

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOBIOLOGIA

JEAN FELIPE MARQUES

**A contribuição da memória de longo prazo na codificação e recuperação de
informações visuais na memória de curto prazo**

Ribeirão Preto

2022

JEAN FELIPE MARQUES

A contribuição da memória de longo prazo na codificação e recuperação de informações visuais na memória de curto prazo

Versão original

Tese apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Psicobiologia

Orientador: Prof. Dr Cesar A. Galera

Ribeirão Preto

2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Marques, Jean Felipe

A contribuição da memória de longo prazo na codificação e recuperação de informações visuais na memória de curto prazo. Ribeirão Preto, 2022.

79 p. : il. ; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Psicobiologia.

Orientador: Galera, Cesar Alexis.

1. memória humana. 2. memória de longo prazo 3. memória de curto prazo

MARQUES, J. F. A contribuição da memória de longo prazo na codificação e recuperação de informações visuais na memória de curto prazo. 2022. Tese (Doutorado em Ciências: Psicobiologia) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof.(a) Dr.(a) _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof.(a) Dr.(a) _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof.(a) Dr.(a) _____

Instituição: _____

Julgamento _____

Prof.(a) Dr.(a) _____

Instituição: _____

Julgamento _____

AGRADECIMENTOS

Sou imensamente grato ao Prof. Dr. César A. Galera por aceitar a me orientar no doutorado e pelo acolhimento no Laboratório de Psicologia Cognitiva (LabPsiCog). Aprendi muito em nossas discussões acadêmicas, tanto relativo às questões teóricas e de pesquisa quanto às questões da docência e demais temas da vida acadêmica que, com muita paciência, me auxiliaram muitíssimo. Suas orientações foram fundamentais. Muitíssimo obrigado!

Agradeço à Prof^a. Dr^a. Marisa Tomoe Hebihara Fukuda pelas excelentes sugestões, pelas contribuições como supervisora deste trabalho de doutorado e pela possibilidade em ser aluno em sua disciplina na pós. Suas contribuições foram muito importantes.

Agradeço ao Dr. Ricardo Garcia Basso pela amizade e auxílio/orientações, discussões nas questões de pesquisa e programação de experimentos e pela amizade. Aqui, também estendo estes agradecimentos ao Dr. Rafael Vasques que muito me auxiliou no início do doutorado.

Meus agradecimentos ao Prof. Dr. Ángel Fernandez Ramos pela tutoria e ao seu grupo de pesquisa, especialmente ao Prof. Dr. Emiliano Díez Villoria, pela receptividade na *Universidad de Salamanca*. Prof. Ángel, seus ensinamentos e orientações foram muito importantes no desenvolvimento deste trabalho de doutorado. ¡*Gracias por todo!*

Também gostaria de agradecer ao Prof. Dr. Emanuel Pedro Viana Barbas Albuquerque por nossas agradáveis conversas na Universidade do Minho e pela oportunidade para apresentar e discutir os dados deste trabalho em seu grupo de pesquisa. Muito obrigado!

À Prof^a. Dr^a. Valérie Camos estendo meus agradecimentos pela oportunidade da discussão dos dados deste trabalho em seu grupo, o W-MOVE LAB, na *Université de Fribourg*. *Merci beaucoup!*

Gostaria de agradecer às minhas colegas do LabPsiCog: Fabiana, Karim, Lívia, Mariana, Tamires e Isabela por nossas discussões em reuniões de Laboratório e demais experiências acadêmicas. Em especial à Camilla Monti pela amizade e parceria profissional. Muito obrigado a todas!

Não posso deixar de expressar minha gratidão à Lorena, Luísa e Gabriel por nossa amizade que se iniciou em discussões de dados e se estendeu por assuntos sobre a vida, o universo e tudo mais. Vida longa e próspera!

Estendo meus agradecimentos ao Igor e a Renata, pelos auxílios e socorros técnicos os quais garantiram a “sobrevivência” na pós-graduação.

Também gostaria de explicitar minha gratidão a todos(as) que participaram como voluntários desta pesquisa. Sem esta contribuição não seria possível realizar este estudo.

Agradeço a toda minha família pelo suporte afetivo durante o doutorado. Em especial à minha amiga, esposa e meu amor Daniela Vitti, por estarmos juntos, não apenas na vida pessoal e conjugal, mas também na vida acadêmica e da pós-graduação. Seu suporte foi fundamental!

Agradeço à Universidade de São Paulo, à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto e ao Programa de Psicobiologia pela possibilidade do desenvolvimento desta tese de doutorado.

Agradeço à Capes pelo financiamento desta pesquisa.

EPÍGRAFE

[...] Mi memoria, señor, es como vaciadero de basuras. [...] Había aprendido sin esfuerzo el inglés, el francés, el portugués, el latín. Sospecho, sin embargo, que no era muy capaz de pensar. Pensar es olvidar diferencias, es generalizar, abstraer.

(Borges, 2004)

RESUMO

MARQUES, J. F. A contribuição da memória de longo prazo na codificação e recuperação de informações visuais na memória de curto prazo. 2022. Tese (Doutorado em Ciências: Psicobiologia) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

A memória de curto prazo (MCP) é o sistema cognitivo que faz a interface entre as ambiente e o conhecimento armazenado na memória de longo prazo (MLP). A seleção da informação que é codificada na MCP é determinada, em grande parte, pela interação entre os eventos ambientais com as informações contidas na MLP. Nesta tese, as tarefas de memória de reconhecimento visual foram delineadas para investigar a contribuição da MLP para a codificação (Estudo 1) e para a recuperação (Estudo 2) das informações visuais da MCP. A contribuição da MLP para as tarefas experimentais foi definida em termos da familiaridade dos estímulos visuais utilizando os caracteres chineses. A familiaridade foi manipulada em três diferentes condições experimentais. Na primeira condição, os estímulos visuais das tarefas foram sempre inéditos (Condição de Familiaridade Baixa). Na segunda condição, 10 caracteres foram repetidos ao longo de todas as provas (Condição de Familiaridade Alta). Na terceira condição, houve um treinamento quanto ao nome, ao significado, à escrita e à pronúncia de outros dez (10) caracteres chineses (Condição de Nomeação). No primeiro experimento do estudo 1, determinamos o tempo necessário à codificação dos estímulos visuais (133 milissegundos). No segundo experimento, o estímulo a ser memorizado era exposto por 133ms e seguido, em 50% das provas, pela apresentação de um ruído visual dinâmico (RVD). Nossa hipótese era que a presença do RVD prejudicaria a codificação de estímulos com baixa familiaridade, mas não teria efeitos sobre os estímulos de familiaridade alta ou com representação semântica. No Estudo 2 (experimento 3), utilizamos uma tarefa de reconhecimento associada ao paradigma de dicas retroativas. A apresentação da dica retroativa permite a recuperação precoce da informação memorizada, com um ganho significativo de desempenho. Nossa hipótese neste experimento era de que a recuperação da informação seria afetada pelo nível de representação semântica de estímulos memorizados. A variável dependente dos experimentos foi o índice de discriminação

d'. Os resultados evidenciaram que no experimento 2 foi demonstrado que a aprendizagem dos caracteres chineses foram efetivas e que o RVD teve efeito apenas na condição de baixa familiaridade. Contudo, na condição de familiaridade alta, o RVD perdeu seu efeito a partir do segundo bloco e não houve efeito na condição de nomeação. No experimento 3 a dica retroativa não apresentou efeito para os caracteres chineses de alta familiaridade e nomeação. Porém, com a familiaridade dos estímulos possibilitou a melhora na discriminação dos itens nas tarefas de MCP. Por fim, a MLP tem um papel importante na codificação da informação visual na MCP e, por outro lado, a MLP confere melhor direcionamento da atenção na recuperação deste tipo de informação para a MCP. Assim, a MLP contribui diferentemente nos processos de codificação e recuperação das informações visuais na MCP.

Palavras- chave: memória de curto prazo, memória de longo prazo; informação visual, familiaridade

ABSTRACT

MARQUES, J. F. The contribution of long-term memory in encoding and retrieval visual information in short-term memory. 2022. Thesis (Doctorate in Sciences: Psychobiology) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Short-term memory (STM) is the cognitive system that interfaces between the environment and the knowledge stored in long-term memory (LTM). The selection of information that is encoded in the STM is largely determined by the interaction between environmental events and the information contained in the LTM. In this thesis, visual recognition memory tasks were designed to investigate the contribution of LTM to encoding (Study 1) and retrieval (Study 2) to STM visual information. The LTM contribution to the experimental tasks was defined in terms of the familiarity of visual stimuli using Chinese characters. The familiarity was manipulated under three different experimental conditions. In the first condition, the visual stimuli of the tasks were always new (Low Familiarity Condition). In the second condition, 10 characters were repeated throughout all tests (High Familiarity Condition). In the third condition, there was training regarding the name, meaning, writing and pronunciation of another ten (10) Chinese characters (Naming Condition). In experiment 1 of study 1, we determined the time required for the presentation of visual stimuli (133 milliseconds). In experiment 2, the stimulus to be memorized was exposed for 133ms and followed, in 50% of the tasks, by the presentation of dynamic visual noise (DVN). Our hypothesis was that the presence of the DVN would impair the encoding of stimuli with low familiarity, but would have no effect on stimuli of high familiarity or with semantic representation. In study 2 (experiment 3), the recognition task was associated with the retroactive cue paradigm. The presentation of the retroactive cue allows early retrieval of memorized information, with a significant improvement. Our hypothesis in this experiment was that information retrieval would be affected by the level of semantic representation of memorized stimuli. The dependent variable was the discrimination index d' . The results showed that in experiment 2 it was demonstrated that the learning of Chinese characters was effective and that the DVN had an effect only in the low familiarity condition. However, in the high familiarity condition, the DVN lost its effect

from the second block onwards and there was no effect in the naming condition. In experiment 3, the retro cue had no effect for high familiarity and naming characters. Finally, the LTM has an important role in the encoding of visual information in the STM and, on the other hand, the LTM provides a better direction of attention in the retrieval of this type of information for the STM. Thus, the LTM contributes differently in the processes of encoding and retrieval of visual information in the STM.

Keywords: long-term memory, short-term memory, visuo-spatial information, familiarity

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Representação esquemática de uma prova de tarefa de memória do Experimento 1. A sequência de eventos de uma prova com suas respectivas designações e tempos de apresentação em milissegundos (ms)..... 35
- Figura 2: Índice de discriminação (d') em função dos tempos de apresentação dos estímulos visuais (67ms, 133ms, 250ms e 500ms) na comparação entre a apresentação do RVD e o controle. As barras representam o erro padrão da média. 37
- Figura 3: Esquema representando a sequência de eventos de uma prova de tarefa de memória do experimento 2 com seus respectivos tempos de apresentação (ms)..... 40
- Figura 4 : Organograma da seleção e apresentação dos estímulos em cada condição experimental. 41
- Figura 5: A: Esquema representando a sequência de eventos de uma prova de tarefa de aprendizagem. B: Atributos relativos aos caracteres chineses fornecidos aos participantes para o aprendizado dos mesmos. 43
- Figura 6: O gráfico 6.A apresenta o índice de discriminação (d') em função dos blocos de aprendizagem e o gráfico 6.B apresenta o tempo de reação em função dos blocos de aprendizagem do experimento 2. As barras representam o erro padrão da média e o asterisco mostra as diferenças estatísticas. 45
- Figura 7: Resultados do experimento 2 apresentando os dados de índices de discriminação (d') na presença do RVD e na sua ausência (controle) em função dos blocos de apresentação dos estímulos (blocos 1 a 3) e condições experimentais com a condição 1 de apresentação de caracteres chineses sempre inéditos, condição 2 com caracteres repetidos e condição 3 com aprendizagem dos caracteres. As barras representam o erro padrão da média. 46
- Figura 8: Esquema representando a sequência de eventos de uma prova de tarefa de memória do experimento 3 com seus respectivos tempos de apresentação (ms)..... 53
- Figura 9: O gráfico A apresenta o índice de discriminação (d') em função dos blocos de aprendizagem e o gráfico B apresenta o tempo de reação em função dos blocos de aprendizagem, ambos do experimento 3. As barras representam o erro padrão da média e o asterisco mostra as diferenças estatísticas. 54
- Figura 10: Resultados do experimento 3 apresentando os dados de índices de discriminação (d') na presença da Dica informativa e Dica neutra em função dos blocos de apresentação dos estímulos (blocos 1 a 3) e condições experimentais, sendo a condição 1 de apresentação de caracteres chineses sempre inéditos, condição 2 com caracteres repetidos e condição 3 com aprendizagem dos caracteres. As barras representam o erro padrão da média. 55
- Figura 11: Tempo de resposta (ms) em função dos tempos de apresentação dos estímulos visuais (67ms, 133ms, 250ms e 500ms) na comparação entre a apresentação do RVD e o controle. As barras representam o erro padrão da média. 73

Figura 12: Caracteres chineses de 7 e 8 traços e suas respectivas traduções em português que foram selecionados para os grupos de alta familiaridade e aprendizagem nos experimentos 2 e 3.....74

Figura 13: Resultados do experimento 2 apresentando os dados de tempo de resposta (ms) na presença do RVD e no controle em função dos blocos de apresentação dos estímulos (blocos 1 a 3) e condições experimentais, sendo a condição 1 de apresentação de caracteres chineses sempre inéditos, condição 2 com caracteres repetidos e condição 3 com aprendizagem dos caracteres. As barras representam o erro padrão da média.....75

Figura 14: Resultados do experimento 3 apresentando os dados do tempo de reação (TR) em milissegundos (ms) na presença da Dica informativa e Dica neutra em função dos blocos de apresentação dos estímulos (blocos 1 a 3) e das condições experimentais, sendo a condição 1 de apresentação de caracteres chineses sempre inéditos, condição 2 com caracteres repetidos e condição 3 com aprendizagem dos caracteres. As barras representam o erro padrão da média.....76

Figura 15: Resultados da Análise de Modelo Linear Misto dos dados de Aprendizagem dos Estudos 1 e 2 mostrando o d' em função aos blocos de aprendizagem. O asterisco (*) mostra a diferença estatística entre os blocos ($p < 0,001$). A linha contínua e os círculos são referentes aos dados dos sujeitos do Estudo 1 e os triângulos e a linha pontilhada são referentes aos dados do Estudo 2.....77

Figura 16: Resultados da Análise de Modelo Linear Misto dos dados da Aprendizagem dos Estudos 1 e 2 mostrando o tempo de resposta em milissegundos em função aos blocos de aprendizagem. O asterisco (*) mostra a diferença estatística entre os blocos ($p < 0,001$). A linha contínua e os círculos são referentes aos dados dos sujeitos do Estudo 1 e os triângulos e a linha pontilhada são referentes aos dados do Estudo 2.78

LISTA DE SIGLAS

% = símbolo de por cento
ANOVA = análise de variância
CAAE = Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CEP = Comitê de Ética em Pesquisa
cm = centímetros
d' = índice de sensibilidade da Teoria de detecção de sinais
DVN = dynamic visual noise
EPM = erro padrão da média
FFCLRP = Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
fMRI = Imagem por Ressonância Magnética Funcional
Hz = Hertz
LED = diodo emissor de luz
LTM = Long-term memory
M = média
MCP = memória de curto prazo
MLP = memória de longo prazo
mm = milímetro
ms = milissegundos
p = valor-p ou probabilidade de significância
PET = Tomografia de Emissão de Pósitrons
RVD = Ruído Visual Dinâmico
SAS = Sistema Atencional Supervisor
STM = Short-term memory
TCLE = Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TR = Tempo de Resposta
USP = Universidade de São Paulo
 η^2p = eta parcial ao quadrado

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	17
1.1.	O modelo de explicativo sobre a memória humana.....	18
1.2.	Memória de Curto Prazo (MCP) e Memória de Trabalho.....	18
1.3.	Memória de Trabalho e Memória de Longo Prazo (MLP).....	22
1.4.	A contribuição da Memória de Longo Prazo (MLP) à memória visual de curto prazo	25
1.5.	A codificação e recuperação da informação visual.....	26
1.6.	Panorama da Tese.....	28
2.	ESTUDO 1: A RELAÇÃO DA MEMÓRIA DE CURTO E LONGO PRAZO NA CODIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO VISUAL.....	29
2.1.	Introdução.....	30
2.2.	Objetivos	31
2.3.	Hipótese	31
2.4.	EXPERIMENTO 1: Determinação do tempo de apresentação dos estímulos visuais	31
2.4.1.	Método.....	31
2.4.1.1.	Materiais e Estímulos.....	32
2.4.1.2.	Participantes.....	33
2.4.1.3.	Procedimentos	34
2.4.1.4.	Análise dos dados	35
2.4.2.	Resultados.....	36
2.4.3.	Discussão	37
2.5.	EXPERIMENTO 2: Codificação de estímulos visuais na MCP em diferentes níveis de familiaridade.....	38
2.5.1.	Método.....	39
2.5.1.1.	Participantes.....	39
2.5.1.2.	Procedimentos	39
2.5.1.2.1.	Condição 1: condição de familiaridade baixa.....	41
2.5.1.2.2.	Condição 2: condição de familiaridade alta.....	41
2.5.1.2.3.	Condição 3: condição de nomeação	42
2.5.1.3.	Análise dos dados	43
2.5.2.	Resultados.....	44
2.5.3.	Discussão	46

3.	ESTUDO 2: A RELAÇÃO DA MEMÓRIA DE CURTO E LONGO PRAZO NA RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO VISUAL.....	48
3.1.	Introdução.....	49
3.2.	Objetivos.....	50
3.3.	Hipótese.....	50
3.4.	EXPERIMENTO 3: Recuperação da informação visual na MCP em diferentes níveis de familiaridade.....	50
3.4.1.	Método.....	51
3.4.1.1.	Materiais e Estímulos.....	51
3.4.1.2.	Participantes.....	51
3.4.1.3.	Procedimentos.....	52
3.4.1.4.	Análise dos dados.....	53
3.4.2.	Resultados do experimento 3.....	53
3.4.3.	Discussão.....	55
4.	DISCUSSÃO GERAL.....	57
4.1.	Discussão Geral.....	58
4.2.	Conclusão.....	61
4.3.	Considerações gerais.....	62
	REFERÊNCIAS.....	63
	FINANCIAMENTO.....	70
	APÊNDICES	71
	APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	71
	APÊNDICE B - Tempo de resposta do Experimento 1.....	73
	APÊNDICE C – Caracteres chineses usados nos experimentos 2 e 3.....	74
	APÊNDICE D - Tempo de resposta do Experimento 2.....	74
	APÊNDICE E - Tempo de resposta do Experimento 3.....	75
	APÊNDICE F Resultado da Aprendizagem dos caracteres chineses.....	76
	ANEXOS	79
	ANEXO A – Carta de aprovação do comitê de ética em pesquisa CEP FFCLRP – USP.....	79

1. INTRODUÇÃO

1.1. O modelo de explicativo sobre a memória humana

Atkinson & Shiffrin (1968) revolucionaram a psicologia cognitiva e, especificamente, o campo dos estudos em memória com sua proposta do modelo modal o qual formalizou os processos de controle na memória (Malmberg et al., 2019). Em seu modelo, a memória foi dividida entre os processos de controle voltados ao controle voluntário do sujeito para recuperação, codificação, além de estratégias de busca na memória e suas características estruturais (Baddeley et al., 2019). As características estruturais propostas nesse modelo envolviam um armazenador sensorial, um armazenador de curto prazo e o armazenador de longo prazo. O processamento da informação neste modelo iniciaria no armazenador sensorial, o qual é o responsável por receber e manter a informação sensorial por um breve intervalo, antes que fosse transferida para o armazenador de curto prazo. Além disso, este armazenador recebe uma informação que é o resultado da busca no registro sensório somado à seleção e associação da busca no armazenador de longo prazo. No armazenador de curto prazo, a informação decai completamente e é perdida após 30 segundos, a não ser que seja mantida ativa por um processo de recitação. Já o armazenador de longo prazo é um repositório relativamente permanente da informação que é transferida a partir do armazenador de curto prazo (Atkinson & Shiffrin, 1968). Oito anos mais tarde, Atkinson e Shiffrin propuseram que o armazenador de curto prazo garantia a transferência de informação para o armazenador de longo prazo (Baddeley, 2012). Com isso, o trabalho de Atkinson & Shiffrin (1968) é reconhecido como um ponto de referência para outros modelos posteriores relativos aos estudos da memória, sobretudo, na distinção entre memória de curto prazo (MCP) e memória de longo prazo (MLP), além da compreensão para os processos cognitivos de controle da memória (Malmberg et al., 2019).

1.2. Memória de Curto Prazo (MCP) e Memória de Trabalho

Assim como Atkinson & Shiffrin (1968), outros modelos de memória relatam que a MLP é entendida como um armazenador de conhecimento e de recordação de

eventos passados. Já sobre a MCP não existe um consenso entre os diversos modelos sendo, portanto, entendida de diferentes maneiras por diferentes autores (Cowan, 2008). Uma possível diferença entre estes dois tipos de memória é de que a MCP tem uma menor capacidade de armazenamento em termos de número de objetos e do tempo no qual os itens podem ser mantidos armazenados, quando comparado com a MLP (Baddeley, 2010; Cowan, 2008). Vários métodos têm sido utilizados para a avaliação da capacidade da MCP, como nas tarefas de extensão de dígitos, Blocos de Corsi e recordação livre. Em cada tipo de tarefa é avaliada a recordação de uma informação. Em termos gerais, estas tarefas iniciam com uma informação que é apresentada por um breve período de tempo e, depois de um intervalo, sua recordação ou reconhecimento é solicitado (Gathercole, 1999).

Alguns autores que estudam a memória humana definem que enquanto a MCP seria apenas relativa à manutenção da informação, a memória de trabalho seria responsável pelo seu processamento. Por outro lado, outros autores definiriam a memória de trabalho como também responsável pela manutenção da informação (Cowan, 2008). De maneira corrente, o termo MCP é utilizado para se referir a um armazenamento temporário de informação e o termo de memória de trabalho se refere à combinação de armazenamento e manipulação da informação (Baddeley, 2012). No entanto, o próprio modelo de Atkinson & Shiffrin (1968) já discorria sobre o controle da informação a partir da MCP de e para a MLP, sendo essencial para o aprendizado e para a cognição, de uma maneira geral (Baddeley et al., 2010). Contudo, apesar do termo de memória de trabalho surgir a partir do conceito de MCP, esses termos ainda são utilizados como sendo sinônimos e, portanto, podem promover uma confusão conceitual (Borst et al., 2012; Cowan et al., 2022). Assim, podemos entender que o termo MCP é utilizado em tarefas de memória em que é necessária a recordação de uma determinada quantidade de informações e o termo de memória de trabalho pode ser utilizado em relação a um sistema que envolve o controle atencional e que permite a manipulação da informação mantidas na MCP (Baddeley, 2007). Como não há um consenso entre qual melhor terminologia a ser utilizada, utilizaremos o termo de MCP fazendo referência aos processos de memória que mantém as informações por um curto período de tempo e com capacidade limitada a partir da realização das tarefas de memória. Sendo assim, é imprescindível relatarmos o modelo de memória de trabalho de Baddeley & Hitch (1974) sobre o qual tomaremos como pressuposto

teórico devido à contribuição para compreensão do processamento de informações na memória humana, mas não discutiremos o modelo de memória de trabalho destes autores a partir dos dados desta tese.

O início das discussões sobre a conceituação da memória de trabalho foi primeiramente usado por Miller, Galanter & Pribram (1960) como sendo um tipo de memória de acesso rápido para a execução de planos (Baddeley, 2010; Baddeley & Hitch, 2000; Baddeley, 2002; Miller et al., 1960) e este conceito foi proposto a partir do conceito da MCP (Baddeley, 2002). Mais tarde, a partir do modelo modal de Atkinson & Shiffrin (1968), Baddeley & Hitch (1974) se basearam em dados experimentais e evidências neuropsicológicas para o desenvolvimento de um modelo de memória de trabalho que ficou conhecido como modelo multicomponente (Baddeley et al., 2019). O modelo de memória de trabalho proposto por Baddeley & Hitch (1974) foi composto inicialmente com três componentes: dois sistemas escravos nomeados de laço fonológico e rascunho visuo-espacial, e o executivo central.

Utilizado para auxiliar na compreensão da linguagem, e um dos componentes mais investigados na memória de trabalho, o laço fonológico foi concebido a partir de vários dados empíricos. Um destes dados vieram a partir da compreensão do efeito da similaridade fonológica a qual interfere na memorização, favorecendo o esquecimento das palavras. Também, os dados obtidos a partir de experimentos que verificaram o efeito do tamanho da palavra que resulta em um atraso na recuperação de uma palavra memorizada. Outro recurso experimental utilizado para interferir a ação do laço fonológico é a supressão articulatória, que envolve a repetição de sons irrelevantes. A supressão articulatória interfere no efeito da similaridade fonológica, enquanto a fala irrelevante tem acesso ao armazenador fonológico (Baddeley, 2007). Além disso, o laço fonológico é importante para o aprendizado da língua materna e, na vida adulta, na aprendizagem de uma língua estrangeira. Estes dados foram evidenciados em estudos de aprendizado de vocabulário em crianças com e sem dificuldades específicas de linguagem, que demonstra o papel da memória de trabalho na aquisição inicial de vocabulário e sua ligação com habilidades de leitura (Baddeley, 2012). Portanto, o laço fonológico é um subsistema que mantém a informação verbal e acústica em um armazenador temporário e que se utiliza de um ensaio articulatório.

Além das informações auditivas e verbais que são armazenadas no laço fonológico, as informações de natureza visuais são armazenadas, por sua vez, no rascunho

visuo-espacial (Galera & Souza, 2010). O rascunho visuo-espacial era, até recentemente, um componente menos investigado, pois não havia uma boa definição da influência de variáveis como a similaridade ou mesmo de como são os mecanismos envolvidos na recuperação da informação visual, pois não é tão óbvio e simples como em estudos com ensaio articulatorio (Baddeley, 2007). No entanto, a informação visual é provavelmente armazenada em seus componentes visuais, espaciais e possivelmente cinestésicos, o que dificulta a interpretação da natureza da recuperação deste tipo de informação (Baddeley, 2007). Dado essa limitação, o rascunho visuo-espacial foi desenvolvido como um subcomponente paralelo ao laço fonológico compondo uma das estruturas do modelo multicomponente (Baddeley, 2007). Tanto o laço fonológico quanto o rascunho visuo-espacial são subsistemas que funcionam independentemente entre si, o que é demonstrado a partir de evidências neuropsicológicas e neurológicas, através de imagens de ressonância magnética e de tarefas comportamentais (Galera & Souza, 2010). Dentre essas tarefas, uma das mais utilizadas é a Tarefa de Blocos de Corsi, no qual é utilizado um tabuleiro de madeira composto de 9 blocos de iguais dimensões onde o examinador toca em uma serie de blocos e o participante deve apontar a sequência na mesma ordem (Milner, 1971), sendo assim, um teste neuropsicológico com o objetivo de se avaliar a memória visual. Esta tarefa foi utilizada em pacientes com casos neuropsicológicos, onde um grupo destes pacientes apresentaria o *span* de dígitos preservados (teste no qual o participante deve repetir uma série de números iniciando com dois dígitos e aumentando a cada resposta correta), mas a performance nos Blocos de Corsi era prejudicada. Um outro grupo de pacientes apresentou o padrão contrário, o que evidenciou a dissociação entre os sistemas verbais e visuoespaciais (Baddeley, 2007). Em suma, o rascunho visuo-espacial é um sistema armazenador que pode interagir com as informações visuais e espaciais provenientes da visão, tato, linguagem ou MLP em uma representação visual unitizada (Baddeley, 2007).

Outro componente do modelo de memória de trabalho de Baddeley e Hitch, 1974, era o executivo central. Este componente foi proposto a partir de evidências de pacientes com danos no lobo frontal, os quais não conseguiam mudar seus padrões de comportamento ou, em outros pacientes, a atenção era capturada por qualquer estímulo que venha a aparecer (Baddeley, 2007). A partir destas evidências, Baddeley e Hitch basearam-se no modelo de controle atencional de Norman & Shallice (1986)

(apud Baddeley, 2007) dos quais propuseram que o seu comportamento é controlado por um nível automático baseado em hábitos e esquemas de comportamentos apropriados ou pelo Sistema Atencional Supervisor (SAS). Este sistema tem o papel de encontrar respostas para situações para os hábitos e esquemas existentes não adequados (Baddeley, 2007; Baddeley, 2017). O SAS é necessário, por exemplo, se tivermos que, por algum motivo, mudar o caminho que rotineiramente utilizamos para chegar em casa. Sendo a atenção um fator chave no modelo do executivo central, uma característica importante deste componente é de que é um sistema atencional limitado que controla como a informação se dará por toda a memória de trabalho (Baddeley, 2017). Neste sentido, o executivo central é o componente mais complexo da memória de trabalho, responsável pelo foco da atenção, armazenamento e tomada de decisão (Baddeley, 2012) e responsável por fazer a ligação entre a memória de trabalho e a MLP (Baddeley, 2007).

1.3. Memória de Trabalho e Memória de Longo Prazo (MLP)

Muito tem se debatido a respeito da relação entre a MCP e MLP, sugerindo que não existe distinção para estes dois tipos de sistema e outros modelos que dizem que a MCP é um subsistema da MLP (Oberauer et al., 2018). Também há modelos que dizem que são dois sistemas de memória separados, sendo que a MCP como um sistema limitado e temporário de manutenção de representações, enquanto a MLP sendo um espaço de memória ilimitado para conhecimento geral (Oberauer et al., 2018). Como possível resolução deste impasse, um quarto componente foi adicionado mais tardiamente ao modelo multimodal da memória de trabalho de Baddeley & Hitch, (1974): o *episodic buffer*. Este componente é supostamente um sistema de armazenamento temporário que armazena de forma integrada as informações presentes nos sistemas escravos e a informação recuperada da MLP (Baddeley, 2000). O *episodic buffer* também é controlado pelo executivo central e pode ter cada episódio recuperável conscientemente (Baddeley, 2000). Cada uma dessas fontes de informação usam um código diferente, mas nelas podem ser combinadas e armazenadas no *buffer* multidimensional (Baddeley, 2000). Este quarto componente foi importante pois sua proposta salienta a questão sobre como a memória de trabalho

e a MLP interagem. Este componente é um armazenador temporário que pode ser preservado em pacientes com amnésia e com grande prejuízo na MLP episódica (Baddeley & Wilson, 2002). Além disso, tem um papel importante na alimentação de informações e na recuperação da informação a partir da MLP episódica. Isso mostra que o *episodic buffer* serve como um espaço de modelagem que é separado da MLP, mas é uma forma importante para o aprendizado episódico de longa duração (Baddeley, 2000).

Baddeley & Hitch (1974) concordavam que a MLP tinha um papel na memória de trabalho. Neste sentido, entendia-se que a MLP participa do processo de armazenamento da informação por segundos na MCP. Por exemplo, em tarefas de *digit span*, a MLP contribui com os nomes e significados dos dígitos, assim como contribui com a ocorrência de sequências específicas de dígitos na sequência a ser memorizada (*chunks*). Ou mesmo quando a MLP tem menor impacto quando a tarefa de dígitos com a apresentação dos estímulos na língua não nativa do sujeito em que o dígito irá depender da familiaridade e configuração espacial, além de que é necessário recrutar o aprendizado para transformar os símbolos em sons (Baddeley et al., 2019). Outras evidências da dissociação da MCP e MLP, foram obtidas a partir de pacientes amnésicos em que alguns pacientes mantinham a MCP preservada e a MLP prejudicada, enquanto outros apresentavam o padrão inverso. Um dos casos mais importante foi o paciente H.M. que sofreu uma lobotomia bilateral do hipocampo devido a uma quadro de epilepsia e que não tinha prejuízos em tarefas de MCP (Baddeley, 2010). Por outro lado, pacientes com prejuízos no córtex temporo-parietal esquerdo apresentavam um quadro oposto ao de H.M., supondo que a MLP estaria preservada, diferentemente do que aconteceria com a MCP (Baddeley, 2010). Outras evidências neuropsicológicas mostraram que os pacientes com prejuízo na MCP em tarefas de *digit span*, apresentavam ausência de recência em tarefas de livre recordação e não tinham prejuízo na MLP (Baddeley, 2012; Baddeley & Hitch, 1974).

Outro método utilizado que demonstra a relação da MLP com a memória de trabalho são as tarefas de memória de recordação livre. A realização destas tarefas consiste em que os participantes memorizem uma lista de palavras e, depois de um intervalo, devem recordá-las. Esse tipo de tarefa combina o componente MLP com um componente temporário (Baddeley, 2012). Nesta tarefa, as últimas palavras são recordadas no teste imediato, mas não após um intervalo de tempo. Diferentemente,

é o que acontece com os primeiros itens da lista. Baddeley (2012) sugere que existam dois sistemas de armazenamento, uma MCP fonológica e uma MLP semântica (Baddeley, 2012).

Ampliando essa discussão, a MCP é onde se dá a interação entre a percepção e o conhecimento armazenados na MLP (Logie, 2011). Para essa ativação do conhecimento são realizadas interações em domínios específicos da MCP, processadas por uma série de funções executivas. Para exemplificar esses domínios da MCP e suas funções, podemos considerar que o significado e combinações de forma e som podem ser mantidas no *episodic buffer*. Com isso, os detalhes de percepções recentes podem ser realizados pelo armazenador fonológico (codificador de sons) ou o *visual cache* (componente visual). Ambos codificadores decaem em cerca de 2 segundos, mas contam com recitadores. Para o armazenador fonológico, o componente *inner speech* (recitador fonológico) mantém a informação do som por meio de repetição mental. Já para o *visual cache*, o componente *inner scribe* (recitador visual), pode repetir mentalmente sequências de movimento e de códigos visuais que estão sendo mantidos no *visual cache* (Logie, 2011). O *inner scribe*, por sua vez, sustenta a informação espacial como oposição ao aspecto visual do sistema e que está envolvido no armazenamento de informação sequencial no *visual cache* (Logie, 1986). Com isso, as representações que incluem localização juntamente com a forma e cor, podem ser base para a aprendizagem de longo prazo apesar de que a localização aparenta não ser pré-requisito para o aprendizado de longo prazo (Logie et al., 2009).

Apesar de existir explicações sobre como é o funcionamento do processamento de informações, ainda há uma questão em aberto acerca da memória humana, que é no que diz respeito da relação entre a MCP e a MLP. A MCP está envolvida em aritmética mental, na aquisição de vocabulário em crianças, aprendizado de uma segunda língua em adultos, no pensamento para resolução de problemas e na nossa compreensão (Logie, 1986). Logie (1995) descreve, em seu modelo, que existe uma relação entre *episodic buffer* e MLP dentre os quais são responsáveis pelo aprendizado e o conhecimento. Essa relação é fruto da entrada de estímulos visuais no sistema e que ativam a MLP, por exemplo.

1.4. A contribuição da Memória de Longo Prazo (MLP) à memória visual de curto prazo

A ação da MLP se dá quanto a informação visual é unitizada em um objeto coerente que se oferece à nossa percepção como um conhecido. A MLP complementa a informação da MCP em termos de informações linguísticas e visuais. A memória para novos padrões visuais é auxiliada pela MLP, a qual pode recrutar componentes individuais de um novo padrão para uma forma familiar. A integração de características visuais isoladas para uma representação única e coerente, auxilia a representação na memória durante a codificação (Riby & Orme, 2013). No processo de unitização, a fusão de um conjunto de objetos, ou características, em uma representação única melhora a utilização dos recursos cognitivos para uma tarefa que está sendo executada e pode aumentar o benefício advindo da repetição no processo de aprendizagem (Pucci & Galera, 2020). Além da unitização ser importante para a formação de memórias, esse processo é auxiliado pela familiaridade dos estímulos nos processos de recuperação (Parks & Yonelinas, 2015; Riby & Orme, 2013). O processo de unitização inicia a codificação semântica na MLP a qual, por sua vez, melhora o desempenho da MCP para as informações visuais (Riby & Orme, 2013)

A MLP armazena características visuais unitizadas, (Avons & Phillips, 1987; Riby & Orme, 2013), ou seja, objetos criados a partir da fusão de características visuais em função de informações preexistentes (Welham & Wills, 2011). Em participantes não fluentes em chinês, os caracteres chineses não possuem nenhuma representação mental anterior e também não dependem da memória espacial, como acontece com estímulos de padrões de matrizes (Mate & Baqués, 2009). Além disso, a contribuição da MLP é minimizada em estímulos de material novo (Mate & Baqués, 2009). Uma possível explicação seria a respeito da familiaridade dos estímulos. Este conceito de familiaridade é entendido como um processo rápido e automático que envolve baixa demanda de recurso cognitivo, além de ser um processo mais rápido do que a recordação [*recollection*] (Mate & Baqués, 2009).

A literatura tem mostrado que a capacidade da memória varia em função da frequência de contato com os estímulos (Hitch et al., 1988; Hue & Erickson, 1988; Riby & Orme, 2013). Por exemplo, Hue & Erickson (1988) observaram que a memória para ideogramas chineses depende tanto da frequência de uso dos ideogramas (pouco

utilizados vs. muito utilizados) como da similaridade visual entre eles. Para os ideogramas mais frequentes, os participantes utilizavam uma estratégia predominantemente verbal, não sendo observado efeito de similaridade visual ou de uma tarefa concorrente visual. Por outro lado, efeitos de similaridade foram observados para estímulos de baixa frequência, isso quando o acesso a representações fonológicas era mais lento. Resultados similares foram observados por Hitch et al. (1988) em um estudo com desenhos de objetos do cotidiano (com nomes curtos e longos) com crianças de 5 e de 10 anos de idade. As crianças mais novas são susceptíveis à similaridade visual, mas as crianças mais velhas não. Estas, por outro lado, recordavam um número menor de figuras com nomes mais longos, sugerindo que os mais jovens utilizam um código visual e os mais velhos, um código fonológico. Mais recentemente foi mostrado que estímulos facilmente nomeáveis são melhores codificados em termos semânticos e são melhor recordados do que estímulos não nomeáveis ou mais difíceis de se nomear (Riby & Orme, 2013). Outro estudo realizado com participantes chineses e alemães cujo objetivo era investigar o benefício do conhecimento semântico nas tarefas de memória. Em ambos grupos foram submetidos a tarefas de memória visual com caracteres chineses e pseudo-caracteres chineses. Os participantes chineses tiveram melhor desempenho nas tarefas com caracteres chineses e, subsequentemente, pelos pseudo-caracteres (Sun et al., 2011). Tendo isto exposto, poderemos avaliar a MCP por materiais novos (não familiares), repetidos (familiares) e codificados semanticamente.

1.5. A codificação e recuperação da informação visual

A MCP, para as características visuais, representa um aspecto geral do conceito da memória de trabalho visual a qual é um sistema cognitivo que permite manter e manipular a informação visual e espacial (Brockmole & Logie, 2013; Garcia et al., 2015). Logie (1995) desenvolveu um modelo de memória visual em que o termo memória de trabalho visual faz referência às funções da memória de trabalho no que

diz respeito ao armazenamento e processamento de informações visuais. No entanto, há uma relação entre a memória de trabalho visual e a MLP (Logie et al., 2009). As características da memória de trabalho visual influenciam a natureza do aprendizado da MLP, sendo mais provável que os objetos sejam codificados e transferidos para a MLP em formatos que representam objetos íntegros e não em termos de características isoladas. Uma analogia a ser feita é de que para uma tarefa verbal, quando uma sequência de letras é apresentada, esta é melhor aprendida quando é apresentada por palavras reais com representação na MLP do que como sequência de letras (Logie et al., 2009). Neste modelo proposto por Logie (1995), há uma estrutura diferenciada para o rascunho visuo-espacial. Em seu modelo, o *visual cache* é um armazenamento passivo e o *inner scribe* é um processo de recitação consciente. Portanto, o sistema fornece uma área de trabalho visual para o desempenho de tarefas complexas, mas sempre recebe *input* da MLP (Logie, 1986). Neste sentido, a MLP facilita o processo de codificação de um estímulo novo (Riby & Orme, 2013). Por isso não se pode dizer que nosso mundo mental visual e espacial está diretamente ligado com o mundo externo. Nossa representação mental incorpora nossa interpretação que é o resultado da manipulação mental e do conhecimento armazenado na MLP a partir da nossa experiência passada (Logie, 2011).

Outro processo fundamental nos sistemas de memória é a recuperação, a qual é entendida como um processo de acumulação de informação sobre as características de uma representação que podem ser apontadas por uma dica (Souza & Oberauer, 2016; Valenti, 2020). Um dos paradigmas experimentais para se avaliar a recuperação é o paradigma das dicas retroativas. Com este paradigma, é possível orientar a atenção seletiva espacial para representações internas na memória (Griffin & Nobre, 2003). As tarefas de memória são compostas de uma cena com três estímulos visuais distribuídos no espaço que posteriormente é substituída por uma dica espacial retroativa indicando a localização do estímulo que terá maior probabilidade de ser o estímulo teste. É observado nos resultados que as dicas que informam qual estímulo será objeto de teste, a mesma confere melhor desempenho (Pucci & Galera, 2020). Neste sentido, pode-se compreender que a recuperação da informação visual é relativo à ativação de áreas do córtex responsáveis pela percepção (Pucci & Galera, 2020).

1.6. Panorama da Tese

Portanto, a MLP tem um papel importante nos processos da memória humana e que deve ser melhor entendida em questões práticas e teóricas. Contudo, nesta tese tratamos a respeito do processo de codificação e recuperação da MCP e sua relação com a MLP. Compreender os fenômenos da MCP e sua relação com a MLP tem relevância teórica e aplicada, pois estão intrinsicamente ligados às atividades das pessoas e às deficiências específicas (Galera et al., 2013). Ademais, existem evidências de que os objetos integrados são mais propensos a serem transferidos para a MLP do que as características individuais do objeto (Logie et al., 2009). Não há dúvidas sobre a existência da relação entre MCP E MLP. Mas, a questão fundamental é como se dá a interação entre a MCP e a MLP e, para tanto, é necessário assumir que haja uma separação entre estes tipos de memória (Baddeley et al., 2019).

Nossas perguntas são: há diferença no grau de familiaridade dos estímulos visuais para os processos de codificação e recuperação da informação na MCP? A MLP auxilia igualmente a MCP nas tarefas de memória na codificação e na recuperação? Nesta tese estudamos a contribuição da MLP para a codificação e para a recuperação da informação visual na MCP. Para tanto, no Estudo 1 investigamos a relação da MCP e MLP na codificação de estímulos visuais. Os estímulos visuais utilizados são os caracteres chineses de 7 e 8 traços, dentre os quais, compreendemos qual o tempo necessário para a sua codificação (Experimento 1) e, posteriormente, manipulamos o grau de familiaridade em diferentes grupos a fim de compreender como se dá a participação da MLP nas tarefas de MCP para estímulos visuais. Para este estudo também utilizamos o RVD o qual perturba a geração de imagens no momento da codificação dos estímulos visuais, sendo, portanto, um paradigma experimental que é utilizado em psicologia experimental da memória humana para estímulos visuais. No Estudo 2 avaliamos a relação da MCP e MLP na recuperação da informação visual. Para este estudo, foi realizado um experimento (Experimento 3) para compreender a recuperação da informação visual na MCP em diferentes níveis de familiaridade utilizando do paradigma das dicas retroativas como recurso experimental.

2. ESTUDO 1: A RELAÇÃO DA MEMÓRIA DE CURTO E LONGO PRAZO NA CODIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO VISUAL

2.1. Introdução

Neste estudo investigamos a relação da MCP e MLP na codificação de estímulos visuais. Para garantir as manipulações experimentais necessárias para o estudo, é necessário determinar qual o tempo necessário para a codificação dos caracteres chineses de 7 a 8 traços. Para este delineamento, seguimos o método conforme Vogel et al., (2006), no qual os autores aumentaram o tempo de apresentação do estímulo com o objetivo de estimar a curva de tempo para a codificação de estímulos visuais na memória. No experimento 1, buscamos determinar o tempo necessário para que uma interferência na codificação com o Ruído visual dinâmico (RVD) interfira na formação da representação mental dos estímulos visuais e, portanto, em sua codificação dos mesmos. O RVD é um método experimental utilizado no estudo da natureza da informação armazenada na MCP visual o qual é composto de uma tela com quadrados brancos e pretos que alteram entre si de forma aleatória (Quinn & McConnell, 1996). Este ruído prejudica a memorização de imagens mentais, se for apresentado durante a codificação ou recuperação destas informações visuais, mas não durante a manutenção (Quinn & McConnell, 2006). O RVD foi utilizado pela primeira vez em uma tarefa na qual uma lista de palavras devia ser memorizada verbalmente ou utilizando a técnica do *pegword* (Quinn & McConnell, 1996). No *pegword* os sujeitos são instruídos a memorizar uma lista de palavras criando imagens mentais associadas a essas palavras. Se o participante olhar para o RVD enquanto memoriza, a lista aprendida verbalmente não é prejudicada, mas a lista aprendida pelo *pegword* é prejudicada. O RVD, portanto, prejudica a memorização de conteúdos visuais criados a partir de imagens mentais quando apresentado na fase de codificação (Quinn & McConnell, 1996). Esperamos que a apresentação do RVD durante a codificação resulte em uma piora na memorização dos estímulos com baixa familiaridade quando comparado com estímulos com alta familiaridade ou nomeação dos estímulos.

O tempo necessário para a codificação do estímulo visual, determinado no primeiro experimento 1, é utilizado no experimento 2.

2.2. Objetivos

O objetivo geral do estudo 1 foi avaliar o efeito do grau de familiaridade de estímulos visuais (caracteres chineses) na codificação em tarefas de MCP.

Os objetivos específicos deste primeiro estudo foram determinar o tempo necessário de codificação para os caracteres chineses (experimento 1), delinear um procedimento de aprendizagem dos caracteres chineses e avaliar os diferentes graus de familiaridade na codificação da memorização com e sem a apresentação do RVD apresentado logo após a memorização no intervalo de retenção (experimento 2).

2.3. Hipótese

Nossa hipótese é de que o RVD afetará a codificação de estímulos com baixa familiaridade, isto é, sem uma representação semântica estabelecida, mas não terá efeitos sobre os estímulos com representação semântica estabelecida, relativo à aprendizagem dos caracteres chineses.

2.4. EXPERIMENTO 1: Determinação do tempo de apresentação dos estímulos visuais

Nossa hipótese para este primeiro experimento é de que ao aumentar o tempo de exposição dos caracteres chineses na fase de apresentação dos estímulos, o RVD não tem mais efeito quando observado na ausência de melhora do desempenho na tarefa de memória. Ao mesmo tempo, quanto menor for o tempo de exposição destes estímulos, o RVD perturba a codificação da informação visual e, com tempos menores, estes estímulos não seriam recordados, pois não seriam codificados na MCP. Para tanto, o objetivo deste experimento foi determinar o tempo necessário de apresentação dos caracteres chineses de 7 e 8 traços para a codificação na MCP.

2.4.1. Método

Este projeto foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) da Universidade de São Paulo (USP) (Processo: CAAE nº 86674217.9.0000.5407) (Anexo A). Os critérios de inclusão para a participação da pesquisa eram de que os participantes não fossem leitores nas línguas chinesa e japonesa e tivessem idade entre 18 e 35 anos, como descrito no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A).

2.4.1.1. Materiais e Estímulos

Os dados foram coletados em salas individuais adequadas à experimentação em psicologia cognitiva experimental no Laboratório de Psicologia Cognitiva na FFCLRP - USP. Os estímulos foram apresentados em um microcomputador com monitor de LED de 23 polegadas (resolução 1920 x 1080 pixels) posicionado a uma distância de aproximadamente 60 centímetros (cm) do participante. Para as apresentações destes estímulos e o registro das respostas foram realizadas pelo software E-prime 2.0 (Schneider et al., 2002).

Os caracteres chineses não possuem uma representação na MLP dos participantes (Mate & Baqués, 2009) e, portanto, é possível manipular a familiaridade entre os estímulos tanto na codificação quanto na recuperação para que se possa avaliar os seus efeitos. Assim, para esta tese, foi construído um banco de 960 caracteres chineses cuja complexidade pictórica era de 7 e 8 traços. Esta complexidade pictórica foi selecionada porque há uma maior quantidade destes caracteres disponível, dentre os quais estes caracteres poderiam ser utilizados neste trabalho sem haver uma grande variação da complexidade dos mesmos. Este banco de estímulos foi construído a partir da seleção dos caracteres desta complexidade a partir da plataforma on-line de caracteres chineses “Research Centre for the Humanities Computing” (<http://humanum.arts.cuhk.edu.hk/Lexis/lexi-can/>) (Acesso em: 27 de out. de 2018) (Mate & Baqués, 2009). Não houve seleção ou controle dos radicais, pois o objetivo não era avaliar o grau de similaridade entre os caracteres, mas sim a familiaridade que os participantes têm com os caracteres chineses nas tarefas de

memória. Após a seleção dos 960 caracteres, estes foram tratados na aplicação *online* “Photoshop On-Line” (<http://www.photoshonline.net.br/>. Acesso em: 28 de out. de 2018) para que todos os caracteres fossem padronizados com a fonte Arial, negrito, com o tamanho de fonte de 60 pontos e agrupando em matrizes com 60 caracteres equidistantes entre si. Após este tratamento, estas matrizes foram enviadas ao *software* GIMP (GNU Image Manipulation Program) e cada caractere chinês foi individualizado com um tamanho de 60x60 *pixels* (1,6 cm) de área. Os caracteres chineses ocuparam 1º de ângulo visual durante as sessões experimentais.

Para o experimento 1, foram utilizados 360 caracteres chineses retirados do banco construído pelo pesquisador. Deste total de caracteres selecionados, 240 foram utilizados na fase de apresentação dos estímulos e outros 120 caracteres na fase de teste, sendo que cada caractere foi apresentado apenas uma vez no momento de memorização. O RVD foi elaborado em uma tela com 80x80 pontos pretos e brancos, com 4x4 *pixels*, que eram apresentado alternadamente a uma frequência de 300 pontos por segundo (Quinn & McConnell, 1996).

2.4.1.2. Participantes

O número de participantes dos experimentos foi estabelecido a partir do cálculo do tamanho amostral utilizando o *software* G*POWER (versão 3.1.9.7; Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Germany) (Kim & Seo, 2013) e estudos anteriores (Orme, 2009; Riby & Orme, 2013). Os parâmetros utilizados para o cálculo amostral no *software* G*POWER foram: número de grupo = 3; número de mensurações = 6; alfa (α) = 0.05; beta (β) = 0.8; *effect size* = 0.5, assumindo um tamanho de efeito médio. Esse cálculo amostral foi referente aos experimentos 2 e 3, no entanto, mantivemos o mesmo número amostral por grupo de 18 participantes e o replicamos no experimento 1, o qual contava com um grupo.

Portanto, neste experimento, participaram 18 pessoas (12 mulheres) com média de idade 22 anos (EPM = 3,24). Os participantes foram convidados a participarem do experimento e foi esclarecido quais seriam os critérios de inclusão da pesquisa e, para aqueles que confirmaram se enquadrar nos critérios, foi agendada uma data e horário para a participação da pesquisa. Após assinar o TCLE foram esclarecidas as dúvidas

relativas à participação no experimento. Por fim, cada participante foi conduzido à sala experimental para iniciar os procedimentos experimentais.

2.4.1.3. Procedimentos

A sessão experimental teve início com 10 provas de treino das tarefas de memória e mais 240 provas das tarefas de memória propriamente ditas com duração de até 49 minutos para toda a sessão experimental. Em 50% das provas os caracteres chineses apresentados como estímulos para memorização diferiam dos caracteres que eram apresentados e, por fim, os participantes deveriam emitir uma resposta.

Cada prova da tarefa de memória começou com a apresentação de um ponto de fixação na tela do computador por 500ms. Em seguida, os caracteres chineses, sempre inéditos e aleatórios, foram apresentados para a memorização por um intervalo de tempo de 67ms, 133ms, 250ms ou 500ms. Estes tempos foram calculados a partir do trabalho de Mate & Baqués (2009) em que os autores utilizaram caracteres chineses de 10 traços, em média, com apresentação de 1 segundo para a memorização. Assim, como os caracteres utilizados na tese são de, aproximadamente, metade dos traços e, portanto, metade da complexidade dos caracteres desses autores, utilizamos como parâmetro a metade do tempo de apresentação para a memorização (500ms) e inferimos outros três tempos diminuindo em 50% até o limite de 50ms. Além disso, outro trabalho conduzido em nosso laboratório investigou a interferência do RVD na codificação de estímulos visuais simples e utilizou-se de vários tempos de apresentação para verificar em qual deles ocorria a codificação (Vasques & Galera, 2018), validando, assim, este método em nosso laboratório. Ademais, aos tempos de 67ms e 133ms foram necessários ajustes quanto à taxa de atualização dos frames da tela do microcomputados com frequência de 60 Hertz (Hz) por serem tempos de menores valores e, portanto, sensíveis às atualizações do monitor para a apresentação precisa dos estímulos visuais.

Após a apresentação do estímulo, houve um intervalo de retenção de 2500ms seguido da apresentação do estímulo teste. Durante o intervalo de retenção, em 50% das provas foram preenchidas pelo RVD e, na outra metade, foram apresentadas uma

tela com um quadrado cinza (controle), sendo que a apresentação deste quadrado evita a persistência da imagem na retina e, por consequência, a interposição entre a figura apresentada e o estímulo teste (Gogel, 1978). Os participantes deveriam responder pressionando o botão esquerdo do mouse quando julgassem que o caractere chinês apresentado na fase de teste fosse igual ao anteriormente apresentado ou pressionar o botão direito se julgasse diferente. Em metade das provas os caracteres chineses apresentados na fase de teste eram iguais aos da fase de memorização, na outra metade das provas foram diferentes e inéditos (figura 1).

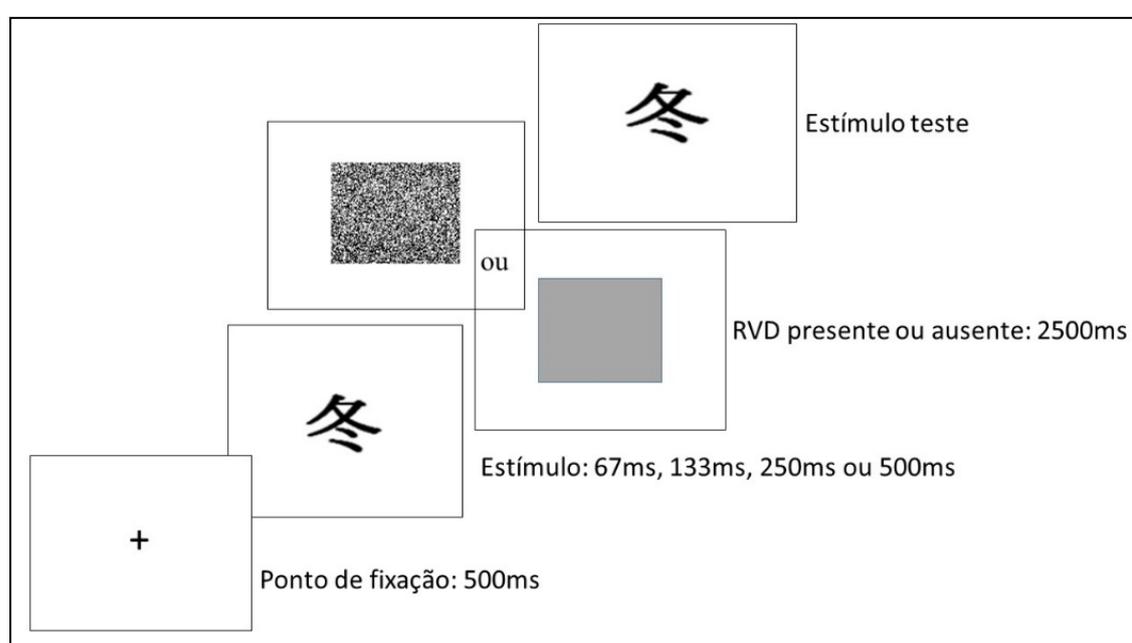


Figura 1: Representação esquemática de uma prova de tarefa de memória do Experimento 1. A sequência de eventos de uma prova com suas respectivas designações e tempos de apresentação em milissegundos (ms).

2.4.1.4. Análise dos dados

A análise dos dados, desde e dos demais experimentos, foram expressos em termos do índice d' do modelo de detecção de sinais, sendo que o cálculo foi a partir da diferença entre os escores z da taxa de Hit (a probabilidade da resposta “sim” para o caractere teste sendo igual ao apresentado na fase de memorização) e a taxa de Falso Alarme (a probabilidade da Resposta “não” para o caractere teste sendo diferente ao apresentado na fase de memorização) (Snodgrass & Corwin, 1988; Van der Kellen et al., 2013). A partir dos índices d' , seguiu-se as análises com a análise de

variância (ANOVA) de medidas repetidas e, quando houve diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$), foi conduzida a análise *post hoc* de Bonferroni por ser um teste conservador (baixa probabilidade de ocorrência do erro Tipo I) e apresenta maior poder estatístico (menor ocorrência do erro Tipo II) quando o número de comparações é pequeno. Portanto, foi o delineamento foi intra-sujeitos 4x2, em que as variáveis independentes deste experimento 1 foram os tempos de apresentação dos estímulos (67ms, 133ms, 250ms e 500ms) x RVD (apresentação do RVD ou controle).

2.4.2. Resultados

Na figura 2 é mostrado o índice de discriminação d' em função dos tempos de apresentação, em ms, dos caracteres chineses. Nas apresentações dos caracteres chineses para memorização seguido de uma tela em cinza (controle), o desempenho foi melhor (média (M) = 2,49; erro padrão da média (EPM) = 0,17) do que o desempenho com a interferência do RVD (M = 2,04; EPM = 0,15) [$F(1, 17) = 7,57$; eta parcial ao quadrado (η^2p) = 0,50; $p < 0,001$].

Na comparação entre os diferentes tempos de apresentação dentro de cada condição (RVD ou controle), não houve diferença entre os tempos da condição controle [$F(3, 51) = 0,06$; $\eta^2p = 0,004$ $p = 0,98$]. Já para a condição com RVD, o tempo de 67ms teve pior desempenho (M = 1,6; EPM = 0,20) e não diferiu do tempo de 133ms (M = 1,7; EPM = 0,3), mas ambos tempos desta condição diferiram de 250ms (M = 2,3; EPM = 0,3) e 500ms (M = 2,7; EPM = 0,3), sendo que estes dois últimos tempos com melhor desempenho do que os dois primeiros e não diferindo entre si [$F(3, 51) = 15,96$; $\eta^2p = 0,48$ $p < 0,001$]. Além disso, houve interação entre o tempo de apresentação e o RVD. A condição controle nos tempos de 67ms (M = 2,5; EPM = 0,3) e 133ms (M = 2,5; EPM = 0,4) foram melhores do que os tempos de 67ms (M = 1,6; EPM = 0,2) e 133ms (M = 1,7; EPM = 0,3) na condição com RVD. Já os tempos de 250ms (M = 2,5; EPM = 0,4) e 500ms (M = 2,5; EPM = 0,4) na condição controle, não diferiu dos tempos de 250ms (M = 2,3; EPM = 0,3) e 500ms (M = 2,7; EPM = 0,3) da condição com RVD [$F(3, 51) = 9,29$; $\eta^2p = 0,35$; $p < 0,001$].

O tempo de resposta dos experimentos estão apresentados nos Apêndices, pois no delineamento experimental o objetivo era em analisar o d' . No entanto, os tempos

de resposta são coletados pelo *software* experimental, e estes dados passaram pelos tratamentos estatísticos adequados e, quando pertinentes, esses tempos de resposta serão suscitados nos resultados dos respectivos experimentos. Para o experimento 1, a análise do tempo de resposta não apresentou diferença entre os grupos experimentais (Apêndice B).

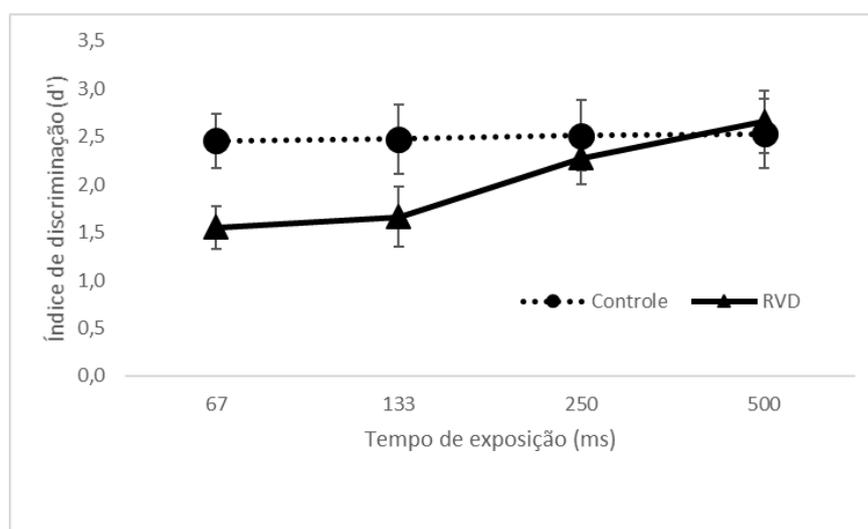


Figura 2: Índice de discriminação (d') em função dos tempos de apresentação dos estímulos visuais (67ms, 133ms, 250ms e 500ms) na comparação entre a apresentação do RVD e o controle. As barras representam o erro padrão da média.

2.4.3. Discussão

O objetivo deste experimento foi avaliar o tempo necessário de apresentação dos caracteres chineses de 7 a 8 traços para que os mesmos fossem codificados na MCP. Para os caracteres chineses com média de 10 traços é estabelecido o tempo de 1 segundo para que haja codificação na memória e seja estabelecida a representação mental do estímulo visual (Mate & Baqués, 2009). Para os caracteres chineses com 7 e 8 traços foi necessário pelo menos 250ms de apresentação dos estímulos para que

o RVD não interferisse na perturbação da geração de uma representação mental e não foi observado melhora no desempenho na tarefa de memória a partir deste tempo. Ou seja, não houve diferença entre os tempos de 250ms e 500ms, tanto para as condições com RVD, controle ou na interação entre estas variáveis.

O sistema de memória pode sofrer interferências diretas com o RVD durante a fase de codificação dos estímulos. No entanto, durante o intervalo de manutenção, ou seja, após ser codificado esta informação, não há a possibilidade desta interferência com o RVD (Quinn & McConnell, 2006). Este fato se dá a medida de que a apresentação do RVD entra diretamente à consciência e perturba as imagens que estão passando do processo sensorial para uma representação a longo prazo. Porém, uma vez que este estímulo visual ganha esta representação a longo prazo, ela não está suscetível a interferência sensorial causada pelo RVD (Quinn & McConnell, 2006). Andrade et al. (2002) não encontraram evidências de que o RVD interferisse na memorização de caracteres chineses, sendo que a apresentação dos caracteres foram de 1 segundo por caractere e o RVD foi apresentado no intervalo de retenção após a apresentação do estímulo visual. No entanto, estes resultados divergem quanto ao uso do RVD, sendo ele apresentado simultaneamente à apresentação do estímulo visual ou após sua apresentação no intervalo de retenção. No segundo caso, o estímulo memorizado já teria uma representação na MCP e, portanto, estaria protegida contra interferências (Valenti & Galera, 2020).

Portanto, os caracteres chineses de 7 e 8 traços passaram de estímulos sensoriais à representação consciente a partir de 250ms, não havendo mais interferência na codificação pelo RVD. Para o tempo de 133ms, o RVD ainda perturba a codificação dos caracteres chineses. Neste sentido, este tempo foi o selecionado para o experimento 2.

2.5. EXPERIMENTO 2: Codificação de estímulos visuais na MCP em diferentes níveis de familiaridade.

O objetivo deste experimento é comparar as diferentes condições de familiaridade com e sem a interferência do RVD na codificação de estímulos visuais.

A hipótese é de que, com maior grau de familiaridade dos estímulos visuais, o RVD não terá efeito, sendo que a participação da MLP estará dando suporte à MCP para a codificação das informações visuais e posterior recordação das mesmas.

2.5.1. Método

Os materiais, os estímulos e a parte do delineamento do experimento que é semelhante ao experimento 1, foi descrita anteriormente. Quanto às especificidades experimentais e de delineamento exclusivas destes experimentos, serão descritas a diante.

2.5.1.1. Participantes

O total de participantes deste experimento foi de 54 participantes (39 mulheres) com idade média de 25,4 anos ($EPM = 0,66$), sendo dividido em 3 grupos de 18 participantes cada. Portanto, cada participante participou apenas de uma condição experimental.

2.5.1.2. Procedimentos

Em cada sessão experimental, de cada condição, teve início com 10 provas de treino das tarefas de memória e mais 240 provas das tarefas de memória propriamente ditas com duração de toda a sessão, em média, de 40 minutos. Estas 240 provas foram divididas em 3 blocos de 80 provas com o objetivo de se avaliar ao longo do experimento o momento da codificação dos estímulos. Para cada bloco de provas havia as mesmas variáveis experimentais e os mesmos foram contrabalanceados em suas ordens de apresentação. Para cada prova da tarefa de memória, iniciou-se com a apresentação de um ponto de fixação na tela do computador por 500ms. Em seguida, um caractere chinês foi apresentado para a memorização por um intervalo de tempo de 133ms. Após esta apresentação houve um intervalo de retenção de

2500ms seguido da apresentação do estímulo teste. Durante o intervalo de retenção, em 50% das provas foram preenchidas pelo RVD e, na outra metade, foram apresentadas uma tela com um quadrado cinza. Por fim, um caractere chinês era apresentado ao final da prova de memória, na fase de teste, e o participante deveria responder pressionando o botão esquerdo do mouse caso julgasse ser igual ao apresentado anteriormente ou pressionar o botão direito se julgasse diferente. Em metade das provas, os caracteres chineses apresentados na fase de teste eram iguais aos da fase de memorização, na outra metade da tarefa os caracteres eram diferentes e inéditos (figura 3). Não houve apresentação de *feedback* ao participante quanto à sua resposta nas tarefas de memória, apenas na fase das provas de treino.

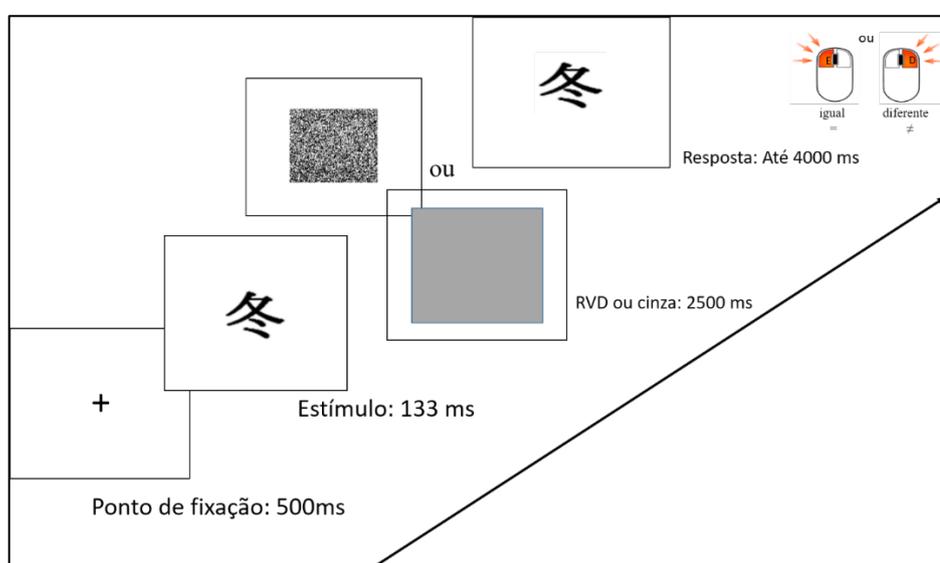


Figura 3: Esquema representando a sequência de eventos de uma prova de tarefa de memória do experimento 2 com seus respectivos tempos de apresentação (ms).

Além disso, este experimento foi dividido em três condições experimentais onde cada participante foi exposto a apenas uma condição (figura 4). O procedimento experimental acima descrito, foi utilizado para as três condições experimentais.

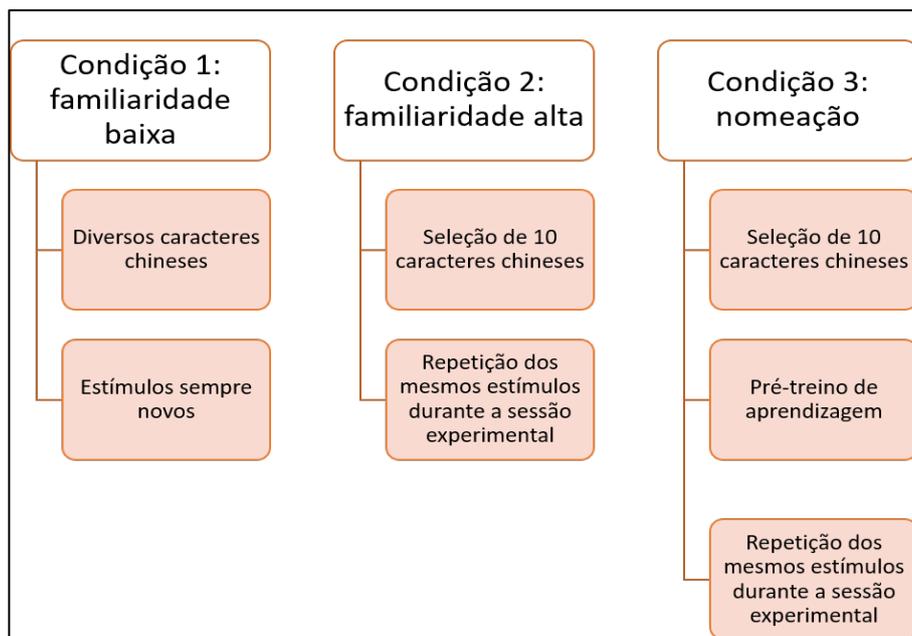


Figura 4 : Organograma da seleção e apresentação dos estímulos em cada condição experimental.

2.5.1.2.1. Condição 1: condição de familiaridade baixa

Nesta condição, nossa hipótese é de a baixa familiaridade entre os caracteres chineses dificultará a codificação destes estímulos em baixos tempos de apresentação do estímulo e poderá sofrer interferência na codificação com a apresentação do RVD. Com isso, os participantes poderão ter menor desempenho na tarefa. Na primeira condição replicaremos parcialmente o experimento de Darling, Sala & Logie (2009). Nesta condição houve a apresentação de caracteres chineses sempre inéditos totalizando. Foram utilizados 360 caracteres chineses distintos durante as 240 tarefas de memória.

2.5.1.2.2. Condição 2: condição de familiaridade alta

Na segunda condição, a hipótese do presente projeto começará a ser testada através da manipulação da repetição controlada dos caracteres chineses, cujo

objetivo é promover a familiaridade destes estímulos ao participante. Espera-se que os estímulos familiares tenham acesso direto à MCP com o auxílio da MLP e por isso não deverão sofrer interferência na codificação com a apresentação do RVD. A melhora do desempenho deverá ser observada ao longo da sessão experimental.

Nesta condição foram utilizados 130 caracteres chineses sendo que, para a condição de familiaridade alta, foram selecionados e apresentados 10 caracteres que se repetiram durante toda a sessão experimental (Apêndice C). Os demais 120 caracteres foram utilizados na fase de teste quando o caractere chinês era diferente do caractere memorizado, ou seja, nesta fase consistia em 50% das tarefas de memória onde os caracteres diferiam entre o apresentado e o teste.

2.5.1.2.3. Condição 3: condição de nomeação

Na terceira condição experimental, a hipótese é de que a nomeação dos caracteres chineses não poderá sofrer interferência na codificação com a apresentação do RVD, portanto, que essa informação visual tenha acesso direto da MLP à MCP e por isso não devem sofrer interferência do RVD. A melhora do desempenho deverá ser observada desde o início da sessão.

Nesta condição, houve a repetição controlada dos caracteres chineses e os quais foram estudados pelos participantes para haver nomeação quanto às suas características semânticas (escrita dos traços, significado em português, pronuncia na língua original, nomeação por parte do participante) (figura 5), cuja estratégia de aprendizagem dos caracteres chineses foi adaptada de um estudo anterior quanto às características semânticas dos caracteres chineses (Hayes, 2006).

Antes das tarefas de memória, houve uma fase de aprendizagem e nomeação dos caracteres chineses aonde os participantes foram submetidos a dois blocos de 15 tarefas cada. O número de tarefas por bloco foi selecionado a partir de um estudo anterior que avaliou as habilidades linguísticas do chinês (So & Siegel, 1997). Portanto, neste treino consistiu em que cada tarefa os participantes fossem expostos a um caractere chinês com o seu respectivo significado em português por 2000ms. Após esse tempo, uma tela com uma animação era apresentada com mostrando como este caractere chinês, anteriormente apresentado, é escrito traço por traço. Ao mesmo

tempo, a pronúncia correspondente do caractere na língua chinesa foi tocada por duas vezes. Durante a fase de aprendizagem os participantes deveriam vestir o fone de ouvido e a instrução dada aos participantes era de que apenas ao final desta animação eles deveriam pressionar a barra de espaço para continuar a sessão. Nesta condição o pesquisador acompanhava os participantes na fase de aprendizagem, assegurando de que os mesmos pressionassem a barra de espaço apenas ao final da animação e que os mesmos estivessem assistindo-a. Após o aperto da barra de espaço, um outro caractere chinês era apresentado e o participante deveria responder, pressionando os botões do mouse, se o novo caractere era igual (botão esquerdo do mouse) ou diferente (botão direito do mouse) ao apresentado anteriormente. Ao final, uma tela era apresentada por 1000ms dizendo se o participante acertou ou errou (figura 5). Para que o participante pudesse seguir para as tarefas de memória foi estabelecido um índice de acerto maior ou igual a 70% no segundo bloco. Caso não atingisse esse percentual, um novo bloco era iniciado.

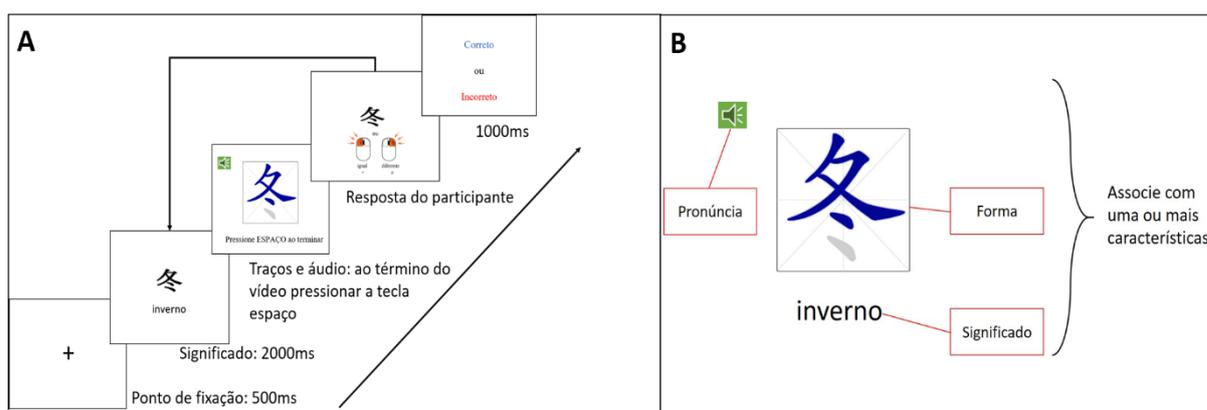


Figura 5: A: Esquema representando a seqüência de eventos de uma prova de tarefa de aprendizagem. B: Atributos relativos aos caracteres chineses fornecidos aos participantes para o aprendizado dos mesmos.

2.5.1.3. Análise dos dados

As variáveis dependentes foram as respostas e o tempo de respostas dos participantes. Com isso, os dados referentes às respostas dos participantes foram transformados e analisados em termos de d' para a resposta dos participantes (Snodgrass & Corwin, 1988; Van der Kellen et al., 2013).

Para a análise estatística, tanto os dados de d' quanto os tempos de respostas das respostas corretas, foram submetidos à análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas. As variáveis independentes intra-sujeitos foram os blocos de apresentação dos estímulos, com três níveis (blocos 1, 2 e 3); RVD, com dois níveis (RVD presente ou RVD ausente). Para a comparação entre sujeitos, a variável independente foi relativa as condições de familiaridade, com três níveis (baixa familiaridade, alta familiaridade e nomeação). Portanto, foi um delineamento misto intra e inter-sujeitos de $3 \times 2 \times 3$. Quando houve diferença estatística a análise *post hoc* de Bonferroni foi conduzida.

Para a análise da aprendizagem dos caracteres chineses na condição de nomeação, foi feita a estatística t de *Student* tanto para o d' quanto para o tempo de resposta, cujos fatores foram bloco 1 e bloco 2, sendo $p < 0,05$.

2.5.2. Resultados

Para o treino de aprendizagem dos caracteres chineses, na análise do índice de discriminação d' , houve aumento da taxa de acertos, estatisticamente significativa, do bloco 1 ($M = 2,9$; $EPM = 0,198$) para o bloco 2 ($M = 3,5$; $EPM = 0,109$) [$t = -3,25$; $p = 0,005$] e diminuição do tempo de reação do bloco 1 ($M = 2399$; $EPM = 165,52$) para o bloco 2 ($M = 1650$; $EPM = 104,14$), estatisticamente significativo [$t = 4,47$; $p = 0,000$] (figura 6).

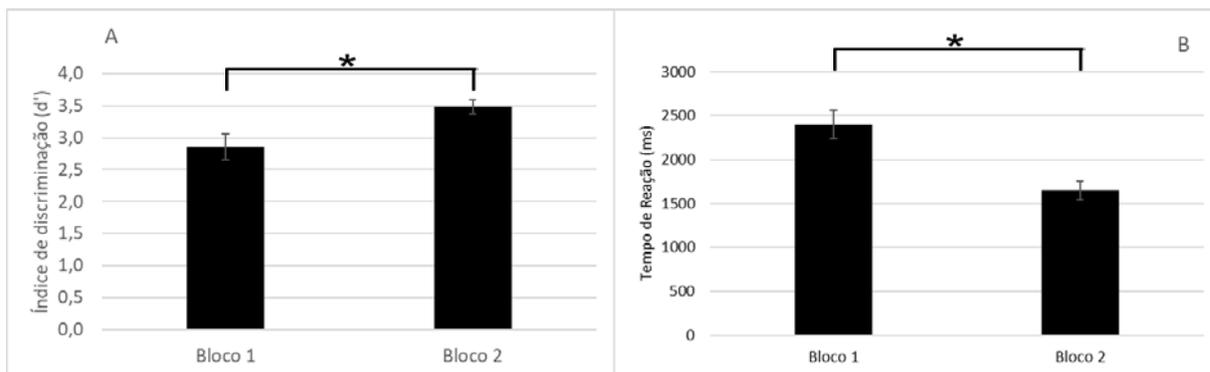


Figura 6: O gráfico 6.A apresenta o índice de discriminação (d') em função dos blocos de aprendizagem e o gráfico 6.B apresenta o tempo de reação em função dos blocos de aprendizagem do experimento 2. As barras representam o erro padrão da média e o asterisco mostra as diferenças estatísticas.

O índice de discriminação d' , quando feito a comparação entre RVD presente e ausente, na condição 1 não houve diferença estatisticamente significativa no bloco 1 ($p=0,55$), mas houve diferença nos blocos 2 ($p=0,03$) e bloco 3 ($p=0,000$) [$F(2, 34) = 0,87$; $\eta^2_p = 0,05$; $p = 0,43$]. Para a condição 2 houve diferença no bloco 1 ($p=0,000$), mas não houve diferença nos blocos 2 ($p=1,000$) e bloco 3 ($p=1,000$), sendo que os acertos do RVD ausente aumentou ao longo da sessão de tarefa de memória [$F(2, 34) = 7,266$; $\eta^2_p = 0,299$; $p = 0,02$]. Na condição 3 não houve diferença estatisticamente significativa entre os RVDs de nenhum bloco de apresentação [$F(2, 34) = 0,519$; $\eta^2_p = 0,03$; $p = 0,599$]. Na comparação entre os blocos de apresentação dentro de cada condição, apenas na condição 2 houve diferença estatisticamente significativa entre os blocos 1 e 2 ($p=0,027$) e entre os blocos 1 e 3 ($p=0,010$). Para comparação entre os blocos, o bloco 3 teve maior índice d' do que para o bloco 1 ($p=0,00$) e para o bloco 2 ($p=0,00$) [$F(2,51) = 15,43$; $\eta^2_p = 0,38$; $p = 0,00$] (figura 7). Para os tempos de resposta do experimento 2 houve diferença entre (Apêndice D).

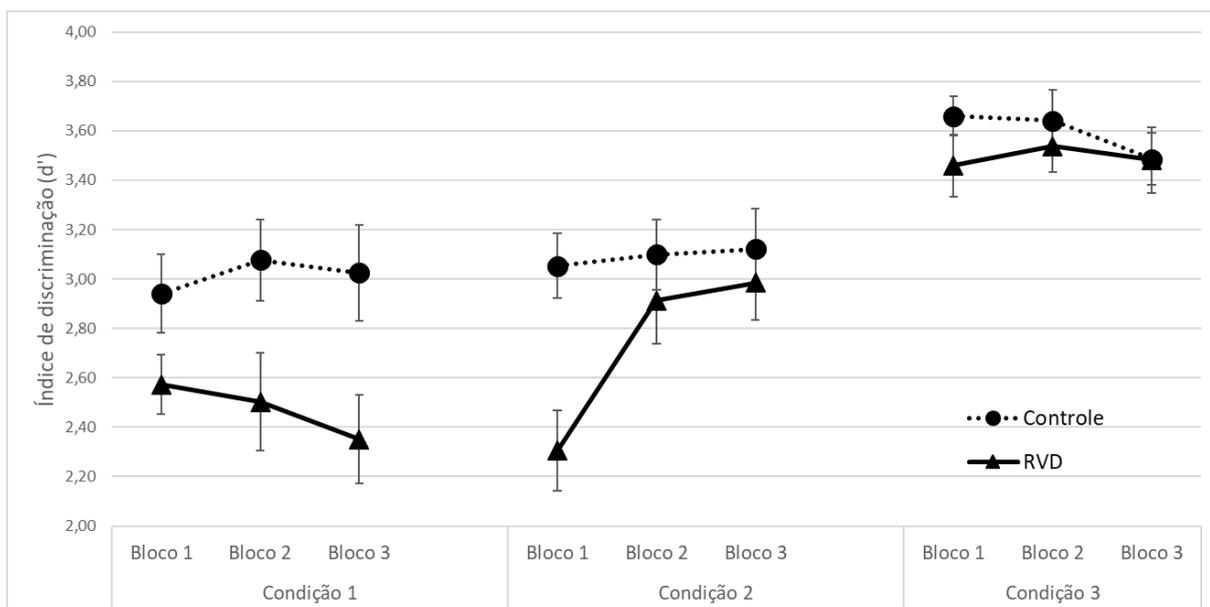


Figura 7: Resultados do experimento 2 apresentando os dados de índices de discriminação (d') na presença do RVD e na sua ausência (controle) em função dos blocos de apresentação dos estímulos (blocos 1 a 3) e condições experimentais com a condição 1 de apresentação de caracteres chineses sempre inéditos, condição 2 com caracteres repetidos e condição 3 com aprendizagem dos caracteres. As barras representam o erro padrão da média.

2.5.3. Discussão

Neste experimento foi possível verificar o efeito do RVD perturbando a codificação dos caracteres chineses, replicando o efeito do experimento 1. Na condição 2, no primeiro bloco, houve efeito do RVD na codificação dos estímulos visuais e perdeu seu efeito a partir do segundo bloco. Ficou evidente que há uma diferença entre os níveis de familiaridade estabelecidos entre os caracteres chineses. Com a repetição dos mesmos, há uma melhora nas tarefas de memória. A repetição dos estímulos em curto período de tempo, gera novas associações, melhorando o desempenho e facilitando o reconhecimento de estímulos. Esta repetição dos estímulos visuais, resulta na familiaridade dos estímulos que, indiretamente, a associação das características resultam na ocorrência da unitização (Pucci & Galera, 2020).

Além disso, com a aprendizagem destes caracteres, há um ganho expressivo no desempenho destas tarefas. O RVD interfere na codificação da informação e não na fase de manutenção, no entanto, uma vez que o estímulo visual é elaborado

semanticamente na MLP, esse processo melhora o desempenho quando é requisitado a recordação do estímulo memorizado (Quinn & McConnell, 2006). A contribuição da MLP pode ser evidenciada quando comparado o desempenho de participantes chineses com alemães em tarefas de memória com caracteres chineses, no qual se mostrou que os primeiros recorrem ao significado dos caracteres quando são apresentados novos caracteres de maior complexidade (Sun et al., 2011). Portanto, neste último caso, a complexidade percebida seria a interação das características físicas e o conhecimento, ou seja, a MLP contribuindo nas tarefas de memória (Riby & Orme, 2013). Isso mostra que a MLP, após o aprendizado dos caracteres chineses em seus aspectos semântico, de escrita e pronúncia, auxiliou com mais eficiência a MCP nas tarefas de memória. Neste sentido, nossos resultados mostraram que com a repetição dos estímulos, o RVD perdeu efeito e a MLP estaria auxiliando a MCP nas tarefas de memória com os caracteres familiares. Já na condição de nomeação, o RVD não teve efeito e acurácia foi mais elevada nesta condição, quando comparada com as demais condições, mostrando a eficiência do auxílio da MLP na codificação dos caracteres chineses quando os mesmos são unitizados.

3. ESTUDO 2: A RELAÇÃO DA MEMÓRIA DE CURTO E LONGO PRAZO NA RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO VISUAL

3.1. Introdução

Neste estudo investigamos a relação da MCP e MLP na recuperação de estímulos visuais. Usamos o método adaptado de Lepsien & Nobre (2006), onde para cada prova de memória era apresentado três caracteres chineses seguido de um intervalo em que era apresentado uma dica retroativa neutra ou válida. Esta dica indica o local onde se encontrava o provável estímulo visual que deveria ser recuperado no teste. Neste estudo, delineamos o experimento 3 de tal forma que fosse possível analisar os diferentes graus de familiaridade dos estímulos visuais para que possamos compreender a contribuição da MLP para com as tarefas de MCP.

O paradigma da dica retroativa tem sido utilizado para investigar funções e limites do foco da atenção na MCP (Souza & Oberauer, 2016). Esse paradigma consiste em uma tarefa de reconhecimento onde o participante memoriza uma cena visual com estímulos distribuídos no espaço. Após a interrupção destes estímulos, uma dica espacial retroativa é apresentada sobre a localização do estímulo que tem maior probabilidade de ser apresentado como estímulo teste (Lepsien & Nobre, 2006). A dica retroativa confere uma vantagem na tomada de decisão do sujeito quando o estímulo teste é apresentado, por isso esse paradigma é um importante método para garantir a recuperação da informação (Souza & Oberauer, 2016). A dica retroativa para o alvo de recuperação é vantajosa antes da tomada de decisão e a MLP pode ser efetiva para a orientação da atenção (Reaves et al., 2016). A orientação da atenção baseada na MLP é fundamental para selecionar objetos relevantes ao comportamento ou aos eventos complexos do ambiente e assim otimizar nossa percepção e ação (Summerfield et al., 2006). No estudo de Summerfield et al. (2006) os participantes foram treinados em 5 blocos de busca de um alvo (uma chave dourada) em cenas mostradas em um computador. O objetivo era comparar a orientação da atenção espacial de tarefas tradicionais com dicas visuais e com dicas baseadas na MLP. Os autores verificaram que a MLP pode ser efetiva para a

orientação espacial e resultar em busca mais rápida na detecção do alvo (Summerfield et al., 2006).

Com isso, a hipótese levantada é de que tanto a dica retroativa quanto a MLP facilitariam a recuperação de imagens visuais para a MCP.

3.2. Objetivos

O objetivo geral do estudo 2 é avaliar o efeito do grau de familiaridade dos estímulos visuais (caracteres chineses) na recuperação da informação em tarefas de MCP.

O objetivo específico deste segundo estudo, foi avaliar os diferentes graus de familiaridade na recuperação da informação memorizada com e sem a apresentação da dica retroativa apresentado logo após ao intervalo de retenção (experimento 3).

3.3. Hipótese

Para este estudo, nossa hipótese é de que os participantes terão desempenho melhor para estímulos inéditos com a dica informativa frente a dica neutra. Já para os estímulos visuais repetidos e com nomeação, nossa hipótese é de que os participantes terão bom desempenho, similar tanto na presença da dica neutra quanto na presença da dica informativa.

3.4. EXPERIMENTO 3: Recuperação da informação visual na MCP em diferentes níveis de familiaridade.

O objetivo deste experimento é avaliar o efeito dos diferentes graus de familiaridade na recuperação das informações visuais. Assim como no experimento 2, neste terceiro

experimento delineamos os diferentes graus de familiaridade dos estímulos visuais em três diferentes condições.

3.4.1. Método

Os materiais utilizados, assim como os estímulos visuais apresentados foram os mesmos conforme descrito no Estudo 1. Além disso, neste estudo, prevalece as divisões entre condições e blocos, conforme o experimento 2.

3.4.1.1. Materiais e Estímulos

Neste estudo foram selecionados aleatoriamente 840 caracteres chineses distribuídos de modo que cada estímulo fosse sempre inédito ao participante ao longo de todas as provas, exceto para as manipulações experimentais em que necessitassem a repetição dos caracteres chineses. Todos os estímulos foram apresentados com aproximadamente 1cm² de área, equidistantes 2 cm do ponto de fixação central. O ponto de fixação foi uma moldura triangular com perímetro de 0,5cm desenhado com 1mm de espessura. Os experimentos contaram com dicas informativas ou neutras e tiveram as mesmas dimensões que o ponto de fixação. No caso de dica válida, os dois lados que apontaram para um caractere chinês, o qual deverá ser comparado, foram desenhados com 2mm de espessura. Na dica neutra, os três lados do triângulo tiveram 1mm de espessura. O estímulo teste de comparação teve as mesmas dimensões dos estímulos memorizados e foi apresentado no centro da tela.

3.4.1.2. Participantes

Participaram 54 pessoas (37 mulheres) com média de idade 24,5 anos (EPM = 0,64). Os participantes foram convidados a participar do experimento e foi esclarecido quais seriam os critérios de inclusão da pesquisa e, para aqueles que confirmaram se enquadrar nos critérios, foi agendada uma data e horário para a participação da pesquisa. Após assinar o TCLE e esclarecido alguma dúvida relativa à participação no experimento, o participante foi conduzido à sala experimental para iniciar os procedimentos experimentais.

3.4.1.3. Procedimentos

Este experimento teve suas tarefas de memória adaptada de Lepsien & Nobre (2006). Cada prova iniciou com a apresentação do ponto de fixação por 250ms. Três figuras foram apresentadas por 1500ms para serem memorizadas e seguiu-se o intervalo de retenção de 2500ms. Após o intervalo de retenção, foi apresentada, por 250ms, uma dica informativa em 50% das provas ou uma dica neutra na outra metade das provas. Por fim, uma tela com um caractere chinês teste foi apresentada para que o participante emitisse sua resposta. Os participantes deveriam responder pressionando o botão esquerdo do mouse quando julgarem caractere chinês apresentado na fase de teste fosse igual ao anteriormente apresentado ou pressionar o botão direito se julgasse diferente. Em metade das provas os caracteres chineses apresentados na fase de teste eram iguais aos da fase de memorização, na outra metade da tarefa foram diferentes e inéditos. Não houve apresentação de *feedback* ao participante quanto à sua resposta nas tarefas de memória, apenas na fase dos 10 treinos. A sessão durou em média 40 minutos (figura 8).

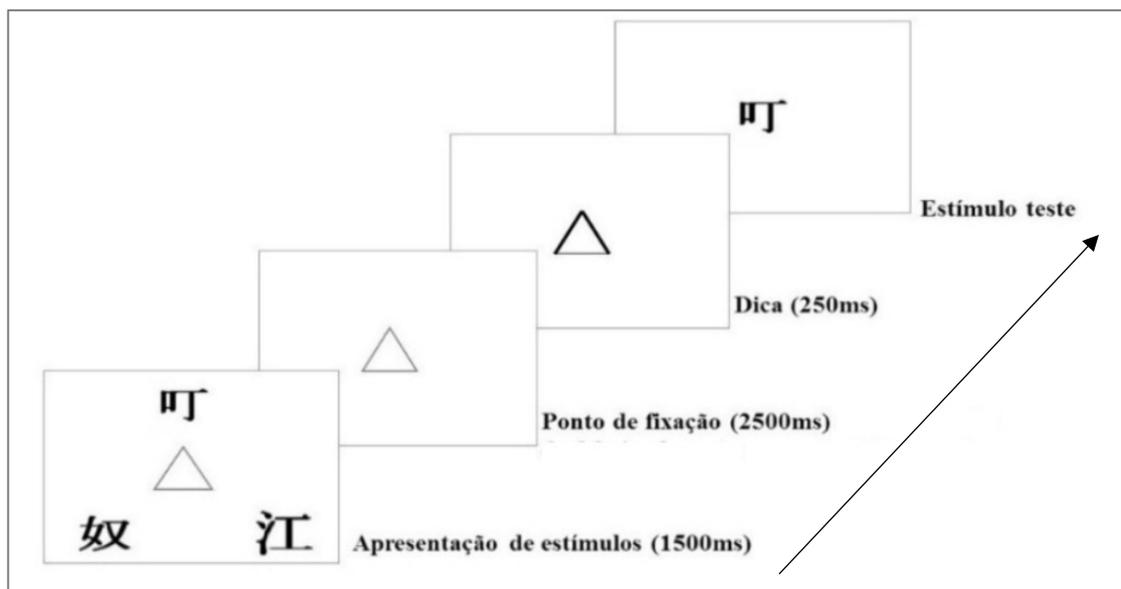


Figura 8: Esquema representando a sequência de eventos de uma prova de tarefa de memória do experimento 3 com seus respectivos tempos de apresentação (ms).

3.4.1.4. Análise dos dados

Para a análise estatística, tanto os dados de d' quanto os tempos de respostas das respostas corretas, foram submetidos à análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas. As variáveis independentes intra-sujeitos foram os blocos de apresentação dos estímulos, com três níveis (blocos 1, 2 e 3); DICA, com dois níveis (DICA informativa ou DICA neutra). Para a comparação entre sujeitos a variável independente foram os diferentes graus de familiaridade, com três níveis (baixa familiaridade, alta familiaridade e nomeação). Portanto, foi um delineamento misto intra e inter-sujeitos de $3 \times 2 \times 3$. Quando houve diferença estatística ($p < 0,05$) a análise *posthoc* de Bonferroni foi conduzida. Para a análise de aprendizagem dos caracteres chineses, foi utilizada a estatística *t* de *student*, conforme o experimento 2.

3.4.2. Resultados do experimento 3

Em relação ao treino da condição 3, a análise do índice de discriminação d' mostrou aumento significativo da taxa de acertos do bloco 1 ($M = 2,5$; $EPM = 0,19$) para o bloco 2 ($M = 3,5$; $EPM = 0,11$) [$t = -5,44$; $p = 0,000$] e diminuição do tempo de reação do bloco 1 ($M = 2661$; $EPM = 194,85$) para o bloco 2 ($M = 1727$; $EPM = 118,41$), estatisticamente significativo [$t = 6,65$; $p = 0,000$] (figura 09).

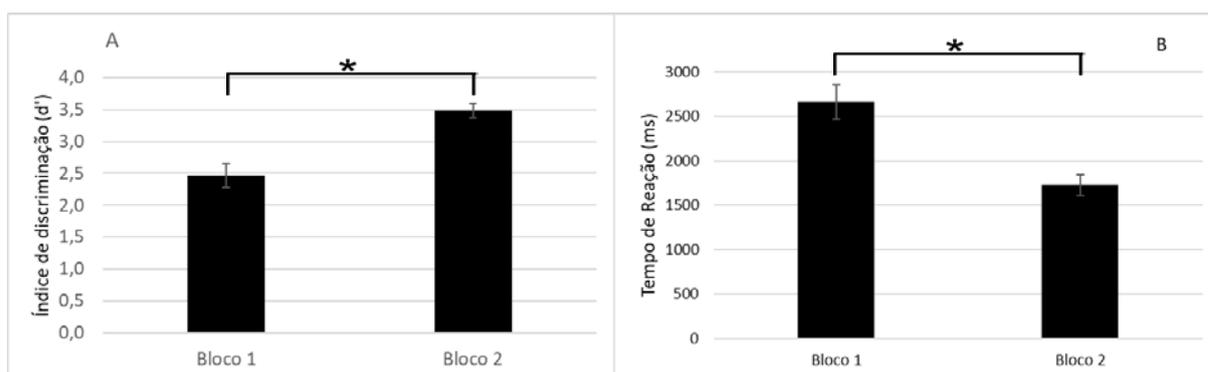


Figura 9: O gráfico A apresenta o índice de discriminação (d') em função dos blocos de aprendizagem e o gráfico B apresenta o tempo de reação em função dos blocos de aprendizagem, ambos do experimento 3. As barras representam o erro padrão da média e o asterisco mostra as diferenças estatísticas.

Para a análise tripla, foi identificada diferença estatisticamente significativa quando comparado entre as condições, quando comparado entre os blocos e quando comparado entre a dica neutra e dica informativa. No entanto, não foram identificadas interações estatisticamente significativas entre estes três fatores, apenas efeitos marginais, assim como na comparação entre blocos e condições [$F(4, 102) = 2,227$; $\eta^2p = 0,08$; $p = 0,071$] (Figura 10). Para a comparação entre dica informativa e dica neutra, houve mais acertos com a dica informativa ($M = 2,04$; $EPM = 0,36$) do que com a dica neutra ($M = 1,84$; $EPM = 0,36$) [$F(1, 50) = 8,50$; $\eta^2p = 0,145$; $p = 0,005$]. Na comparação entre os blocos, o bloco 3 ($M = 2,22$; $EPM = 0,33$) apresentou maior acerto do que os demais blocos e o bloco 2 ($M = 1,99$; $EPM = 0,33$) teve maior taxa de acerto do que o bloco 1 ($M = 1,61$; $EPM = 0,33$) [$F(2, 100) = 31,113$; $\eta^2p = 0,386$; $p = 0,000$]. Já entre as condições, a condição 1 teve menos acertos do que as condições 2 e 3 e não houve diferença entre as condições 2 e 3 [$F(2, 50) = 19,97$; $\eta^2p = 0,444$; $p = 0,000$] (figura 10). Para os tempos de reação, não houve diferença entre as condições, mas a dica informativa teve menor tempo de reação ($M = 1067$; $EPM =$

176,64) do que a dica neutra ($M = 1122$; $EPM = 176,64$) [$F(1, 51) = 13,69$; $\eta^2p = 0,051$ $p = 0,001$] (Apêndice E).

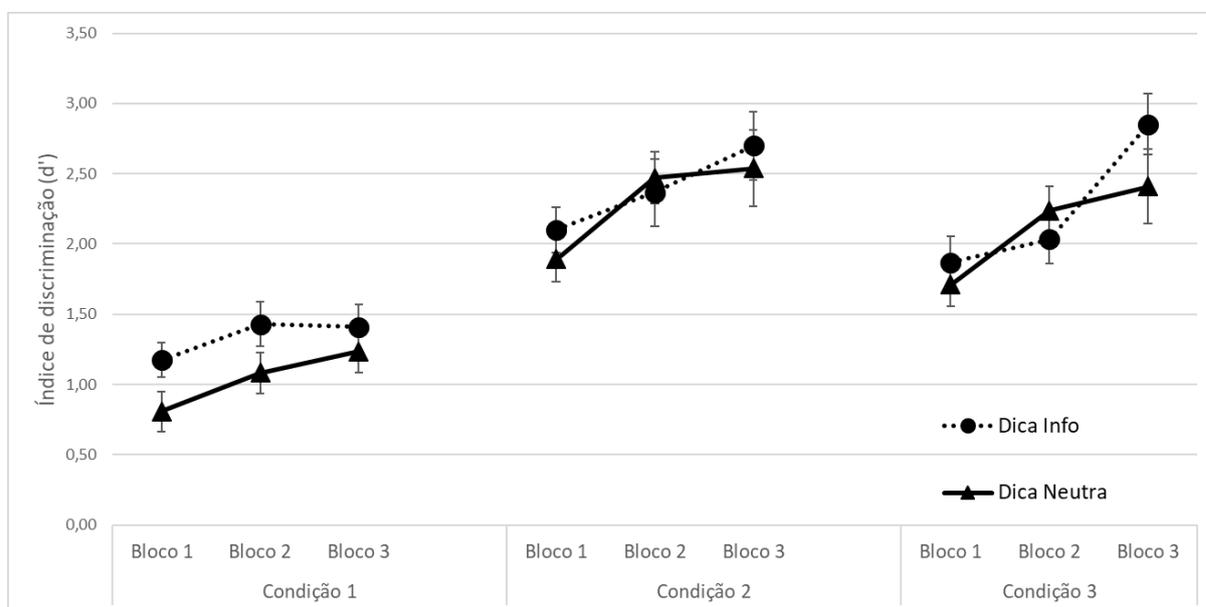


Figura 10: Resultados do experimento 3 apresentando os dados de índices de discriminação (d') na presença da Dica informativa e Dica neutra em função dos blocos de apresentação dos estímulos (blocos 1 a 3) e condições experimentais, sendo a condição 1 de apresentação de caracteres chineses sempre inéditos, condição 2 com caracteres repetidos e condição 3 com aprendizagem dos caracteres. As barras representam o erro padrão da média.

3.4.3. Discussão

Neste experimento, nossa hipótese era que tanto a dica retroativa quanto a MLP facilitariam a recuperação de imagens visuais para a MCP. Os resultados mostraram que a dica auxiliou o desempenho nas tarefas de memória quando apresentado a dica informativa, corroborando com estudos anteriores (Lepsien & Nobre, 2006). Esta dica retroativa é apresentada no intervalo de retenção informando a localização de um estímulo relevante para a fase de teste da tarefa. Isso resulta em melhor desempenho na recuperação da informação se a dica é informativa quando comparado com a dica neutra (Valenti & Galera, 2020). A dica retroativa confere uma vantagem na tomada de decisão do sujeito quando o estímulo teste é apresentado, por isso esse paradigma é um importante método para garantir a recuperação da informação (Souza &

Oberauer, 2016). Além disso, as condições de alta familiaridade e nomeação tiveram melhor desempenho do que para a condição de baixa familiaridade, mas não diferiram entre si. Ainda, os acertos nas tarefas de memória foram melhorando ao longo dos blocos das provas. Supomos que com a familiarização dos estímulos, os mesmos passam por um processo de unitização que confere uma melhor eficiência na recuperação da informação quando comparada com aqueles estímulos não unitizados e, por tanto, com baixa familiaridade (Pucci & Galera, 2020).

4. DISCUSSÃO GERAL

4.1. Discussão Geral

Neste estudo investigamos a contribuição da MLP para as tarefas de memória de MCP nos processos de codificação e recuperação da informação visual. Para esta informação visual, foram utilizados caracteres chineses dentre os quais foram divididos em três condições experimentais quanto à familiaridade desses caracteres no momento de memorização dos mesmos. Estas condições eram de baixa familiaridade, alta familiaridade e nomeação. Para esta última condição, os participantes passaram por um processo de aprendizagem de alguns caracteres em suas características de pronúncia, escrita e tradução para o português. No estudo 1, foi realizado o experimento 1 no qual determinamos o tempo de 133ms para a codificação dos caracteres chineses utilizados nesta tese que era de 7 e 8 traços. Esta informação foi necessária para que no experimento 2 e pudemos manipular entre sujeitos os diferentes graus de familiaridade e isolar o processo de codificação dos mesmos com a utilização do procedimento experimental do RVD. No estudo 2, foi realizado o experimento 3 para avaliar a recuperação da informação visual e investigar a contribuição da MLP utilizando, ainda, os diferentes graus de familiaridade dos caracteres chineses. A aprendizagem prévia, que foi realizada anteriormente à realização das tarefas de memória das condições de nomeação dos experimentos 2 e 3, foi efetiva. Este efeito foi observado no experimento 2 em que, para a codificação dos estímulos visuais, houve uma taxa de acerto elevada na tarefa de memória, mostrando que a MLP deu suporte à MCP na geração de imagens na memória e, com isso, anulando o efeito do RVD. Além disso, na condição de alta familiaridade (condição 2) o RVD foi perdendo efeito ao longo das tarefas de memória. Neste caso, a codificação semântica foi se estabelecendo ao longo das tarefas de memória. Este dado sobre a aprendizagem se mostrou robusto, uma vez que a estratégia de ensino dos caracteres chineses foi eficiente para a aprendizagem dos caracteres chineses tanto no Estudo 1 quanto do Estudo 2. Esta estratégia foi consistente entre os dois Estudos, uma vez que os parâmetros foram os mesmos e os caracteres chineses selecionados para a aprendizagem foram distintos (Apêndice F). Além disso, os participantes foram mais rápido no segundo bloco dos treinos de aprendizagem do que no primeiro bloco.

A partir dos dados é possível observar que há uma diferença entre os processos de codificação e recuperação da informação em relação aos diferentes graus de aprendizagem. No Estudo 1, tanto a condição de alta familiaridade quanto para a condição de nomeação, apresentaram maior desempenho na tarefa de memória do que para a condição de baixa familiaridade, onde os caracteres eram sempre inéditos. Isso se dá, pois a experiência precedente com os estímulos visuais, alteram as estratégias de codificação do sujeito, sendo que este processo irá determinar se os itens a serem codificados serão em uma única unidade ou se serão separados (Parks & Yonelinas, 2015). Além disso, essa experiência com os caracteres chineses na condição de alta familiaridade, foi ocorrendo ao longo da sessão das tarefas de memória, mostrando que houve uma mudança de estratégia de codificação à medida que os sujeitos foram se familiarizando com os caracteres chineses. Nesta condição, no primeiro bloco em que os sujeitos estão entrando em contato com os caracteres chineses, a codificação estava sendo perturbada pelo RVD. No entanto, ao longo do segundo e terceiros blocos em que os sujeitos se familiarizam com estes caracteres, a estratégia de codificação na tarefa de memória foi modificada. Ainda no Estudo 1, para a condição de nomeação, ficou evidenciado que esta condição apresentou maior eficiência do que a condição de alta familiaridade. Esse dado corrobora com a literatura de que a MLP facilita o processamento e codificação dos estímulos visuais (Riby & Orme, 2013). Este resultado pode ser explicado pela profundidade de processamento e um processo de maior elaboração para a retenção na MLP (Baddeley, 2019). Profundidade é entendida como um grau maior de análise semântica ou cognitiva. Assim, após um estímulo ser reconhecido, ele pode ser elaborado posteriormente. Por exemplo, depois que uma palavra é reconhecida, ela pode desencadear associações cognitivas a partir da experiência passada. Estas associações podem ser através de análises perceptivas de sons, imagens, cheiros etc. Esta análise seria relativa à reconhecimento de padrões e, com isso, resulta em enriquecimento de estímulos (Craik & Lockhart, 1972).

Já no Estudo 2, tanto a aprendizagem quanto a repetição, apresentaram igual eficiência na tarefa de MCP e mais eficiência quando comparado com a condição de baixa familiaridade. A dica confere vantagem no processo de recuperação da informação memorizada (Pucci & Galera, 2020). No entanto, há estudos que identificaram variação dessa vantagem ao logo das tarefas de memória e uma ação

benéfica da dica (Pucci & Galera, 2020; Valenti & Galera, 2020). Os dados do experimento 3 evidenciam esse benefício, uma vez que foi identificada diferença e consequente melhora nas tarefas de memória durante as sessões e a dica resultou em melhora dos acertos na tarefa de memória. Contudo, esses dois fatores não interagem entre si, no entanto, a variação da familiaridade foi o que conferiu um ganho na recuperação da informação. Assim, se os objetos integrados são mais propensos a irem para a MLP (Logie et al., 2009), podemos inferir que os estímulos com maior grau de familiaridade não precisam da dica para conferir vantagem na recuperação. A dica retroativa aparenta ser mais protetiva contra interferências que possam ocorrer na memória e apresentar melhora contra o decaimento (Reaves et al., 2016). Também aumenta a probabilidade de que uma informação correta possa ser selecionada para a tomada de decisão (Souza & Oberauer, 2016). No entanto, as diferentes condições apresentaram índices de acerto distintos. Neste caso, a condição de baixa familiaridade teve menor índice de acerto do que para as condições de alta familiaridade ou nomeação. Neste sentido, a dica não foi substancialmente preditora para a seleção correta nas tarefas de memória. Assim, tanto a familiaridade quanto a dica facilitaram e melhoraram o desempenho nas tarefas de memória. Com a ausência da familiaridade, a dica prevalece seu desempenho. No entanto, com a ausência da diferença de ganho de desempenho entre dica válida e neutra nas condições de alta familiaridade e nomeação, sugere-se que o ganho nestas condições seja devido a consolidação dos estímulos visuais, uma vez já codificados estão sujeitos a serem recuperados (Craik, 2002). Outro fato importante é de que a atenção direcionada a partir da MLP tem uma melhor performance do que a atenção direcionada a partir de dicas externas (Summerfield et al., 2006).

No início das discussões sobre memória humana, era dito que a MCP servia como um portão para a MLP (Atkinson & Shiffrin, 1968). No entanto, a partir de evidências neuropsicológicas em que pacientes tinham a MCP prejudicada e a MLP intacta, foi revisto esse postulado e há um entendimento de que esses dois sistemas de memória são independentes, mas relacionam-se entre si. Assim, a questão fundamental não é se a MCP depende da MLP, mas como elas interagem (Baddeley, 2019). Nesta tese, pudemos verificar que há uma distinção na relação da MLP para com a MCP nos processos de codificação e recuperação das informações visuais.

4.2. Conclusão

Na presente tese tínhamos como objetivo responder as seguintes questões: há diferença no grau de familiaridade dos estímulos visuais para os processos de codificação e recuperação da informação na MCP? A MLP auxilia igualmente a MCP nas tarefas de memória na codificação e na recuperação?

Sugerimos que os estímulos visuais que foram codificados em níveis de processamento mais profundos devido à alta familiaridade dos estímulos visuais, ou seja, com seus significados, forma escrita e auditiva. Neste sentido, houve melhor codificação e melhor resposta nas tarefas de memória de MCP graças ao suporte da MLP. Sabemos também que, para os processos de memória, podemos inferir que houve um bom armazenamento das informações visuais, uma vez que estes três processos são indissociáveis. Além do mais, vimos que o procedimento de aprendizagem foi efetivo, visto que para os Experimentos 2 e 3 e os resultados desta aprendizagem se mantiveram robustos. Ainda, os dados do Experimento 1 se repetiram para o Experimento 2, mostrando que o RVD apresentou efeito na perturbação da formação da imagem mental no tempo de até 133ms para os caracteres chineses de 7 e 8 traços.

Nossa hipótese de que a alta familiaridade ou com nomeação dos caracteres chineses anulariam o efeito do RVD foi corroborada. Nossa compreensão se dá no sentido de que através da codificação semântica, a MLP estaria dando suporte à MCP e, com isso, a geração da representação mental do caractere chinês não é perturbada pelo RVD, pois a representação formada anteriormente na MLP é enviada à MCP sem passar por perturbações na percepção. Para a recuperação da informação, observamos o efeito benéfico da dica retroativa quando os caracteres chineses eram inéditos. Observamos também que a familiaridade dos estímulos confere melhora a tanto da codificação quanto da recuperação da informação visual. Ou seja, o direcionamento da atenção na memória através da dica tem melhor efetividade do que aquela direcionada a partir da MLP e, por isso, não haver efeito da dica retroativa nas condições de alta familiaridade e nomeação.

Em suma, a MLP tem um papel fundamental no suporte da MCP para a codificação da informação visual e que a MLP sobressai em relação ao direcionamento da atenção

no processo de recuperação direcionada a partir da dica. Assim, sugere-se de que a MLP contribui diferentemente com nos processos de codificação e recuperação das informações visuais na MCP.

4.3. Considerações gerais

Como limitações deste estudo, podemos destacar que poderia ter sido realizado um questionário após a sessão experimental para que os participantes respondessem qual ou quais foram as estratégias mentais que cada um utilizou, como é feito em estudos de falsas memórias (Carneiro & Fernandez, 2013). Além disso, seria interessante testar em outros tempos (24 horas, 48 horas) e avaliar a efetividade da aprendizagem dos caracteres chineses na MLP. Neste caso, deveria garantir que o processo de esquecimento não interferisse nos processos investigativos e, neste sentido, deveria proteger contra esse efeito adverso. Também seria interessante avaliar se a atenção direcionada na percepção, através da pré-dica, resultaria em efeitos similares do que ocorreu com a dica retroativa e investigar sua relação com a MLP na recuperação da informação visual. E para estudos futuros, a sugestão é de que se investigue a manutenção da informação, já que vimos que para os processos de codificação e recuperação a MLP contribui diferentemente com a MCP.

Outras questões que surgem a partir deste estudo são: qual seria a melhor estratégia cognitiva para a memorização a longo prazo de estímulos visuais? Como intervir nas estratégias de memorização de estímulos visuais e/ou instruir para que o participante utilize apenas uma ou outra estratégia e avaliar quais podem ser as melhores possibilidades?

REFERÊNCIAS¹

- Andrade, J., Kemps, E., Werniers, Y., May, J., & Szmalec, A. (2002). Insensitivity of visual short-term memory to irrelevant visual information. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, *55*(3), 753–774. <https://doi.org/10.1080/02724980143000541>
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human Memory: A Proposed System and its Control Processes. In *Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory* (pp. 89–195). [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3)
- Avons, S. E., & Phillips, W. A. (1987). Representation of matrix patterns in long- and short-term visual memory. *Acta Psychologica*, *65*(3), 227–246.
- Baddeley, A. D. (2012). Working memory: theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, *63*(1), 1–29. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100422>
- Baddeley, A. D. (2007). *Working memory, thought, and action*. Oxford University Press.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, *4*(11), 417–423. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)
- Baddeley, A. D. (2010). Working Memory. *Science (New York, N. Y.)*, *20*(4), 556–559. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.12.014>
- Baddeley, A. D., Anderson, M. C., & Eysenck, M. W. (2010). *Memória* (1^a).
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working Memory. In G. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory* (pp. 47–89). Academic. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60452-1](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1)

¹ De acordo com o estilo APA (American Psychological Association).

- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (2000). Development of Working Memory: Should the Pascual-Leone and the Baddeley and Hitch Models Be Merged? *Journal of Experimental Child Psychology*, 77(2), 128–137.
<https://doi.org/10.1006/jecp.2000.2592>
- Baddeley, A. D., Hitch, G. J., & Allen, R. J. (2019). From short-term store to multicomponent working memory: The role of the modal model. *Memory and Cognition*, 47(4), 575–588. <https://doi.org/10.3758/s13421-018-0878-5>
- Baddeley, A. D. (2002). Is Working Memory Still Working? *European Psychologist*, 7(2), 85–97. <https://doi.org/10.1027//1016-9040.7.2.85>
- Baddeley, A. D. (2017). Modularity, working memory and language acquisition. *Second Language Research*, 33(3), 299–311.
<https://doi.org/10.1177/0267658317709852>
- Baddeley, A. D., & Wilson, B. A. (2002). Prose recall and amnesia: implications for the structure of working memory. *Neuropsychologia*, 40(10), 1737–1743.
[https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(01\)00146-4](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(01)00146-4)
- Borges, J. (2004). Funes, el memorioso. *Petrotecnia*, 94–96.
- Borst, G., Niven, E., & Logie, R. H. (2012). Visual mental image generation does not overlap with visual short-term memory: a dual-task interference study. *Memory & Cognition*, 40(3), 360–372. <https://doi.org/10.3758/s13421-011-0151-7>
- Brockmole, J. R., & Logie, R. H. (2013). Age-Related Change in Visual Working Memory: A Study of 55,753 Participants Aged 8–75. *Frontiers in Psychology*, 4.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00012>
- Carneiro, P., & Fernandez, A. (2013). Retrieval dynamics in false recall: revelations from identifiability manipulations. *Psychonomic Bulletin & Review*, 20(3), 488–495. <https://doi.org/10.3758/s13423-012-0361-4>
- Cowan, N. (2008). What are the differences between long-term, short-term, and working memory? In *Progress in brain research* (Vol. 169, Issue 07, pp. 323–338). [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(07\)00020-9](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(07)00020-9)

- Cowan, N., Guitard, D., Greene, N. R., & Fiset, S. (2022). Exploring the Use of Phonological and Semantic Representations in Working Memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*.
<https://doi.org/10.1037/xlm0001077>
- Craik, F. I. M. (2002). Levels of processing: Past, present ... and future? *Memory*, 10(5–6), 305–318. <https://doi.org/10.1080/09658210244000135>
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11(6), 671–684. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(72\)80001-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(72)80001-X)
- Darling, S., Della Sala, S., & Logie, R. H. (2009). Short Article: Dissociation between Appearance and Location within Visuo-Spatial Working Memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(3), 417–425.
<https://doi.org/10.1080/17470210802321984>
- Galera, C., Garcia, R. B., & Vasques, R. (2013). Componentes funcionais da memória visuoespacial. *Estudos Avançados*, 27(77), 29–44.
<https://doi.org/10.1590/S0103-40142013000100004>
- Galera, C., & Souza, A. L. P. De. (2010). Memória visuoespacial e cinestésica de curto prazo em crianças de 7 a 10 anos. *Estudos de Psicologia (Natal)*, 15(2), 137–143. <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2010000200002>
- Garcia, R. B., Mammarella, I. C. ., Pancera, A., Galera, C., & Cornoldi, C. (2015). Deficits in visual short-term memory binding in children at risk of non-verbal learning disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 45–46, 365–372.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.07.035>
- Gathercole, S. E. (1999). Cognitive approaches to the development of short-term memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(11), 410–419.
[https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(99\)01388-1](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(99)01388-1)
- Gogel, W. C. (1978). The Adjacency Principle in Visual Perception. *Scientific American*, 238(5), 126–139. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0578-126>

- Griffin, I. C., & Nobre, A. C. (2003). Orienting Attention to Locations in Internal Representations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *15*(8), 1176–1194.
<https://doi.org/10.1162/089892903322598139>
- Hayes, E. B. (2006). Encoding Strategies Used by Native and Non-Native Readers of Chinese Mandarin. *The Modern Language Journal*, *72*(2), 188.
<https://doi.org/10.2307/328241>
- Hitch, G. J., Halliday, S., Schaafstal, A. M., & Schraagen, J. M. C. (1988). Visual working memory in young children. *Memory & Cognition*, *16*(2), 120–132.
<https://doi.org/10.3758/BF03213479>
- Hue, C. W., & Erickson, J. R. (1988). Short-term memory for Chinese characters and radicals. *Memory & Cognition*, *16*(3), 196–205.
<https://doi.org/10.3758/BF03197752>
- Kim, J., & Seo, B. S. (2013). How to Calculate Sample Size and Why. *Clinics in Orthopedic Surgery*, *5*(3), 235. <https://doi.org/10.4055/cios.2013.5.3.235>
- Lepsien, J., & Nobre, A. C. (2006). Cognitive control of attention in the human brain: Insights from orienting attention to mental representations. *Brain Research*, *1105*(1), 20–31. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2006.03.033>
- Logie, R. H. (1986). Visuo-Spatial Processing in Working Memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, *38*(2), 229–247.
<https://doi.org/10.1080/14640748608401596>
- Logie, R. H. (2011). The Functional Organization and Capacity Limits of Working Memory. *Current Directions in Psychological Science*, *20*(4), 240–245.
<https://doi.org/10.1177/0963721411415340>
- Logie, R. H., Brockmole, J. R., & Vandenbroucke, A. R. E. (2009). Bound feature combinations in visual short-term memory are fragile but influence long-term learning. *Visual Cognition*, *17*(1–2), 160–179.
<https://doi.org/10.1080/13506280802228411>
- Malmberg, K. J., Raaijmakers, J. G. W., & Shiffrin, R. M. (2019). 50 years of research

- sparked by Atkinson and Shiffrin (1968). *Memory and Cognition*, 47(4), 561–574. <https://doi.org/10.3758/s13421-019-00896-7>
- Mate, J., & Baqués, J. (2009). Visual similarity at encoding and retrieval in an item recognition task. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(7), 1277–1284. <https://doi.org/10.1080/17470210802680769>
- Miller, G. A., Galanter, E., & Pribram, K. H. (1960). *Plans and the structure of behavior*. (R. & W. Holt (ed.)). Henry Holt and Co, Inc. <https://doi.org/10.1037/10039-000>
- Milner, B. (1971). Interhemispheric differences in the localization of psychological processes in man. *British Medical Bulletin*, 27(3), 272–277. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.bmb.a070866>
- Oberauer, K., Lewandowsky, S., Awh, E., Brown, G. D. A., Conway, A., Cowan, N., Donkin, C., Farrell, S., Hitch, G. J., Hurlstone, M. J., Ma, W. J., Morey, C. C., Nee, D. E., Schweppe, J., Vergauwe, E., & Ward, G. (2018). Benchmarks for models of short-term and working memory. *Psychological Bulletin*, 144(9), 885–958. <https://doi.org/10.1037/bul0000153>
- Orme, E. (2009). *Identifying the Functional Architecture Underlying Multiple Representations in Visual Working Memory* (Issue August). Northumbria University.
- Parks, C. M., & Yonelinas, A. P. (2015). The importance of unitization for familiarity-based learning. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 41(3), 881–903. <https://doi.org/10.1037/xlm0000068>
- Pucci, I. W. e, & Galera, C. A. (2020). Familiaridade interfere no reconhecimento e na natureza da representação memorizada, não no processo de recuperação. *Psico*, 51(1), 29844. <https://doi.org/10.15448/1980-8623.2020.1.29844>
- Quinn, J. G., & McConnell, J. (1996). Irrelevant pictures in visual working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology. A, Human Experimental Psychology*, 49(1), 200–215. <https://doi.org/10.1080/713755613>

- Quinn, J. G., & McConnell, J. (2006). The interval for interference in conscious visual imagery. *Memory*, *14*(2), 241–252. <https://doi.org/10.1080/09658210500210019>
- Reaves, S., Strunk, J., Phillips, S., Verhaeghen, P., & Duarte, A. (2016). The lasting memory enhancements of retrospective attention. *Brain Research*, *1642*, 226–237. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2016.03.048>
- Riby, L. M., & Orme, E. (2013). A familiar pattern Semantic memory contributes to the enhancement of visuo-spatial memories. *Brain and Cognition*, *81*(2), 215–222. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2012.10.011>
- Schneider, W., Eschman, A., & Zuccolotto, A. (2002). *E-Prime Reference Guide*. Psychology Software Tools Inc.
- Snodgrass, J. G., & Corwin, J. (1988). Pragmatics of Measuring Recognition Memory: Application to Dementia and Amnesia. *Journal of Experimental Psychology: General*, *117*(1), 34–50. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.117.1.34>
- So, D., & Siegel, L. S. (1997). Learning to read Chinese: Semantic, syntactic, phonological and working memory skills in normally achieving and poor Chinese readers. In *An Interdisciplinary Journal* (Vol. 9, Issue 1). Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1023/A:1007963513853>
- Souza, A. S., & Oberauer, K. (2016). In search of the focus of attention in working memory: 13 years of the retro-cue effect. *Attention, Perception, & Psychophysics*, *78*(7), 1839–1860. <https://doi.org/10.3758/s13414-016-1108-5>
- Summerfield, J. J., Lepsien, J., Gitelman, D. R., Mesulam, M. M., & Nobre, A. C. (2006). Orienting attention based on long-term memory experience. *Neuron*, *49*(6), 905–916. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2006.01.021>
- Sun, H., Zimmer, H. D., & Fu, X. (2011). The influence of expertise and of physical complexity on visual short-term memory consolidation. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *64*(4), 707–729. <https://doi.org/10.1080/17470218.2010.511238>
- Valenti, L., & Galera, C. (2020). Dynamic visual noise has the same effect on visual

- memory and visual imagery tasks. *Psychology & Neuroscience*, 13(1), 114–125.
<https://doi.org/10.1037/pne0000183>
- Van der Kellen, D., Nunes, L. D., & Garcia-Marques, L. (2013). Sensibilidade e bom senso: Princípios fundamentais da teoria de detecção de sinal na investigação em Psicologia. *Laboratório de Psicologia*, 6(1), 75–91.
<https://doi.org/10.14417/lp.694>
- Vasques, R., & Galera, C. A. (2018). *A manutenção de informações visuais na memória de trabalho: evidências baseadas no efeito do ruído visual dinâmico*. São Paulo.
- Vogel, E. K., Woodman, G. F., & Luck, S. J. (2006). The time course of consolidation in visual working memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(6), 1436–1451. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.32.6.1436>
- Welham, A. K., & Wills, A. J. (2011). Unitization, similarity, and overt attention in categorization and exposure. *Memory & Cognition*.
<https://doi.org/10.3758/s13421-011-0124-x>

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do estudo: “Contribuição da familiaridade para a codificação e recuperação da informação visual na memória de curto prazo.”

Pesquisador: Me. Jean Felipe Marques, E-mail: jeanmarques@usp.br

Orientador: Prof. Dr. Cesar Alexis Galera, E-mail: algalera@usp.br

Instituição: Universidade de São Paulo (USP) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) - SP, Avenida Bandeirantes, 3900, CEP 14040-901, Bairro Monte Alegre, Bloco 6.

O senhor(a) está sendo convidado(a) a participar deste estudo sobre memória intitulado “Contribuição da familiaridade para a codificação e recuperação da informação visual na memória de curto prazo”, cujo objetivo é investigar como os estímulos (caracteres chineses) inéditos ou familiares são codificados e recuperados na memória de curto prazo. A justificativa deste estudo se dá pela necessidade em compreender os fenômenos da memória de curto prazo e sua relação com a memória de longo prazo, além da sua relevância teórica e aplicada na área da Psicologia Cognitiva. Isso se dá, pois, estes fenômenos estão intrinsecamente ligados às atividades das pessoas em seu dia a dia e às deficiências específicas. O estudo não lhe fornecerá benefícios diretos, sejam eles atuais ou potenciais. Este estudo não oferece quaisquer riscos a sua saúde mental ou psicológica, mas pode em algum grau, causar desconforto físico por estar sentado durante certo tempo em frente à um microcomputador. Com o intuito de minimizar essa possibilidade, durante a tarefa será solicitado a realizar uma pausa de 5 minutos para descanso. Apesar de não lhe fornecer benefícios diretos, os dados obtidos podem ser relevantes para a ciência em geral, pois vão contribuir para com a compreensão dos mecanismos de codificação e recuperação da informação visual inédita ou familiar na memória de curto prazo. Os dados obtidos com a realização desse estudo serão utilizados para fins de pesquisa

e divulgados em revistas e eventos científicos, sempre garantindo o sigilo dos participantes.

O procedimento consiste em sentar-se em frente a tela do monitor por até 49 minutos e realizar uma tarefa visual. Caso o(a) senhor(a) concorde em participar, sua tarefa consistirá em memorizar um ou três caracteres chineses apresentados na tela do microcomputador e, após breve período, compará-los com novos caracteres. Após a comparação, o(a) senhor(a) irá responder no teclado do microcomputador se os novos caracteres são idênticos ou distintos daqueles apresentados anteriormente. Sua resposta e o seu tempo de reação em cada prova serão registrados e estes dados serão utilizados para análise.

O experimento será realizado em sala experimental do Laboratório de Psicologia Cognitiva da FFCLRP, departamento Psicologia, bloco 6, com iluminação artificial e sem som. Informamos que sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, lhe identificar, será mantido em sigilo. O(a) senhor(a) também pode se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar e não sofrerá qualquer ônus ou constrangimento para tal. O(a) senhor(a) poderá ser esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto e momento em que desejar.

Será oferecido um ressarcimento para cobrir custos referentes ao deslocamento do participante até o local de realização da pesquisa. Caso o(a) senhor(a) concorde em participar deste estudo, manifeste seu livre consentimento assinando este termo, elaborado em duas vias, sendo uma oferecida ao(a) senhor(a) e a outra a ser arquivada pelo pesquisador.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, o(a) senhor(a) poderá entrar em contato com: Me. Jean Felipe Marques - Telefone (16) 3315-4393 ou pelo e-mail jeanmarques@usp.br. Para esclarecimento de eventuais dúvidas sobre questões éticas da pesquisa, contatar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP). O CEP da FFCLRP pode ser encontrado no endereço: Avenida Bandeirantes, 3900- Bloco 01 - Prédio da

Administração – sala 07. CEP:14040-901- Ribeirão Preto, SP. Telefone: (16) 3315-4811 ou pelo e-mail: coetp@ffclrp.usp.br

Eu, li e concordo em participar da pesquisa.

Assinatura: _____ Data: ___/___/___

Ribeirão Preto, _____ de _____ de _____

Assinatura do pesquisador ou orientador

APÊNDICE B - Tempo de resposta do Experimento 1

O tempo de resposta dos acertos no experimento 1 não apresentou diferença estatística tanto na comparação entre os diferentes tempos apresentados quanto na comparação entre presença ou ausência (controle) do RVD [F (3, 51) = 1,4238; $\eta^2p = 0,077$; $p = 0,25$] (figura 12).

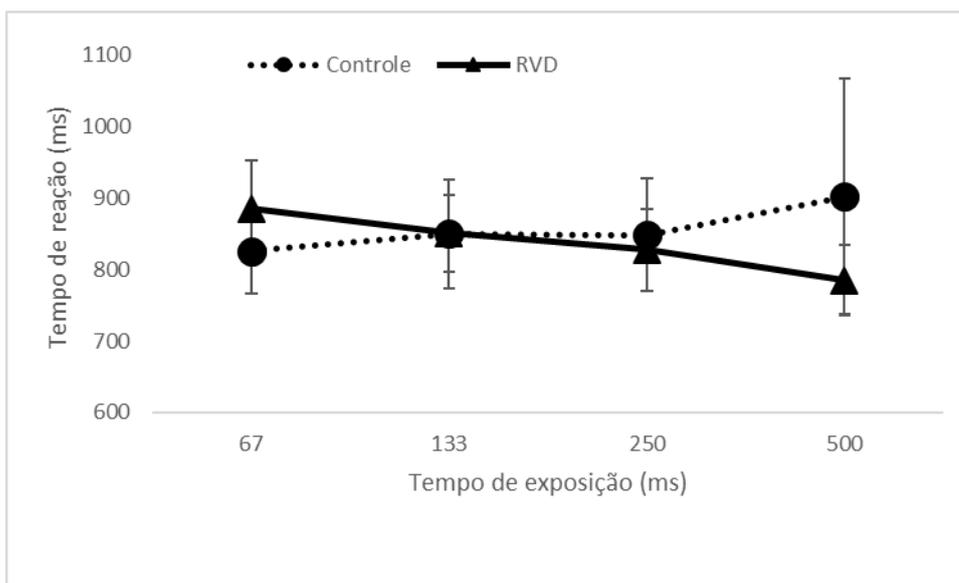


Figura 11: Tempo de resposta (ms) em função dos tempos de apresentação dos estímulos visuais (67ms, 133ms, 250ms e 500ms) na comparação entre a apresentação do RVD e o controle. As barras representam o erro padrão da média.

APÊNDICE C – Caracteres chineses usados nos experimentos 2 e 3.

Os dez caracteres chineses de cada experimento selecionados aleatoriamente do banco de dados inicial, cujo objetivo era a apresentação repetida na condição 3 dos experimentos 2 e 3, respectivamente (figura 11).

Experimento 2	妥	adequado	Experimento 3	似	semelhante
	沃	fértil		吧	certo
	祀	sacrificar		杵	tigela
	角	ângulo		汨	curva de rio
	返	retorno		赤	vermelho
	刺	espinho		聃	puxão de orelha
	呻	gemido		夜	noite
	帚	vassoura		姑	tia
	拎	erguer		娃	linda
	枇	nêspera		武	militar

Figura 12: Caracteres chineses de 7 e 8 traços e suas respectivas traduções em português que foram selecionados para os grupos de alta familiaridade e aprendizagem nos experimentos 2 e 3.

APÊNDICE D - Tempo de resposta do Experimento 2

O tempo de resposta dos acertos no experimento 2, na comparação entre RVD presente e ausente, mostrou que para a condição 1 houve diferença estatisticamente significativa entre o bloco 1 ($p=0,00$), o bloco 2 ($p=0,01$) e o bloco 3 ($p=0,008$) mostrando que o tempo de reação foi menor para os controles (ausência do RVD) [$F(2, 34) = 1,3683$; $\eta^2_p = 0,074$; $p = 0,268$]. Na condição 2 o tempo foi menor para o

controle no bloco 1 ($p=0,00$), no bloco 2 ($p=0,00$), mas não para o bloco 3 ($p=0,092$) quando comparado com a presença e ausência do RVD [$F(2, 34) = 2,14$; $\eta^2_p = 0,112$; $p = 0,133$]. E na condição 3, o tempo de reação entre a presença e ausência do RVD foi menor no bloco 1 ($p=0,00$), no bloco 2 ($p=0,00$) e no bloco 3 ($p=0,00$) [$F(2, 34) = 1,703$; $\eta^2_p = 0,091$; $p = 0,197$]. Quando a comparação foi entre os blocos, não houve diferença entre as condições 1 e 2. Na condição 3 houve diferença significativa entre os blocos 1 e 2 ($p=0,045$) e 1 e 3 ($p=0,001$) (figura 13). Entre as condições houve diferença estatística, sendo que a condição 3 teve maior tempo de reação do que a condição 2 [$F(1, 50) = 5,25$; $\eta^2_p = 0,17$; $p = 0,01$].

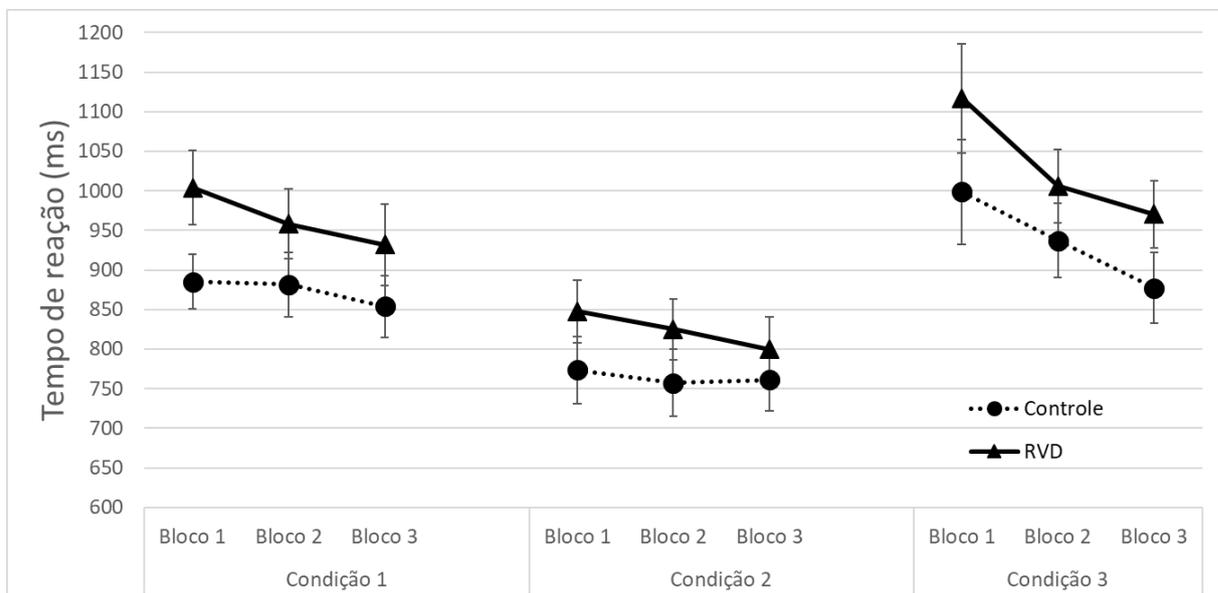


Figura 13: Resultados do experimento 2 apresentando os dados de tempo de resposta (ms) na presença do RVD e no controle em função dos blocos de apresentação dos estímulos (blocos 1 a 3) e condições experimentais, sendo a condição 1 de apresentação de caracteres chineses sempre inéditos, condição 2 com caracteres repetidos e condição 3 com aprendizagem dos caracteres. As barras representam o erro padrão da média.

APÊNDICE E - Tempo de resposta do Experimento 3

O tempo de reação dos acertos no experimento 3, em relação à análise tripla não mostrou diferença estatística entre as comparações da dica, blocos e condições [$F(4, 102) = 1,367$; $\eta^2_p = 0,051$; $p = 0,251$]. Já para a comparação entre dica informativa e neutra, mostrou que a dica informativa teve menor tempo de reação [$F(1, 51) =$

13,964; $\eta^2p = 0,21$; $p = 0,001$]. Para a comparação entre as condições, não houve diferença [$F(2, 51) = 0,732$; $\eta^2p = 0,014$; $p = 0,48$]. Para as comparações entre cada condição e seus respectivos blocos, na condição 1 o bloco 1 teve maior tempo de reação do que nos blocos 2 e 3, na condição 2 o bloco 1 teve menor tempo de reação do que o bloco 2 e na condição 3 o bloco 3 teve maior tempo do que nos blocos 1 e 2 [$F(4, 102) = 31,842$; $\eta^2p = 0,555$; $p = 0,000$]. Já para as comparações entre os blocos e a apresentação das dicas informativas e neutras, no bloco 3 a dica informativa teve menor tempo de reação do que a dica neutra [$F(2, 102) = 5,167$; $\eta^2p = 0,092$; $p = 0,007$] (figura 14).

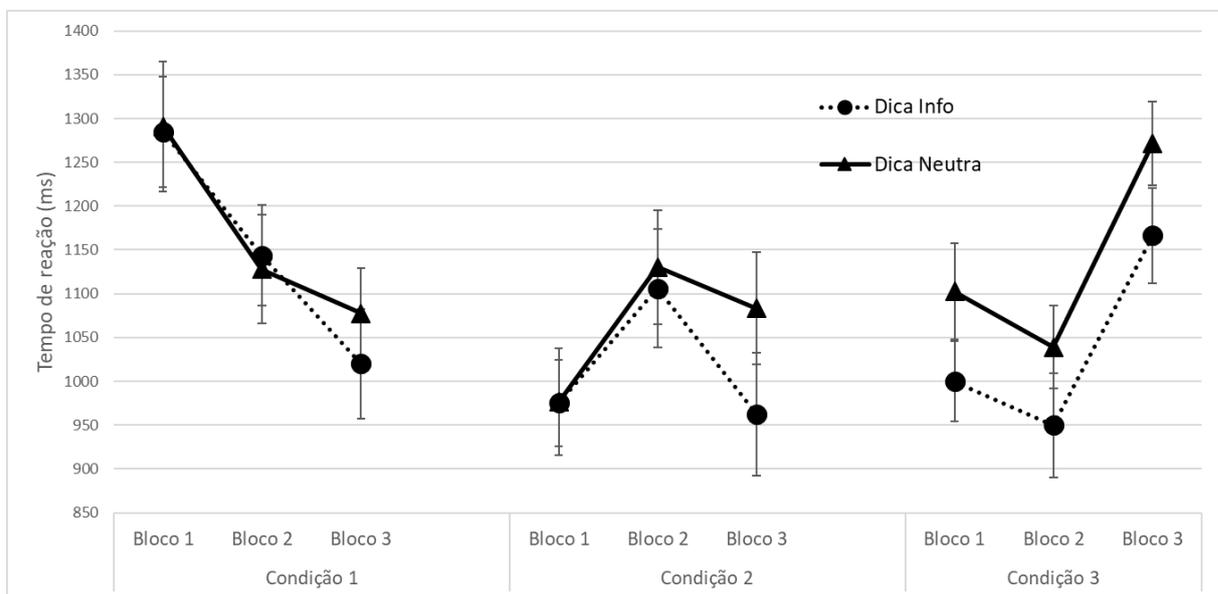


Figura 14: Resultados do experimento 3 apresentando os dados do tempo de reação (TR) em milissegundos (ms) na presença da Dica informativa e Dica neutra em função dos blocos de apresentação dos estímulos (blocos 1 a 3) e das condições experimentais, sendo a condição 1 de apresentação de caracteres chineses sempre inéditos, condição 2 com caracteres repetidos e condição 3 com aprendizagem dos caracteres. As barras representam o erro padrão da média.

APÊNDICE F Resultado da Aprendizagem dos caracteres chineses

Para a análise da aprendizagem entre os Estudos 1 e 2 foi utilizado o Modelo Linear Misto, sendo como variável dependente o d' , como variáveis de efeitos fixo os blocos de aprendizagem e os resultados de aprendizagem do Estudo 1 ou 2 e os fatores de

agrupamento de efeito aleatório, os sujeitos. Para esta análise, foi utilizado o programa estatístico JASP Team, 2021, versão 0.16. Houve diferença entre os blocos 1 e 2 evidenciando um aumento de acertos no bloco 2 em comparação ao bloco 1 em ambos os Estudos [F (1, 34) = 37,401; $p < 0,001$]. Não foi verificada diferenças estatisticamente significativas entre os treinamentos do Estudo 1 e 2 [F (1, 34) = 1,184; $p = 0,284$] e também não houve diferença entre a interação entre esses dois últimos fatores [F (1, 34) = 2,090; $p = 0,157$]. Isso mostra que houve aprendizagem dos caracteres chineses e a estratégia de ensino foi efetiva, ou seja, houve um aumento de acertos do bloco 1 para o bloco 2 e a mesma estratégia de ensino dos caracteres chineses foi similar entre os diferentes estudos (figura 15).

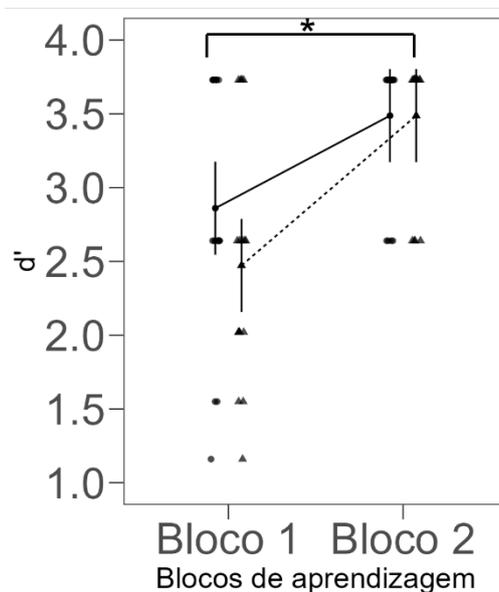


Figura 15: Resultados da Análise de Modelo Linear Misto dos dados de Aprendizagem dos Estudos 1 e 2 mostrando o d' em função aos blocos de aprendizagem. O asterisco (*) mostra a diferença estatística entre os blocos ($p < 0,001$). A linha contínua e os círculos são referentes aos dados dos sujeitos do Estudo 1 e os triângulos e a linha pontilhada são referentes aos dados do Estudo 2.

Em relação ao tempo de resposta, também houve diferença estatística entre os blocos, sendo que o tempo de resposta foi menor no segundo bloco [$F(1, 34) = 59,228$; $p < 0,001$]. Também não foi verificada diferenças estatisticamente significativas entre os treinamentos do Estudo 1 e 2 [$F(1, 34) = 0,867$; $p = 0,358$] e também não houve diferença entre a interação entre esses dois últimos fatores [$F(1, 34) = 0,712$; $p = 0,405$]. Com a aprendizagem, os participantes responderam melhor e mais rápido (figura 16).

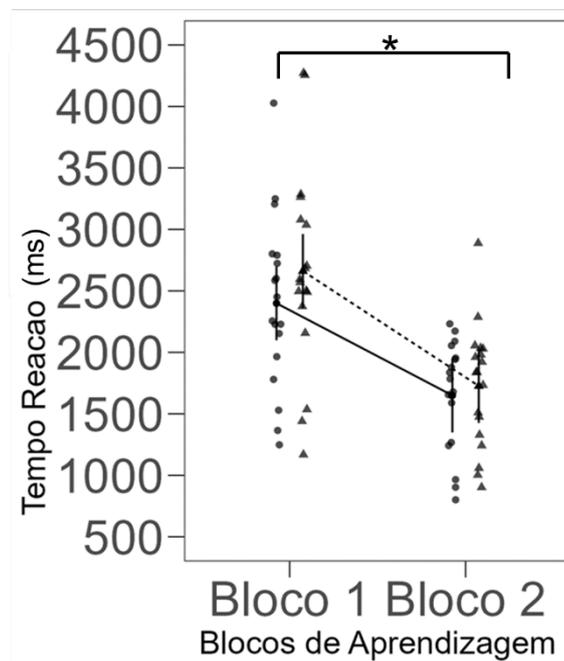


Figura 16: Resultados da Análise de Modelo Linear Misto dos dados da Aprendizagem dos Estudos 1 e 2 mostrando o tempo de resposta em milissegundos em função aos blocos de aprendizagem. O asterisco (*) mostra a diferença estatística entre os blocos ($p < 0,001$). A linha contínua e os círculos são referentes aos dados dos sujeitos do Estudo 1 e os triângulos e a linha pontilhada são referentes aos dados do Estudo 2.

ANEXOS

**ANEXO A – Carta de aprovação do comitê de ética em pesquisa CEP
FFCLRP – USP**



Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
Comitê de Ética em Pesquisa

Campus de Ribeirão Preto

Of.CEtP/FFCLRP-USP/047-dgfs.

Ribeirão Preto, 04 de maio de 2018.

Prezado(a) Pesquisador(a),

Comunicamos a V. Sa. que o projeto de pesquisa intitulado “Contribuição da familiaridade para a codificação e recuperação da informação visuo-espacial na memória de curto prazo” foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FFCLRP-USP, em sua 178ª Reunião Extraordinária, realizada em 03.05.2018, e enquadrado na categoria: **APROVADO** (CAAE nº 86674218.9.0000.5407).

Solicitamos que eventuais modificações ou emendas ao projeto de pesquisa sejam apresentadas ao CEP, de forma sucinta, identificando a parte do projeto a ser modificada e suas justificativas. De acordo com a Resolução nº466 de 12/12/2012, devem ser entregues relatórios semestrais e, ao término do estudo, um relatório final sempre via Plataforma Brasil.

Atenciosamente,

Prof.ª Dr.ª Marina Rezende Bazon
Coordenadora

Ao(À) Senhor(a)
Jean Felipe Marques
Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia da FFCLRP-USP

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa da FFCLRP USP
Fone: (16) 3315-4811 Avenida Bandeirantes, 3900 - bloco 01 da Administração - sala 07
14040-901 - Ribeirão Preto - SP - Brasil
Homepage: <http://www.ffclrp.usp.br> - e-mail: coetp@ffclrp.usp.br