001$) do que os positivos ($d' = 0.86$). A interação sugere que os conjuntos de valência negativa resultam em um aumento no índice de falsas memórias que é proporcionalmente maior ao aumento verificado em memórias verdadeiras, quando comparados aos conjuntos de valência positiva, conforme evidenciado na Figura 1.

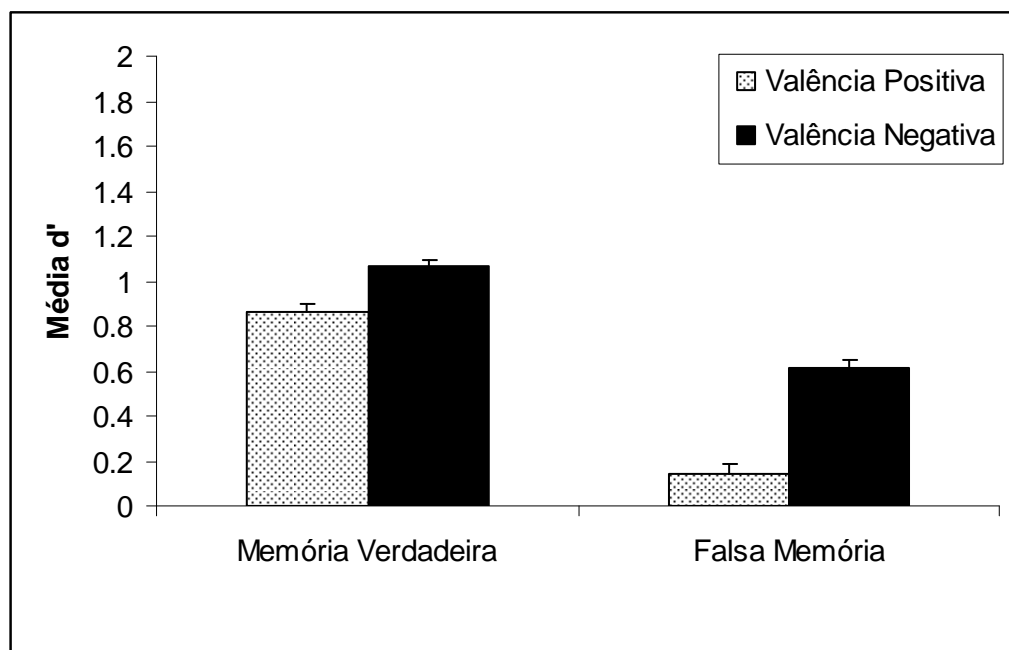


Figura 1: Proporções de memórias verdadeiras e de falsas memórias, de acordo com a valência dos conjuntos de imagens.

Nota-se, portanto, que os resultados acima expostos estendem aqueles observados no DRM com palavras, uma vez que, primeiramente, os itens negativos ocasionaram uma

proporção significativamente maior de reconhecimentos verdadeiros em comparação aos positivos. Em segundo lugar, imagens com conteúdo emocional negativo estimularam níveis de falsas memórias que excederam significativamente aqueles para imagens positivas. Em conjunto, tais resultados demonstram o papel da emoção em relação à memória: embora possa constituir um fator protetor, ou seja, um elemento cuja presença reforça o traço de memória, é também uma fonte importante de distorção mnemônica (Dehon, Larøi, & Linden, 2010). Em análise semelhante relacionada à valência positiva, pode-se argumentar que esta atuou como um fator protetor em relação às distorções de memória, uma vez que o índice de falsos reconhecimentos para itens positivos foi baixo, especialmente se comparado ao de reconhecimentos verdadeiros.

Conclusão

Embora a inserção da emoção como variável tenha fornecido ganhos teóricos e metodológicos ao paradigma DRM, um questionamento que o acompanha desde que se tornou reconhecido é o da extensão à qual podem ser generalizados os achados experimentais com as listas de palavras. A discussão a respeito da generalização dos resultados está no cerne das preocupações sobre a validade ecológica de resultados obtidos em contexto laboratorial. Em paralelo, há o debate acerca da simplicidade dos estímulos verbais tipicamente utilizados no paradigma DRM, os quais são evidentemente menos complexos do que os experimentados na vida cotidiana.

Sendo assim, pode-se argumentar que o uso de fotos (estímulos visuais) possui maior semelhança com eventos emocionais significativos, cuja ocorrência se observa no cotidiano. A generalização dos resultados, nesse sentido, é possível, dada a hipótese de que os mesmos mecanismos que produzem memórias verdadeiras e falsas para listas de palavras emocionais

podem explicar de forma semelhante o efeito em imagens emocionais, embora sejam estímulos de natureza distinta.

No estudo aqui descrito, a hipótese de que a valência poderia ter efeitos diferentes em memórias verdadeiras e falsas foi testada para fotografias emocionais, utilizando-se um procedimento similar ao paradigma DRM (Roediger & McDermott, 1995). Os resultados indicaram que memórias verdadeiras e falsas memórias para conjuntos visuais DRM emocionais poderiam ser obtidas a partir de um procedimento que goza de maior validade ecológica, se comparado à forma tradicional, que se utiliza de estímulos verbais.

Em vista da ausência de abordagens de escopo semelhante a este, sugere-se a realização de novos estudos experimentais com a inclusão de outras variáveis e diferentes populações, com o intuito de ampliar os resultados aqui fornecidos, além de contribuir ou mesmo legitimar a abordagem de um DRM emocional com imagens.

Referências

- Angrilli, A., Palomba, D., Cantagallo, A., Maietti, A., & Stegagno, L. (1999). Emotional impairment after right orbitofrontal lesion in a patient without cognitive deficits. *Neuroreport*, *10*(8): 1741-1746.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1999). *Affective norms for English words (ANEW)*: Instruction manual and affective ratings (Technical Report C-1). Gainesville: University of Florida, Center for Research in Psychophysiology.
- Budson, A. E., Daffner, K. R., Sitarki, J., & Schacter, D. L. (2002). False recognition of pictures versus words in Alzheimer's disease: The distinctiveness heuristic. *Neuropsychology*, *16*(2): 163-173.
- Budson, A. E., Todman, R. W., & Schacter, D. L. (2006). Gist memory in Alzheimer's disease: Evidence from categorized pictures. *Neuropsychology*, *20*(1), 113-122.
- Burato, L. G., Gomes, C. A. F., Prusokowski, T., & Stein, L. M. (no prelo). Inter-item association norms for the Brazilian version of the emotional Deese-Roediger-McDermott paradigm. *Revista Psico*.
- Dalgleish, T. (2004). The emotional brain. *Nature Reviews Neuroscience*, *5*: 583-589.
- Damásio, A. (2000). *O mistério da consciência*. São Paulo, Cia das Letras.
- Deese, J. (1959). On the prediction of occurrence of particular verbal intrusions in immediate recall. *Journal of Experimental Psychology*, *58*, 17-22.
- Dehon, H., Larøi, F., & Linden, M. F. (2010). Affective valence influences participant's susceptibility to false memories and illusory recollection. *Emotion*, *10*(5), 627-639.
- Ekman, P. (1999). Basic emotions. In T. Dalgleish & M. Power (Eds.), *Handbook of cognition and emotion* (pp. 45-60). New York: John Wiley & Sons.

- Gallo, D. A. (2010). False memories and fantastic beliefs: 15 years of the DRM illusion. *Memory & Cognition*, 38(7), 833-848.
- Gazzaniga, M., Ivry, R., & Mangun, G. (2006). *Neurociência cognitiva*. Porto Alegre: Artmed.
- Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2004). Two routes to emotional memory: distinct neural processes for valence and arousal. *PNAS*, 101(9), 3310-3315.
- Koutstaal, W., & Schacter, D. L. (1997). Gist-based false recognition of pictures in older and younger adults. *Journal of Memory and Language*, 37, 555-583.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1999). International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings. NIMH Center for the Study of Emotion and Attention. University of Florida, Gainesville, FL.
- Lasaitis, C., Ribeiro, R. L., Freire, M. V., & Bueno, O. (2008) Atualização das normas brasileiras para o International Affective Picture System (IAPS). *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, 30(3), 230-5.
- Macmillan, N. A., & Creelman, C. D. (2004). *Detection Theory: A user's guide*. Lawrence Erlbaum (2ed).
- Moltó, J., Montañés, S., Poy, R., Segarra, P., Pastor, M. C., & Tormo, M. P. (1999). Un nuevo método para el estudio experimental de las emociones: el International Affective Photograph System (IAPS). Adaptación española. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 52, 55-87.
- Nelson, D. L. (1979) Remembering pictures and words: Appearance, significance and name. In L.S. Cermak & F.I Craik (Eds). *Levels of processing in human memory* (pp. 45-76). Hillsdale, N.J: Erlbaum.
- Paivio, A., & Csapo, K. (1973). Picture superiority in free recall: Imagery or dual coding? *Cognitive Psychology*, 5, 176-206.

- Pinto, L. H., Feijó, L. R., & Stein, L. M. (2011). Construção de conjuntos de imagens emocionais associadas a partir do International Affective Picture System. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, 33(1):48-54.
- Redondo, J., Fraga, I., Comesaña, M., & Perea, M. (2005). Estudio normativo del valor afectivo de 478 palabras españolas. *Psicológica*, 26, 317-326.
- Ribeiro, R. L., Pompéia, S., & Bueno, O. (2005). Comparison of Brazilian and American norms for the International Affective Picture System (IAPS). *Rev. Bras. de Psiquiatria*, 27 (3), 208-215.
- Ribeiro, R. L., Pompéia, S., & Bueno, O. F. A. (2004). Normas brasileiras para o International Affective Picture System (IAPS): comunicação breve. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, 26(2): 190-194.
- Roediger, H. L. III (2008). Relativity of remembering: Why the laws of memory vanished. *Annual Review of Psychology*, 59, 225-254.
- Roediger, H. L., & McDermott, K. B. (1995). Creating false memories: remembering words not presented in lists. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21(4), 803-814.
- Santos, R. F., Silveira, R. A. T., Gomes, C. F. A., & Stein, L. M. (2009). Normas de emocionalidade para a versão brasileira do paradigma Deese-Roediger-McDermott (DRM). *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 25(3), 387-394.
- Stadler, M. A.; Roediger, H. L. III, & McDermot, K. B. (1999). Norms for word lists that create false memories. *Memory & Cognition*, 27, 494-500.
- Stein, L. M., Feix, L. F., & Rohenkohl, G. (2006). Avanços metodológicos no estudo das falsas memórias: Construção e normatização do procedimento da lista de palavras associadas à realidade brasileira. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 19, 196-205.

- Stein, L. M., & Gomes, C. F. A. (2009). Normas brasileiras para listas de palavras associadas: associação semântica, concretude, frequência e emocionalidade. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*.
- Stein, L. M., & Neufeld, C. B. (2001). Falsas memórias: Porque lembramos de coisas que não aconteceram? *Arquivos de Ciências da Saúde*, 5(2), 179-186.
- Stein, L. M., & Pergher, G. K. (2001). Criando falsas memórias em adultos por meio de palavras associadas. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 14(2), 353-366.
- Verdejo-García, A., Bechara, A., Recknor, E. C., & Pérez-García, M. (2006). Executive dysfunction in substance dependent individuals during drug use and abstinence: An examination of the behavioral, cognitive and emotional correlates of addiction. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 12, 405–415.
- Weldon, M. S., & Roediger, H. L. (1987). Altering retrieval demands reverses the picture superiority effect. *Memory & Cognition*, 15(4), 269-280.

ESTUDO II

The influence of contextual cues on the recognition of emotional memories

Cognitive control operations, such as the selective inhibition of internal and external stimuli, are thought to be involved in the retrieval of episodic information stored in long term memory systems, (Healey, Campbell, Hasher & Ossher, 2010). Such internal and external inhibition may be prejudicial to retrieval processes by having a role in inhibiting the accessibility of the stored information (Fletcher & Henson, 2001). Also, environmental information is thought to interact with memory traces, consequently influencing the confidence of individuals on their memory judgments (Garrido, Garcia-Marques & Hamilton, 2012).

Research examining memory susceptibility to contextual information typically focus on the disadvantageous role played by both internal and external contextual information, suggesting that they can operate by decreasing the probability of a more accurate retrieval process (Wright, Self, & Justice, 2000). For instance, memory conformity studies often use a confederate whose responses precede those from real participants to induce false beliefs about the memory status of items presented at a test (e.g., Schneider & Watkins, 1996; Gabbert, Memon, & Wright, 2012). In these situations, experimenters are often interested in inducing the production of false responses. This *misinformation effect* (Gabbert, Memon, & Wright, 2007) is also observed in everyday life situations where an event is discussed between two or more persons. In this case, a person's memory can be distorted by the conversation between the individuals.

Despite the possibility that external and internal cues represent interfering factors, it is also possible that some of them are actually essential to the retrieval process (Marklund et al., 2007). That is, cognition seems to make use of environmental information to improve memory performance. A classical example of this effect is reported by Tulving and Thomson (1973), and consists in the *encoding specificity* principle. According to this principle, the effective retrieval of an episodic memory trace depends on some properties related to specific encoding conditions (e.g., contextual characteristics). That is, contextual information presented at encoding is also useful for a more accurate retrieval of the stored information.

Thus, as it is necessary to apply cognitive resources to inhibit prejudicial factors, it is also important to make use of mechanisms which appropriately select cues, then increasing the likelihood that the memories are retrieved more accurately. However, the extent to which cognition utilize external, contextual cues is still poorly reported in the literature. Recently, Jaeger, Cox e Dobbins (2012) provided an insight about the facilitative role of contextual cues. The authors provided probabilistic cues revealing the status of memory probes in recognition memory experiments (e.g., the “likely new” would predict that the following probe is probably a new one). They confirmed the expectation that participants would conform to the cues. Hence, individuals performed better in response to test probes when cues predicted correctly the status of the items, while performed worse when cues predicted incorrectly the status of the cues.

The results found by Jaeger and colleagues (2012) are fairly reliable ($\eta^2 = .579$), however, the question remains of whether their findings would be influenced by the emotional status of the items, since it is well known that memory is modulated by emotion. Such a finding would bring more external validity to the cueing effect by extending it to different emotional conditions. There is a robust literature asserting the importance of emotion to general cognition (e.g., Immordino-Yang & Damasio, 2007; Kensinger, 2009; Lang, 1995).

Typically, there is an enhancement in memory performance for emotional stimuli in contrast to neutral stimuli. That is, in either recall or recognition tests, words and pictures are better remembered for emotional stimuli (Brainerd et al., 2008; Talmi & Moscovitch, 2004). There is also evidence suggesting that emotion also heighten subjective confidence levels (Leon et al., 2010). The importance of this aspect is revealed, for instance, when noticing that high levels of confidence are typically linked to memories encoded in extremely emotional conditions, such as flashbulb memories (Talarico & Rubin, 2003). One possibility is that emotion acts like a reinforcing element because of its adaptive importance, which has benefitted human survival over evolution (Sharot & Phelps, 2004; LeDoux, 2012). Thus, information codified in contexts where the survival is under threat mobilizes cognitive resources which provide a larger retention on long term memory (Nairne, Thompson & Pandeirada, 2007).

Another way of analyzing cue validity effects on recognition memory is by obtaining accuracy and response criterion indexes (Jaeger, Lauris, Selmecky, & Dobbins, 2012). Such measures are provided by signal detection theory (SDT; Macmillan & Creelman, 2005), whose theoretical assumptions must be addressed before reporting methods and results. SDT models predict that recognitions judgments are usually given according to a typical distribution of *memory evidence* for the likely status of the stimuli presented during a test. Considering the basic model where equal variance is assumed, studied and non-studied materials are settled in two distinct normally distributed curves placed in a continuous axis which represents familiarity or strength. Typically, it is expected that “old” responses are more familiar than “new”, such that old items’ distribution is located rightmost on the axis. However, once the distributions are partially overlapped, subjects must place a *criterion* in order to distinguish them. When the evidence for the item exceeds the criterion, participant is

expected to say the item was seen during the study phase. The hypothetical distribution can be visualized in Figure 2:

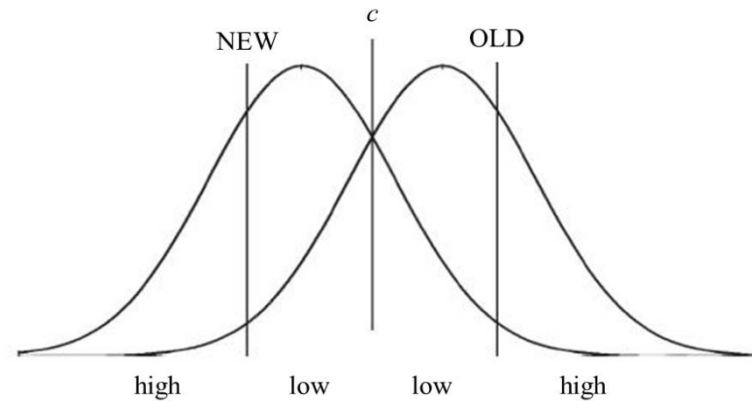


Figure 2. Gaussian Equal variance model hypothesized by signal detection theory. The central vertical line indicates the criterion. “High” and “low” represents confidence in the response: the farther of the criterion line, the greater the confidence.

Criterion placement may be influenced by some factors which induce subject to adjust the level according to which the item will be considered old or new. One candidate to modify the criterion is stimuli emotionality. For example, using old/new confidence ratings as well as remember/know judgments, Dougal and Rotello (2007) found that emotion increases “remembering” reports, what is usually attributed as caused by recollection process. However, they used receiver operating characteristic (ROC) curves to demonstrate that this effect was produced by response bias differences. That is, criterion placement was modified by emotional word lists and modulated participants’ responses. The analysis addressed here will consider this supposition, and we will also demonstrate that this shift for emotional stimuli partially explain our results.

Considering the importance of contextual information for memory retrieval and the fact that emotional stimuli are better remembered than neutral stimuli, some questions can be addressed: Are external cues available during retrieval differentially influential over the

retrieval performance of emotional versus neutral information? Do external cues affect participant's confidence on their memory judgments, and does it differ as a function of the item's emotional status?

In the experiment reported here, we examined the extent to which participants use contextual information represented by cues ("likely old" or likely new") that forecasted the possible status of the upcoming word. To verify if emotional words are less influenced by the cues in contrast to neutral words, we manipulated emotional valence of the word set using a procedure developed by Jaeger, Cox and Dobbins (2012). Once we aimed to provide a reliable source of information, we previously informed participants about the probability of the cues' validity. Given this, we could expect that both accuracy and confidence levels would decline when participants are invalidly cued, in contrast to trials where the cues were valid, because the participants would face a situation where the memory trace would be in a disagreement with the source of information. However, this decline is plausible only for the non-emotional condition. Since emotion often is followed by higher levels of confidence, we do not expect to verify a similar decline in response confidence for the emotional word set. Nevertheless, as we will report later, this result was not verified.

Method

Design. A factorial $2 \times 2 \times 3$ design was adopted, with three independent variables being manipulated within-subjects: item type ("old" vs. "new"), emotional valence ("neutral" vs. "negative") and cue type ("likely old", "likely new", or no cue). Dependent measures were the performance in the recognition test, which was measured by the proportion of correct responses and d' ; the criterion shift, measured by the c index; and the subjective confidence in the item remembrance measured by a 6 point rating scale.

Participants. The experiment included 35 undergraduate students (29 women) from the Faculdade Integrada de Santa Maria (FISMA), in Santa Maria, Rio Grande do Sul, who participated as volunteers. Two participants misunderstood the task instructions, thus their data were not included in the analysis. Written informed consent was obtained in accordance with the ethical procedures of that institution.

Materials. A total of 400 words were selected from a pool of 1.046 words pertaining to the Brazilian version of the Affective Norms for English Words (Kristensen, Gomes, Justo, & Vieira, 2011). Half the list contained negatively valenced, highly arousing words (mean valence = 2.23; mean arousal = 6.04), and half neutrally valenced, nonarousing words (mean valence = 5.16; mean arousal = 3.82). Four lists of 100 words each were randomly composed in order to be used in the study/test sessions. Participants were individually tested on standard PCs with *Psychophysicstoolbox* (from *Matlab* software).

Procedures. At study, participants performed a syllable-counting task, aiming to offer an incidental encoding of the words which were later used as probes on the memory test. In this task, they had to inform whether the words had two syllables or more under the question: “More than two syllables? Yes or No”. The question appeared written in the bottom of the computer screen, underneath the upcoming word. Participants were given 2 seconds to respond by pressing the “c” or “m” keys on the computer keyboard, indicating whether or not the word had more than two syllables (key assignment was counterbalanced).

In each cycle of the study phase, 50 words (25 negative and 25 neutral) were randomly presented. In the test phase, the 50 words presented at study (targets) were presented again randomly intermixed with the remaining 50 non-studied words (distracters). The recognition judgments were made under a 6-point confidence rating scale (*very confident old, somewhat confident old, guessing old, guessing new, somewhat confident new, and very confident new*). Participants were instructed to use keys 1 to 6 in the PC keyboard to rate their confidence on

each memory judgment. For half the participants, key 1 represented *very confident old* and the key 6 represented *very confident new*, whereas for the other half the opposite values for the keys were adopted. Responses in the recognition test were self-paced, although subjects were instructed to answer as quickly as possible.

During this recognition test, part of the probes were preceded by a probabilistic cue that suggested the possible status of the upcoming probe. Thus, 1 s before the probe's appearance, participants could be cued with either "Likely Old" or "Likely New" (see Figure 3).

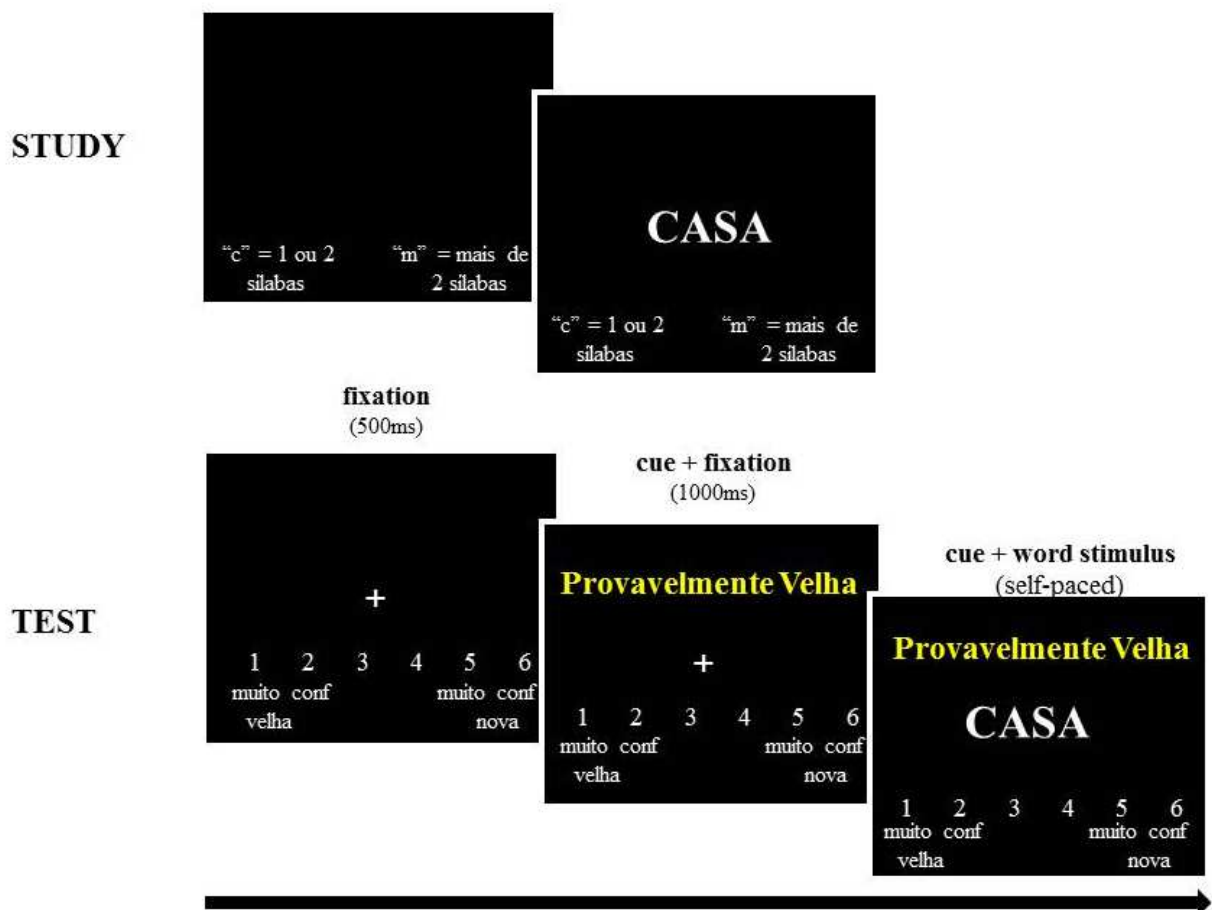


Figure 3. Presentation order of the stimuli during study and test. Despite the storyboard shows only the extreme values of the 6-point rating scale, every value was presented with its respective label for the participants.

The presentation of the cues was randomized, mixed with the noncued condition. The cues were valid in 75% of the cued trials, while 25% were invalid. Participants were informed about the percentage of the cue validity, in order to suggest them that the cues could be useful. Considering the 25 words in each subset (negative and neutral) in both old and new conditions, 15 trials were validly cued; 5 trials were invalidly cued; and 5 were no cued.

Results

We analyzed recognition proportions, response confidence, response bias and accuracy separately. Since cued responses are of central interest to our analysis, we decided to compare only valid and invalid conditions for both proportions and response confidence, although data for the noncued condition are also reported in Tables 3 and 4.

Response proportions. The effects of cued recognition on the performance of subjects were first examined via a repeated measures analysis of variance (ANOVA), with factors of emotionality (negative vs. neutral), response type (hits vs. correct rejections [CRs]) and cue validity (valid vs. invalid). A three-way interaction was verified, $F(1, 32) = 5.70$, $MSE = 0.036$, $p < .023$, $\eta^2 = .151$, suggesting that the effect of cue validity influenced hits and CRs differently across negative and neutral valence conditions. That is, valid cues increased the proportion of both hits and CRs for negative items and decreased their proportion for neutral items, as can be seen at the boxplots (panels A and B) in Figure 4.

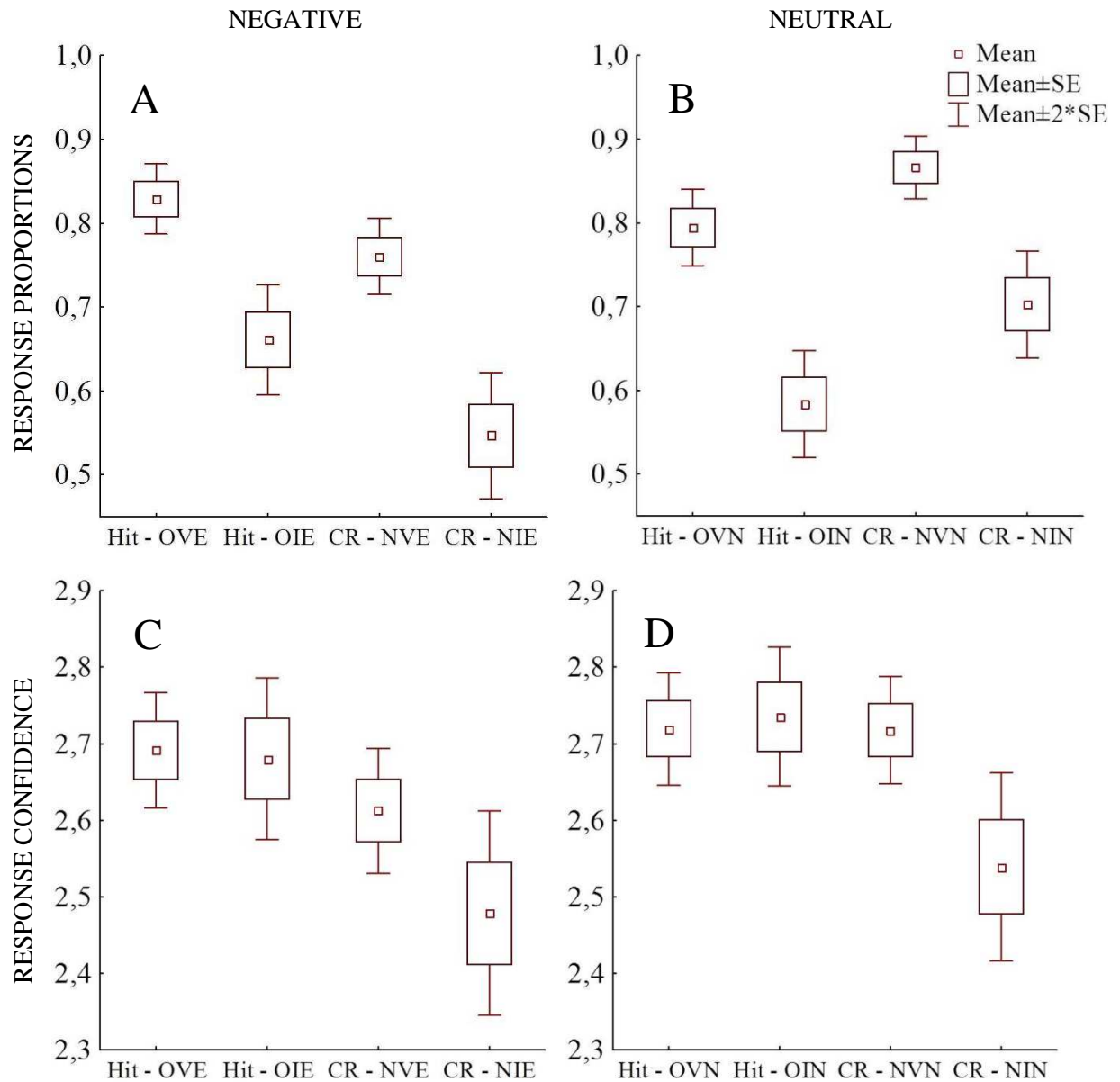


Figure 4. Proportions of correct responses and mean confidence ratings for negative and emotional items. CR = correct rejections; OVE = Old Valid Emotional; OIE = Old Invalid Emotional; NVE = Neutral Valid Emotional; NIE = Neutral Invalid Emotional.

To further investigate the differences across valence conditions, ANOVAs with factors of response type (hits vs. correct rejections [CRs]) and cue validity (valid vs. invalid) were conducted separately on the negative and neutral conditions. For negative items, analysis revealed a main effect of response type, $F(1, 32) = 6.80$, $MSE = .276$, $p < .014$, $\eta^2 = .175$; a main effect of cue validity, $F(1, 32) = 26.05$, $MSE = 1.198$, $p < .000$, $\eta^2 = .449$; and no interaction between the factors, $F(1, 32) = 2.04$, $MSE = .017$, $p = .163$, $\eta^2 = .060$. The effect

of cueing in negative valenced words was analyzed separately via *t* tests, according to the response type. Regarding to hits, participants had a better performance when they were validly cued, $t(32) = 4.60, p < .000$. A similar result was found for CRs, $t(32) = 4.80, p < .000$.

For neutral items, analysis revealed a main effect of response type, $F(1, 32) = 10.08, MSE = .301, p < .003, \eta^2 = .239$; a main effect of cue validity, $F(1, 32) = 33.85, MSE = 1.159, p < .000, \eta^2 = .514$; and an interaction between these factors approached significance, $F(1, 32) = 4.062, MSE = 0.019, p = .052, \eta^2 = .113$, suggesting that the cue validity influenced response proportions for hits and CRs differently. To analyze this difference, a comparison via *t* tests showed that participants had a better performance for hits when they were validly vs. invalidly cued, $t(32) = 6.32, p < .000$. A lower *t* value was found for CRs, $t(32) = 4.64, p < .000$.

Taken together, these results suggest that the cues influenced participant's responses for both neutral and negative items; so that participants gave correct responses more frequently when validly cued than when invalidly cued (see Figure 4). Also, different results were verified in response type, since the proportion of hits was higher than the proportion of CRs for negative items, while a higher proportion of CRs was found for neutral items in contrast to hits, suggesting that both hits and CRs were differently influenced by the cues.

Table 3: Proportions of Correct Responses and Signal-Detection Indexes According to Cue Validity

Valence	Response type	noncued		valid		invalid	
		M	SD	M	SD	M	SD
Neutral	Hit	.71	.15	.79	.13	.58	.18
	CR	.80	.13	.87	.11	.70	.18
	<i>c</i>	0.14	0.39	0.17	0.36	0.16	0.30
	<i>d'</i>	1.45	0.44	2.11	0.67	0.82	0.95
Negative	Hit	.75	.13	.83	.12	.66	.19
	CR	.67	.15	.76	.13	.55	.22
	<i>c</i>	-0.11	0.32	-0.14	0.34	-0.17	0.40
	<i>d'</i>	1.21	0.59	1.81	0.64	0.60	0.98

Note. CR = correct rejections. *c* = response criterion. *d'* = *dee prime*, accuracy index.

The analysis of the response proportions also evidenced that while for negative items there was an increase in hits relative to CRs, for neutral words this pattern was reversed. This result is an indicative of criterion shift. That is, for negative words participants were more prone to say “old” (liberal criterion), while for neutral words participants were more prone to say “new” (conservative criterion). To further investigate this possibility, we later analyze criterion shift using the signal detection index of response bias *c*.

Response confidence. For this analysis, confidence measures of the 6-point rating scale were rescaled, such that high confidence responses (*very confident old* or *very confident new*) were always indicated with 3 and low confidence (*guessing old* or *guessing new*) indicated with 1. To verify whether cue validity affected response confidence across different levels of response type and emotion, we first analyzed the data under a three-way ANOVA with factors of emotion (negative vs. neutral), response type (hits vs. CRs) and cue validity (valid vs. invalid). This analysis shows a trend towards significance, $F(1, 32) = 1.89$, $MSE = 0.021$, $p < .18$, $\eta^2 = .056$, and visual inspection of Figure 4 suggests that the cueing effects for emotional versus neutral conditions followed distinct patterns. Whereas invalid cueing

reduced confidence in CRs for both negative and neutral items, valid cues induced a decrease for confidence in CRs in the negative condition only. To verify this distinction, we analyzed the data separately under an ANOVA with factors of response type (hits vs. CRs) and cue validity (valid vs. invalid).

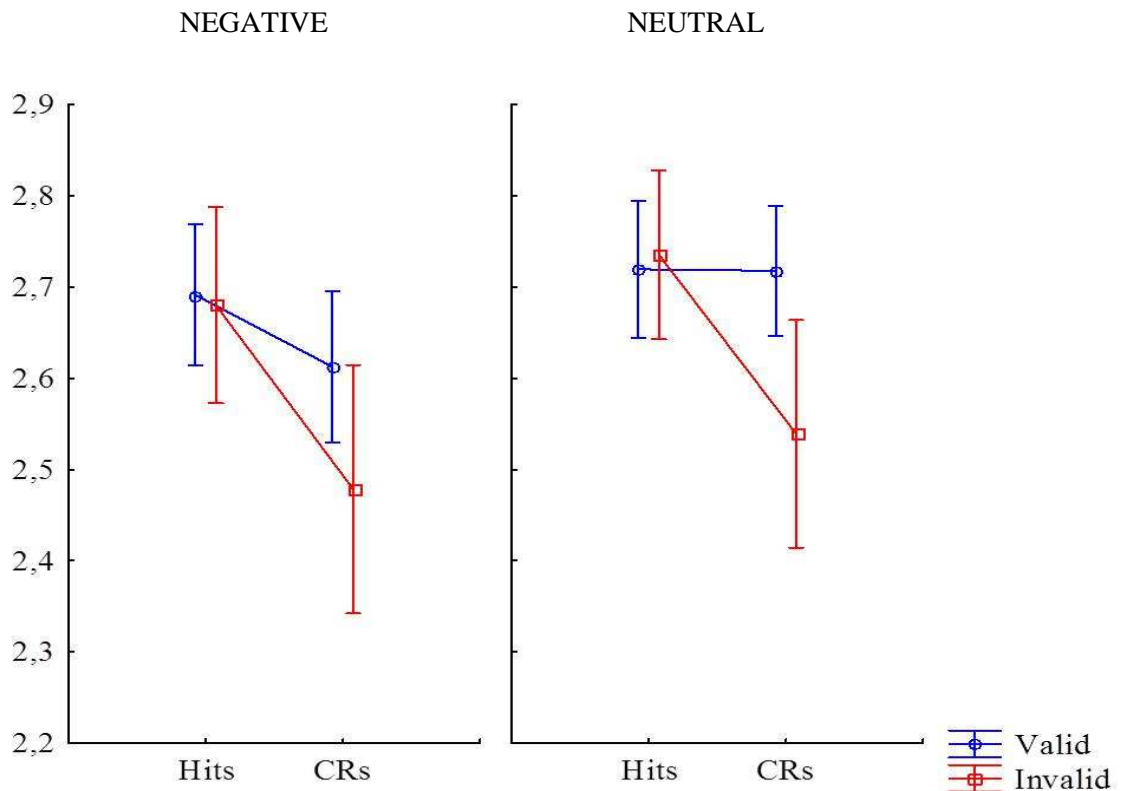


Figure 5. Distribution means of confidence response for three independent variables (valence, response type and cue validity).

Results for negative items suggested a main effect of response type, $F(1, 32) = 14.69$, $MSE = 0.650$, $p < .001$, $\eta^2 = .315$; a main effect of cue validity, $F(1, 32) = 4.43$, $MSE = 0.174$, $p < .043$, $\eta^2 = .122$; and a marginally significant interaction between the two factors, $F(1, 32) = 3.714$, $MSE = 0.124$, $p = .063$, $\eta^2 = .104$. To further analyze this interaction, we compared the means of hits and CRs via t tests. As can be seen in Figure 4 (panels C and D), while the influence of cues on confidence for hits was not significant, $t(32) = 0.296$, $p < .769$, $r = .690$,

confidence in CRs decreased significantly when participants were invalidly cued in contrast to validly cued, $t(32) = 2.469, p < .019, r = .584$.

Regarding neutral items, analysis also demonstrated a main effect of response type, $F(1, 32) = 7.64, MSE = 0.323, p < .009, \eta^2 = .193$; a main effect of cue validity, $F(1, 32) = 4.98, MSE = 0.219, p < .033, \eta^2 = .135$; and an interaction between the two factors, $F(1, 32) = 14.24, MSE = 0.312, p < .001, \eta^2 = .308$. As for the negative items, hits and CRs were analyzed separately via t tests. For hits, we found no difference in participants' confidence across validity conditions, $t(32) = 0.296, p < .769$, whereas for CRs, confidence was reduced when cues were invalid, $t(32) = 2.470, p < .019$.

Table 4: *Mean Confidence According to Cue Probe*

Response type		noncued		valid		invalid	
		M	SD	M	SD	M	SD
Neutral	Hit	2,77	0,19	2,72	0,21	2,74	0,26
	CR	2,71	0,24	2,72	0,20	2,54	0,35
	Miss	2,41	0,45	2,38	0,47	2,52	0,42
	FA	2,04	0,84	2,33	0,67	2,15	0,62
Negative	Hit	2,73	0,20	2,69	0,22	2,68	0,30
	CR	2,51	0,35	2,61	0,23	2,48	0,38
	Miss	2,29	0,65	2,26	0,48	2,34	0,48
	FA	2,44	0,50	2,38	0,42	2,43	0,40

Note. CR = correct rejections; FA = false alarms.

The main effect of response type verified for both emotional conditions may be interpreted generally as greater confidence of participants in hits than in CRs. Similarly, the main effect of cue validity indicate a higher confidence for validly cued items (see Figure 2). Finally, the interaction verified in neutral items and the marginally significant interaction ($p = .063$) verified in negative items indicate an interesting result, also reported in Jaeger, Cox, and Dobbins (2012). That is, when invalidly cued, participants did not reduce the confidence in

their response when a word was seen in the study phase (hits). However, invalid cues presented with new items induced a decrease in confidence.

Accuracy. Response proportions also permitted to calculate d' , a sensitivity measure provided by signal detection theory (SDT).³ For both negative and neutral conditions, the same pattern was verified for both negative and neutral items: Valid cueing yielded higher memory performance ($d'_{neg} = 1.81$ and $d'_{neu} = 2.11$), while invalid cueing lower ($d'_{neg} = 0.6$ and $d'_{neu} = 0.82$), with noncued condition at the middle ($d'_{neg} = 1.21$ and $d'_{neu} = 1.45$).

The accuracy levels for negative items (mean $d' = 1.20$, $SD = 0.430$) were lower than the accuracy levels for neutral items (mean $d' = 1.47$, $SD = 0.495$), $t(32) = -4.216$, $p < .000$, $r = .691$. The relatively increased level of accuracy for neutral words is quite unexpected, since emotional words are usually known as inducing better performance in recognition tests. A possible reason for such unexpected result may be the adoption of different response criteria for each emotional condition. As evidenced on Figure 4, while participants tended to say “old” more frequently to negative items, they tended to say “new” more frequently when items were emotionally neutral, suggesting that a more liberal criteria was adopted when negative items were encountered, and a more conservative criteria was adopted when neutral items were encountered. To further investigate this possibility, we conducted response bias analyzes on the data for each emotional condition, which are reported in the following section.

Response criterion. To examine response criteria for the emotional conditions, we utilized the c measure provided by (SDT)⁴. By this measure, positive values indicate a

³ A simple equation may be used to determine this accuracy measure, where hits (H) and false alarms (FA) proportions are transformed in z scores (standard deviation scores) and subtracted: $d' = z(H) - z(FA)$.

⁴ Similarly to d' , c indexes can be determined by using the equation $c = -1/2 \cdot [z(H) + z(FA)]$.

tendency of participants to provide negative answers (saying “no” more times), while negative values reflects a tendency in providing positive answers (more “yes” responses). Usually, these results are interpreted in terms of response biasing: Positive values suggest that participants adopted a more conservative criterion, and negative values indicate they are responding under a more liberal criterion.

The results confirmed our expectation that emotionality influenced response bias. When recognizing emotional items, participants adopted a more liberal criterion (mean $c = -0.15$, $SD = 0.308$) in contrast to responses to neutral items (mean $c = 0.17$, $SD = 0.307$). In other words, participants were more prone to respond “yes” when presented to emotional items, whereas they tended to answer “no” when presented to neutral items. This difference was significant, $t(32) = -9.025$, $p < .000$, $r = .781$.

Discussion

It is not surprising to verify that when participants use information from a relatively reliable external source to perform memory judgments, they are more accurate in situations where the cues are valid. These higher performance rates caused by valid cueing can be found even when participants correctly conclude that an item was previously presented at the study phase (hit) or when they appropriately respond that the item that is being presented for the first time (correct rejection [CR]). Thus, the present data for participants’ performance confirm our prediction and also replicate a finding previously reported in Jaeger, Cox, and Dobbins (2012) in which valid cueing increases memory accuracy in contrast with invalid cueing condition. However, in the report of Jaeger and colleagues, these results were obtained by using a generally neutral word set. Since we aimed to verify the role of emotionality on the use of external cues, we compared sets of negative valenced (low valence, high arousal) and

neutral valenced words (medium valence and arousal). As can be seen in the Results section, we extended the findings reported by Jaeger, Cox and Dobbins (2012) by showing that cue validity provide similar results for both emotional conditions, regardless of response type.

Regarding the analysis of response proportions, in comparison to the control condition (i.e., trials in which participants were not cued), we verified that invalid cueing impaired memory accuracy, since the performance is lower for both hits and CRs. Thus, when participants face situations where there is a disagreement with the source of information regarding to the status of the episodic memory, their performance is decreased. Taken together, the data for all the cueing conditions demonstrate participants are highly sensitive to these manipulations. We will address this point again when considering the implications of these results.

Confidence levels followed a different pattern relative to accuracy. In general, participants had a higher confidence for hits in contrast to correct rejections for both negative and neutral words (see Figure 4). Also, participants did not decrease their response confidence when they recognized studied items, even when the cue was invalid. So, the validity of the cues did not affect confidence in hits for both negative and neutral valenced items. Considering this result together with response proportions, there is a clear dissociation in hits. That is, the cues' validity affected memory accuracy for hits, but did not affect the confidence levels for hits. It is possible that the stability of participants' confidence for hits was caused by the presence of both recollection and familiarity processes, which are expected to act over old items, according to the dual-process decision model (Jaeger, Cox, & Dobbins, 2012). Under such assumption, both familiarity and recollection are responsible for the total evidence distribution which bases the decision of saying that an item is "old". Shifting the familiarity-criterion rightward or leftward on the old-new distribution (see Figure 2) would represent a decrease or an increment of the participation of familiarity-based decisions, respectively. For

example, although shifting the criterion rightward would induce a decline in confidence levels, it would also reduce the predominance of familiarity-based decisions, which in turn would boost the proportional participation of recollection-based judgments.

Jaeger and colleagues (2012) reported another dissociation in confidence levels, since cue validity interacted with response type in their study. That is, while confidence for hits was not affected by validity of the cues, confidence in CRs was reliably affected by cue validity. The results reported here follow a similar pattern, since invalidly cueing induced a decrease in confidence in CRs for both neutral and negative items, in contrast to validly cueing. However, we found only a marginally significant difference for the negative valenced condition. It can be explained by the fact that emotional responses were impaired by a very conservative response bias.

The impairment verified in negative valenced trials was also evident when analyzing accuracy as measured by d' . It seems a bit surprising to find out that participants had a better performance for neutral vs. negative words, particularly when considering that the literature often report an increased accuracy for emotional relative to neutral items (e.g., Kensinger and Corkin, 2003). However, considering d' indexes, the findings regarding memory and emotion interaction are not very consensual, since the opposite effect (greater accuracy for neutral relative to negative) is often found in literature (Johansson, Mecklinger, & Treese, 2004; Kensinger & Corkin, 2003, Experiment 5; Maratos, Allen, & Rugg, 2000).

It is also necessary to take into account a particular limitation regarding to d' levels. The data reported here consist in the typical case where we cannot rely completely on the measure of d' as a measure of participants' sensitivity, since we found an important shift in participant's response bias towards a liberal criterion for negative items (Ratcliff, Sheu, & Gronlund, 1992). In fact, Dougal and Rotello (2007) affirm that d' is not a reliable index of accuracy unless the distributions for old and new items have the same variance. When

analyzing data, it is common to verify that old items distributions are more variable. Such data were reported, for example, by Ratcliff, Sheu, and Gronlund's (1992). Participants' sensitivity tends to be artificially increased when participants adopt more conservative criteria, while it tends to be decreased when a more liberal criteria is adopted. This panorama could falsely suggest that performance for negative items was worse in the present experiment. This is not true, and it can be verified when analyzing response proportions in contrast to d' results. Such a comparison show that participants had a higher proportion of hits for the negative condition, that is, performance was worse for neutral valenced items. So, in this case, d' indexes only reflect the fact that false alarm rate was higher for negative vs. neutral items.

The data reported here are expected to contribute for the understanding of the extent to which individuals adjust their responses when facing an external source of information. Research in the eyewitness testimony field is often concerned about this question, mostly by investigating subjects' sensitivity to misinformation in a large set of situations, where they are led to perpetrate false memory based recognitions, for instance (Gabbert, Memon, & Allan, 2003). What is implicitly put in such social conformity analysis is that external sources are confounding factors which can distort memory judgments. In this sense, the focus remains on understanding how subjects can prevent themselves from distortions induced by external sources. We follow a different orientation in the research reported here, since we suggest that subjects incorporate external cues in their memory judgments, particularly when the source is considered reliable.

Finally, the current findings reassure the utility of this paradigm for the study of the influence of contextual information during recognition tests. The finding that individuals' performance is better when valid cues versus invalid cues are provided by a reliable source reinforce the hypothesis that humans are prone to improve their performance by using

contextual information. We expanded recent results reported on the literature on this subject, showing that a similar pattern emerge when controlling stimuli for different emotional conditions. We also replicated a dissociation reported by Jaeger and colleagues (2012), in which performance when recognizing studied items (hits) is affected by the cues, while response confidence is not influenced.

One possible limitation must be addressed, regarding to the stimulus class used in the experiment reported here. Words can be considered too simple in contrast to other stimuli, prejudicing the ecological validity, thus limiting the extent to which our results can be extended. Also, when compared to visual stimuli, words sets do not provide extreme levels of arousal (Redondo et al., 2005). This limitation is important when considering that the manipulation of emotionality levels is more effective when using a wider range of stimuli in the affective space. Later studies may use visual stimuli such as pictures, which are considered more similar to the daily life experiences. Pictures are known to be more effective in eliciting emotional contents, thus providing more extreme levels of valence and arousal, such that effects of cue validity and its interaction with emotional valence conditions could be highlighted. Also, similar studies may include other populations (like age groups) in order to enlighten the process under a developmental framework.

References

- Brainerd, D. J., Stein, L. M., Silveira, R. A., Rohenkohl, G., & Reyna, V. F. (2008). How does negative emotion cause false memories? *Psychological Science, 9*(9): 919-925.
- Dougal, S. & Rotello, C. M. (2007). "Remembering" emotional words is based on response bias, not recollection. *Psychonomic Bulletin & Review, 14*(3), 423-429.
- Fletcher, F. C., & Henson, R. N. A. (2001). Frontal lobes and human memory: insights from functional neuroimaging. *Brain, 124*, 849-881.
- Gabbert, F., Memon, A., & Allan, K. (2003). Memory conformity: can eyewitness influence each other's memories for an event? *Applied Cognitive Psychology, 17*(5): 533-543.
- Gabbert, F., Memon, A., & Wright, D. B. (2012). I saw it longer than you: The relationship between perceived encoding duration and memory conformity. *Acta Psychologica, 124*: 319-331.
- Gabbert, F., Memon, A., & Wright, D. B. (2007). I saw it longer than you: The relationship between perceived encoding duration and memory conformity. *Acta Psychologica, 124*(3): 319-331.
- Garrido, M. V., Garcia-Marques, L., & Hamilton, D. L. (2012). Hard to recall but easy to judge: Retrieval strategies in social information processing. *Social Cognition, 30*(1): 56-70.
- Healey, M. K., Campbell, K. L., Hasher, L., & Osher, L. (2010). Direct evidence for the role of inhibition in resolving interference in memory. *Psychological Science, 21*, 1464-1470.
- Immordino-Yang, M. H., & Damasio, A. (2007). We feel, therefore we learn: The relevance of affective and social neuroscience to education. *Mind, Brain and Education, 1*(1): 3-10.

- Jaeger, A., Cox, J. C., & Dobbins, I. G. (2012). Recognition confidence under violated and confirmed memory expectations. *Journal of Experimental Psychology: General*. DOI: 10.1037/a0025687
- Jaeger, A., Lauris, P., Selmeczy, D., & Dobbins, I. G. (2012). The costs and benefits of memory conformity. *Memory & Cognition*, 40: 101-112.
- Johansson, M., Mecklinger, A., & Treese, A. C. (2004). Recognition memory for emotional and neutral faces: an event-related potential study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(10): 1840-1853.
- Kensinger, E.A. (2009). Remembering the details: Effects of emotion. *Emotion Review*, 1(2), 99-113.
- Kensinger, E., & Corkin, S. (2003). Effect of negative emotional content on working memory and long-term memory. *Emotion*, 3(4): 378-393.
- Kristensen, C. H.; Gomes, C. F. A., Justo, A. R., Vieira, K. (2011). Normas brasileiras para o Affective Norms for English Words. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy*, 33(3): 135-146.
- Lang, P.J. (1995). The emotion probe: Studies of motivation and attention. *American Psychologist*, 50(5), 372-385.
- LeDoux, J. (2012). Rethinking emotional brain. *Neuron*, 73(4): 653-676.
- Leon, F. G., Martínez, J. M. A., Hernández, L. M., Cruz, J. S., Meilán, J. J. G., Ramos, J. C., & Sáez, E. P. (2010). Emoción y memoria de reconocimiento: la discriminación de la información negativa como um processo adaptativo. *Psicothema*, 22(4): 765-771.
- Macmillan, N. A., & Creelman, C. D. (2005). *Detection theory: A user's guide* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press.
- Maratos, E. J., Allan, K., & Rugg, M. D. (2000). Recognition memory for emotionally negative and neutral words: an ERP study. *Neuropsychologia*, 39(11): 1452-1455.

- Marklund, P., Fransson, P., Cabeza, R., Petersson, K. M., Ingvar, M., & Nyberg, L. (2007). Sustained and transient neural modulations in prefrontal cortex related to declarative long-term memory, working memory, and attention. *Cortex*, *43*, 22-37.
- Nairne, J. S., Thompson, S. R., & Pandeirada, J. N. S. (2007). Adaptive memory: survival processing enhances retention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *33*, 263-273.
- Ratcliff, R., Sheu, C.-F., & Gronlund, S. D. (1992). Testing Global memory models using ROC curves. *Psychological Review*, *99*(3): 518-535.
- Redondo, J., Fraga, I., Comesaña, M., & Perea, M. (2005). Estudio normativo del valor afectivo de 478 palabras españolas. *Psicológica*, *26*, 317-326.
- Schneider, D. M., & Watkins, M. J. (1996). Response conformity in recognition testing. *Psychonomic Bulletin & Review*, *3*(4): 481-485.
- Sharot, T., Delgado, M. R., & Phelps, E. A. (2004). How emotion enhances the feeling of remembering. *Nature Neuroscience*, *7*(12): 1376-1380.
- Talarico, J. M., & Rubin, D. C. (2003). Confidence, not consistency, characterizes flashbulb memories. *Psychological Science*, *14*(5): 455-461.
- Talmi, D. & Moscovitch, M. (2004). Can semantic relatedness explain the enhancement of memory for emotional words? *Memory & Cognition*, *32*(5), 742-751.
- Tulving, E. & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, *80*, 352-373.
- Wright, D. B., Self, G., & Justice, C. (2000). Memory conformity: Exploring misinformation effects when presented by another person. *British Journal of Psychology*, *91*: 189-202.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação teve por objetivo investigar as relações entre memória e emoção por meio da utilização de dois procedimentos distintos, concernentes a paradigmas que investigam aspectos relacionados à influência da emoção sobre a memória. Para tanto, dois estudos empíricos de cunho experimental foram realizados, sendo que ambos, Estudo I e Estudo II, foram reportados em forma de artigos científicos.

No Estudo I, buscou-se demonstrar a os benefícios da utilização de conjuntos de imagens associadas (Pinto, Feijó, & Stein, 2011) em relação a estímulos verbais. Para tanto, utilizou-se estímulos visuais em um procedimento similar ao paradigma DRM (Deese-Roediger-MacDermott), que tipicamente utiliza estímulos verbais para o estudo das falsas memórias. Investigou-se a ocorrência de falsas memórias nos conjuntos de imagens e, ainda, foi possível verificar a influência da valência emocional sobre os índices de memórias verdadeiras e de falsas memórias. A partir da utilização de uma tarefa de reconhecimento de imagens, foi possível verificar que a proporção de memórias episódicas corretamente reconhecidas é maior para itens de valência emocional negativa, em comparação com itens de valência emocional positiva. Além disso, também se observou que a proporção de falsas memórias foi significativamente superior para itens classificados como negativos. Em conjunto, esses resultados estendem os achados já verificados a partir da utilização listas de palavras associadas (Brainerd et al., 2008; Dehon, Larøi, Linden, 2010).

No entanto, estudos futuros seriam beneficiados com a inclusão de outros conjuntos de imagens associadas a partir de novas normatizações. De modo especial, categorias com índices de valência e alerta elevados beneficiariam a observação de índices de falsas memórias. Além disso, sugere-se a realização de novas pesquisas a partir da inclusão outros grupos amostrais, tais como idosos ou adultos com diferentes níveis de escolaridade, uma vez

que se desconhece, até o presente momento, estudos com abordagem semelhante ao relatado no Estudo I.

O Estudo II, por sua vez, abordou a suscetibilidade das memórias episódicas a partir de um paradigma recentemente adaptado por Jaeger, Cox e Dobbins (2012), no qual pistas externas são fornecidas na etapa de recuperação em um teste de reconhecimento de palavras. De modo a observar como os participantes utilizariam as pistas externas para maximizar seu desempenho, um índice probabilístico foi utilizado de modo a informar previamente sobre a extensão em que as pistas poderiam ser confiáveis. À diferença do experimento reportado por Jaeger e colegas (2012), foi realizada uma manipulação a partir dos índices de emocionalidade das palavras utilizadas no Estudo II, de modo a observar os efeitos de pistas contextuais externas em distintas condições de valência emocional. A manipulação experimental foi efetiva ao demonstrar o efeito de validade das pistas, uma vez que as mesmas melhoraram ou pioraram o desempenho dos participantes, dependendo de serem válidas ou inválidas, respectivamente. Além disso, o experimento permitiu observar especificidades referentes à relação entre emocionalidade, tipo de resposta e validade das pistas a partir da verificação das proporções de respostas corretas e dos índices de confiança. Resultados similares foram observados para estímulos emocionais e neutros, ampliando os achados descritos na literatura, que fazem uso de estímulos predominantemente neutros (Jaeger, Cox, & Dobbins, 2012). Por fim, os resultados corroboram a hipótese de que a memória é sensível a influências externas, mesmo quando pistas são fornecidas durante a etapa de recuperação.

Uma possível limitação relacionada ao Estudo II diz respeito à categoria de estímulos utilizada. Embora proporcionem uma manipulação experimental efetiva, a simplicidade dos estímulos verbais pode pôr em questão a validade externa dos resultados. Por outro lado, se comparados a estímulos visuais, palavras tendem a eliciar menores índices de alerta

emocional (Redondo et al., 2005). Dessa forma, futuros estudos devem incluir outras categorias de estímulos, tais como fotografias, valendo-se, por exemplo, do IAPS, um banco de imagens normatizadas as quais permitem a manipulação dos índices de emocionalidade. Além disso, estudos futuros que se valham de um delineamento semelhante ao reportado no Estudo II podem utilizar, por exemplo, distintos grupos etários podem fornecer indicativos desenvolvimentais sobre a utilização de pistas para a recuperação de memórias episódicas.

Por fim, espera-se que os estudos descritos na presente dissertação tenham logrado o objetivo de fornecer dados que possam despertar interesse junto à comunidade científica em geral, particularmente aos estudiosos das inter-relações entre memória e emoção.

Referências

- Brainerd, D. J., Stein, L. M., Silveira, R. A., Rohenkohl, G., & Reyna, V. F. (2008). How does negative emotion cause false memories? *Psychological Science, 9*(9): 919-925.
- Dehon, H., Larøi, F., & Linden, M. F. (2010). Affective valence influences participant's susceptibility to false memories and illusory recollection. *Emotion, 10*(5), 627–639.
- Jaeger, A., Cox, J. C., & Dobbins, I. G. (2012). Recognition confidence under violated and confirmed memory expectations. *Journal of Experimental Psychology: General*. DOI: 10.1037/a0025687
- Pinto, L. H., Feijó, L. R., & Stein, L. M. (2011). Construção de conjuntos de imagens emocionais associadas a partir do International Affective Picture System. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul, 33*(1): 48-54.
- Redondo, J., Fraga, I., Comesaña, M., & Perea, M. (2005). Estudio normativo del valor afectivo de 478 palabras españolas. *Psicológica, 26*: 317-326.

ANEXOS

ANEXO A – Carta de Aprovação do Comitê de Ética (Estudo I)



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Ofício 133/08-CEP

Porto Alegre, 27 de fevereiro de 2008.

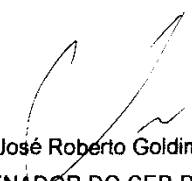
Senhor(a) Pesquisador(a)

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa registro CEP 07/04005 intitulado: **“A influência da emoção na memória: erros de reconhecimento no IAPS podem ser falsas memórias”**.

Sua investigação está autorizada a partir da presente data.

Relatórios parciais e final da pesquisa devem ser entregues a este CEP.

Atenciosamente,


Prof. Dr. José Roberto Goldim
COORDENADOR DO CEP-PUCRS

Ilmo(a) Sr(a)
Profa Lillian Milnitsky Stein
N/Universidade

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6690 – 3º andar – CEP: 90610-000
Sala 314 – Fone Fax: (51) 3320-3345
E-mail: cep@pucrs.br
www.pucrs.br/orpoo/cep

ANEXO B – Carta de Aprovação do Comitê de Ética (Estudo II)

Plataforma Brasil - Ministério da Saúde

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC/RS

PROJETO DE PESQUISA

Título: A influência de pistas externas sobre a recuperação de memórias emocionais

Área Temática:

Pesquisador: LILIAN MILNITSKY STEIN

Versão: 2

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC/RS

CAAE: 04035012.4.0000.5336

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Número do Parecer: 70977

Data da Relatoria: 19/07/2012

Apresentação do Projeto:

"Sabe-se que a recordação de episódios armazenados na memória de longo prazo mobiliza alguns recursos cognitivos complementares importantes, cuja função é otimizar o desempenho mnemônico. Se, por um lado, o aparato cognitivo emprega recursos cognitivos que realizam a inibição de fatores irrelevantes e mesmo confundidores, por outro aquele promove também o emprego de mecanismos que visam a selecionar apropriadamente as pistas externas ou internas, tornando mais provável a recuperação adequada de determinadas memórias episódicas armazenadas no sistema de longo prazo. Integrando-se tal abordagem à hipótese de que a memória para os itens com conteúdo emocional são menos suscetíveis à interferência externa em comparação com memórias para os itens neutros, busca-se, neste projeto de pesquisa, investigar como informações externas influenciam a recuperação de memórias. Além disso, investiga-se a influência de pistas externas sobre critérios de julgamento de memórias episódicas de valência emocional negativa e neutra. Por fim, intenta-se verificar se pistas externas influenciam diferentemente o desempenho na recuperação de memórias episódicas de valência emocional negativa e neutra".

Objetivo da Pesquisa:

2.1 Objetivo Geral

Investigar como informações externas influenciam a recuperação de memórias.

2.2 Objetivos Específicos

2.2.1 Investigar o quanto pistas externas exercem influência sobre critérios de julgamento de memórias episódicas de valência emocional negativa e neutra.

2.2.2 Verificar o efeito das pistas externas sobre a recuperação de memórias episódicas de valência emocional negativa e neutra.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo o autor - "Não há riscos previstos para o delineamento proposto".

Em relação aos benefícios: "Este estudo propõe estender a compreensão acerca de aspectos específicos relacionados ao funcionamento cognitivo, no que tange às memórias episódicas. Espera-se avançar na compreensão do tema, ainda pouco abordado pela literatura científica".

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Mesmo existindo um grande número de pesquisas na área da memória, um aspecto evidenciado como controverso está relacionado à interação entre memória e emoção. Entretanto, conforme o autor, "parece existir uma vantagem "real" na recordação de itens com conteúdo emocional. (Phelps & Sharot, 200*)." Entendo que o estudo está bem apresentado e pode por meio de seu delineamento buscar resultados para comprovação de seus objetivos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto apresenta:

Folha de Rosto;

Carta de aprovação da CC;

Carta da chefia de serviço do Diretor da Faculdade Integrada de Santa Maria;
Orçamento assinado pelo pesquisador e carimbado pela Coord. de Apoio a Pesquisa e Estágios do HSL
PUCRS;
Projeto completo;
Projeto na forma da Plataforma Brasil;
TCLE.

Recomendações:

As recomendações solicitadas no parecer anterior foram esclarecidas.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências relatadas no parecer anterior foram resolvidas.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Parecer de acordo com o relator.

PORTO ALEGRE, 09 de Agosto de 2012

Assinado por:
Rodolfo Herberto Schneider