

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
Departamento de Psicologia e Educação
Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia

Imagem visual e memória visuo-espacial

MARCELO ARAÚJO

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências, área de Psicobiologia.

Ribeirão Preto
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MARCELO ARAÚJO

Imagem visual e memória visuo-espacial

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências, área de Psicobiologia.

Orientador: Prof. Dr. César Aléxis Galera

Ribeirão Preto
2009

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.

FICHA CATALOGRÁFICA

Araújo, Marcelo

Imagem visual e memória visuo-espacial. Ribeirão Preto, 2009.
53 p. : il. ; 30cm

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

Orientador: Galera, César Aléxis.

1. Imagem visual.
2. Memória visuo-espacial.
3. Atenção.
4. Tarefas secundárias.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Marcelo Araújo

“Imagem visual e memória visuo-espacial”

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências. Área: Psicobiologia.

Aprovado em: ____ / ____ / ____

Banca Examinadora

Prof (a). Dr (a). _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof (a). Dr (a). _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof (a). Dr (a). _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Aos meus pais com amor.

Agradecimentos

Agradeço em especial ao Professor Doutor **César Aléxis Galera** pela amizade, compreensão e oportunidade de realizar esta dissertação.

Ao Professor Doutor **José Lino de Oliveira Bueno** pela supervisão do trabalho.

Aos meus pais, **Joaquim Araújo Netto e Sônia Maria Campanelli Araújo** pela dedicação, educação e amor.

A **Juliana Abelha Paciulli**, pelo empenho a qual cria a nossa filha.

A **Isabella Katherine Araújo**, doce criatura e fonte de minhas inspirações.

A minha tia **Neusa Campanelli Gaudensi** e seu filho **Antonio Henrique Gaudensi** pelo apoio oferecido em alguns momentos de dificuldades.

Aos eternos amigos **Marcus Colacino e Lício, Karla Xavier de França, Gilberto Dias Garcia e Arion Fernando Sales Malostri**.

Aos atuais e ex-companheiros de laboratório: **Carlo Rondinoni, Mikael Cavallet, Marina Caprio, Veridiana Nogueira, Juliana Godoy, Jeanny Santana, Karla Farias, Ricardo Garcia e Danila Petian** pelo compartilhar de seus conhecimentos. Aos colegas: **Ana Paula Corder, Eduardo Leão e Natália Vaz** pelo animado espírito de juventude.

Aos amigos **Roberto de Oliveira Soares e Edson Mello Silva** pelas alegres caminhadas, reflexões e pizzas.

Ao **Igor** e a **Renata** pelo suporte técnico e acadêmico.

Aos participantes dos experimentos pela dedicada cooperação, sem a qual não seria possível a realização desse estudo.

A **USP** e a **FFCLRP** pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

A **CAPES** pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

*“Quem motiva uma boa ação é tão meritório como aquele que a praticou”
Talmud Babli*

Resumo

Araújo, Marcelo (2009). Imagem visual e memória visuo-espacial. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

O modelo da memória de trabalho proposto por Baddeley e Hitch (1974) foi utilizado para testar a hipótese de que a geração voluntária e a manutenção de imagens mentais visuais exigem uma maior demanda de atenção, comparada com o simples armazenamento e reconhecimento da informação disponível no campo visual. Duas situações experimentais, apresentação seriada e simultânea de estímulos, foram testadas em quatro experimentos. Nos experimentos 1 e 2 por meio da apresentação seriada de estímulos, as tarefas principais de imaginação e reconhecimento foram realizadas isoladamente (tratamento controle), ou em conjunto com as tarefas secundárias (tratamento experimental), contagem regressiva de 3 em 3, ruído visual irrelevante e supressão articulatória, durante o período do intervalo de retenção. Nos experimentos 3 e 4 foram realizadas as mesmas tarefas dos experimentos anteriores, a exceção foi à utilização de estímulos simultâneos. Os resultados obtidos sugerem que no desempenho global as tarefas de imaginação e memória são diferentes, porém, não foi possível afirmar que diferem no uso de recursos da atenção. A apresentação seriada de estímulos requer um maior grau de atenção que a apresentação simultânea. A demanda de atenção em ambas às tarefas pode ser afetada pelo número de estímulos apresentados.

Palavras-chave: imagem visual, memória visuo-espacial, atenção e tarefas secundárias.

Abstract

Araújo, Marcelo (2009). Visual image and visuo-spatial memory. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

The working memory framework proposed by Baddeley and Hitch (1974) was used to test the hypothesis that generation and maintenance of visual mental images requests more attention resources, compared with the simple storage and recognition of information available in the visual field. Serial and simultaneous stimuli presentations were tested in four experiments. In the experiments 1 and 2 (serial presentation condition) the main tasks: imagination and recognition were accomplished separately (controls treatment), or together with the secondary tasks (experimental treatment), backward counting by 3, irrelevant visual noise and articulatory suppression during the retention interval. In the experiments 3 and 4 the same tasks of the previous experiments were accomplished, the exception was simultaneous stimuli presentation. The results suggest that in the global performance the imagination and memory tasks are different; however, it was not possible to confirm that the differences are in the use of attentional resources. The serial presentation needs more attentional resources than simultaneous presentation. The demands of attention in both tasks can be affected by the number of presented stimuli.

Key words: visual image, visuo-spatial memory, attention, secondary tasks.

LISTAS DE FIGURAS

- Figura 1:** Exemplos de estímulos visuais parciais utilizados no experimento 1.....25.
- Figura 2:** Exemplo da seqüência de eventos das provas de imaginação 26.
- Figura 3:** Exemplo da seqüência de eventos das provas de memória27.
- Figura 4:** Gráfico das médias de acertos obtidos nas tarefas de reconhecimento e imaginação, nas situações: controle, contagem regressiva e ruído visual irrelevante, efetuadas com 4 e 7 estímulos e seus respectivos erros-padrão da média.....28.
- Figura 5:** Gráfico das médias de acertos obtidos nas tarefas de reconhecimento e imaginação, nas situações: controle, contagem regressiva, ruído visual irrelevante e supressão articulatória, efetuadas com 4 e 7 estímulos e seus respectivos erros-padrão da média.....31.
- Figura 6:** Exemplos de padrões visuais utilizados como estímulos no experimento 2.....33.
- Figura 7:** Exemplo da seqüência de eventos das provas de imaginação 34.
- Figura 8:** Exemplo da seqüência de eventos da prova de memória35.
- Figura 9:** Gráfico das médias de acertos obtidos nas tarefas de reconhecimento e imaginação, nas situações: controle, contagem regressiva e ruído visual irrelevante e seus respectivos erros-padrão da média.....36.
- Figura 10:** Gráfico das médias de acertos obtidos nas tarefas de reconhecimento e imaginação, nas situações: controle, contagem regressiva, ruído visual irrelevante e supressão articulatória e seus respectivos erros-padrão da média.....38.

Sumário

1. Introdução.....	12.
1.1 A natureza da imaginação.....	14.
1.2 A natureza da memória.....	17.
1.3 A memória de trabalho.....	18.
1.4 Processos de atenção e o paradigma da tarefa dupla.....	20.
2. Objetivos.....	23.
2.1 Objetivo geral.....	23.
2.1 Objetivos específicos.....	23.
3. Experimentos.....	24.
Experimento I.....	24.
Experimento II.....	29.
Experimento III.....	32.
Experimento IV.....	36.
4. Discussão Geral.....	39.
5. Conclusão.....	42.
Referências Bibliográficas.....	43.
Anexo.....	53.

1. Introdução

O ser humano é capaz de vivenciar um diversificado número de experiências cognitivas com relação a um mesmo estímulo. Essa versatilidade de representações nos leva a supor que cada um desses processos possui distinções, similaridades e conexões que possibilitam a inter-relação e o compartilhamento de suas respectivas informações.

De acordo com Baird e Hubbard (1992) é possível perceber visualmente uma face, depois recordar esta mesma face e até mesmo, imaginá-la. Para esses autores o que distingue estas experiências é o fato de que para ser percebida, a face deverá estar fisicamente presente, enquanto que para a memória e a imaginação esta presença física não é necessária. Se a presença física é um fator essencial que distingue a percepção dos processos de memória e imaginação, o que distingue um processo de imaginação de um processo de memória? Seria possível identificarmos algum indicativo que possa sugerir uma dissociação entre ambos os processos?

Pelizzon, Brandimonte e Favretto (1999) constataram que diferentes proporções de processamentos visuais e verbais podem ser encontradas em tarefas de imaginação e reconhecimento visual de figuras. No entanto, de acordo com estes autores a distinção entre estas tarefas é mais influenciada pela natureza do delineamento experimental e da tarefa de reconhecimento utilizados para estudá-las, do que pela predominância de um aspecto funcional presente em cada um destes processos. Embora esta evidência indique que pelo menos funcionalmente, não existe uma distinção entre tarefas de imaginação e reconhecimento visual, a literatura aponta para uma outra possibilidade de investigação do problema. Chun e Turk-Browne (2007) afirmam por exemplo, que processos de atenção e memória não podem operar um sem o outro, e esta interdependência é sustentada tanto por evidências experimentais quanto neuropsicológicas. Sob o ponto de vista experimental, a atenção representa um fator preponderante para o estabelecimento de um limite da capacidade de armazenamento da informação na memória. Pela perspectiva neuropsicológica, áreas cerebrais consideradas importantes para a memória, tais como o hipocampo e estruturas do lobo temporo-medial, também são recrutadas em tarefas de atenção, indicando que em determinadas tarefas à experiência prévia, usualmente, orienta nossa atenção. Portanto, se a atenção é um recurso importante para os processos de memória, seria do mesmo modo relevante para a imaginação?

Kosslyn (1980) sugere que as imagens mentais são dados estruturais da memória humana, criadas em um *visual buffer*. Utilizamos as imagens mentais tanto na formação de um pensamento, quanto na recordação de algum evento ou objeto. Ainda de acordo com este autor, “nós nunca poderemos isolar uma imagem mental pura, mas somente estudá-las em relação aos processos que operam sobre elas”. Assim, para entender como estas representações internas nos auxiliam em algumas tarefas cognitivas, temos que estudar o sistema que processa a imagem como um todo, ou seja, o foco do estudo não poderá estar na imagem propriamente dita, mas na natureza do sistema de representações que as produzem.

O contexto evidenciado por Kosslyn (1980) adverte que um aprofundamento sobre a questão, exige a elaboração de uma abordagem centrada em sistemas que estariam capacitados a operacionalizar os conteúdos da memória. Usualmente, estes sistemas recebem o nome de “memória de trabalho”. Shah e Miyake (1999) ressaltam que em virtude de sua natureza, estrutura e função, é possível encontrar um amplo número de teorias ou modelos de memória de trabalho. Entre estes, o modelo elaborado por Baddeley e Hitch (1974), tem sido o mais estudado. Após vários anos de teste, este modelo estruturado em multicomponentes tem se mostrado robusto e sua aplicação têm permitindo a obtenção de bons resultados diante de pesquisas que envolvem uma grande variedade de tarefas cognitivas, sejam elas realizadas com crianças e adultos saudáveis ou ainda, com indivíduos acometidos por algum tipo de dano cerebral (Baddeley & Logie, 1999; Baddeley, 2000; Baddeley, 2001; Baddeley, 2003a). De certo modo, estas credenciais poderiam ser suficientes para que este modelo fosse escolhido como o veículo de nossa investigação. Porém, a sua escolha é fortalecida em função de uma de suas peculiaridades. De acordo com Baddeley (1986, p.109), “o rascunho visuo-espacial, um dos seus multicomponentes, além de armazenar e recuperar a informação de caráter visuo-espacial, também está envolvido com a formação e a manipulação de imagens mentais visuais”. E assim sendo, sob a influência de um mesmo modelo, encontramos a oportunidade para estudar as características e a relação entre imaginação visual e memória visuo-espacial.

O propósito deste trabalho foi investigar as similaridades e diferenças entre imaginação visual e memória visual, tendo como base a hipótese de que a geração voluntária e a manutenção de imagens mentais visuais requer uma maior demanda de atenção, comparada com o simples armazenamento e reconhecimento da informação disponível no campo visual. Assim, em um primeiro momento, descreveremos a natureza das tarefas de imaginação e de memória, abordaremos também o modelo da memória de trabalho edificado por Baddeley e Hitch (1974), sua relação com os processos de atenção e o paradigma da tarefa dupla. Em segundo passo, apresentaremos os objetivos geral e específico, em seguida, descreveremos as

estruturas dos modelos experimentais que foram utilizados em nossa investigação e os resultados obtidos. E finalizando apresentaremos a discussão geral e a conclusão.

1.1 A natureza da imaginação

A literatura apresenta um variado número de definições sobre a imaginação. Em comum, as diversas acepções encontradas (Neisser, 1972; Posner, 1980; Mandler, 1985; Finke, 1989; Babin & Burns, 1998; Richardson, 1999; Sternberg, 2000; Matlin, 2004) retratam esse processo como uma experiência interna que ocorre na ausência de estímulos externos.

Por ser uma construção latente e apenas indiretamente observável a imagem mental apresenta um desafio para sua investigação (Pylyshyn, 1973; Babin & Burns, 1998; Richardson, 1999; Kaski, 2002). Contudo, apesar dessa adversidade, há cerca de 2500 anos, na Grécia, o tema já despertava interesse tanto como uma manifestação de um traço de memória, quanto pela sua aplicação no ensino e aprendizagem através de técnicas mnemônicas (Paivio, 1970; Neisser, 1976). As primeiras tentativas de se estabelecer um modelo empírico de compreensão da imaginação foram conduzidas por Galton (1880), que buscou mensurar os variados graus de vivacidade (nitidez), que as pessoas podem atribuir à imaginação quando são instruídas para recordar cenas familiares, como por exemplo, a do café da manhã. Após Galton, outro trabalho de interesse e relevância é encontrado somente três décadas, depois, em 1910, com a tese de PhD defendida por Cheves W. Perky, que demonstrou alguns indícios de como as imagens mentais podem interferir em alguns processos perceptivos. Entretanto, um maior vigor científico de investigação surge apenas na segunda metade do século XX, sobretudo em função do desenvolvimento da Psicologia Cognitiva (Kosslyn, Behrmann & Jeannerod, 1995a).

Embora seja possível estudar a imagem mental de diversas formas sensoriais, a modalidade visual é reconhecidamente a mais estudada (Posner, 1980; Sternberg, 2000), e uma das implicações que esta concentração das investigações trouxe foi à constatação de uma natureza análoga entre a imaginação e a percepção. Determinadas abordagens psicológicas em conjunto com modernas técnicas de imageamento revelaram que: a “visão com os olhos da mente” envolve os mesmos processos cognitivos (Banks, 1981; Farah, 1989; Ishai & Sagi, 1995; Behrmann, 2000) e neurais (Farah, 1984; 1989b) relacionados com a percepção visual.

Áreas corticais como, por exemplo, o córtex visual primário (Kosslyn, Thompson, Kim, & Alpert, 1995b) e partes das áreas occipitoparietal e occipitotemporal (Mellet, Tzourio, Denis & Mazoyer, 1995; D'Esposito, Deter, Aguirre, Stallcup, Alsop, Tippet, & Farah, 1997), são ativadas em ambos os processos. No entanto, apesar das pesquisas constatarem uma mesma configuração neural para ambos os processos, estes estudos ainda não foram suficientes o bastante, para esclarecer detalhes que poderiam tornam estes processos independentes (Farah, 1995; Kaski, 2002).

Outra importante revelação obtida pelas investigações sobre a imaginação visual, aponta para a hipótese de que a codificação e o processamento da informação na imaginação visual são efetuados por subsistemas diferentes. Pesquisas que abordam diferenças individuais (Hegarty & Kozhevnikov, 1999; Kozhevnikov, Kosslyn & Shepard, 2005), bem como algumas investigações neuropsicológicas (Levine, Warach & Farah, 1985; Farah, Hammond, Levine & Calvanio, 1988; Kosslyn, 1994; Kosslyn, Ganis & Thompson, 2001) sustentam que as questões de caráter objeto-visual (forma, cor e luminosidade) e de cunho visuo-espacial (espaço e movimentos) são tratadas de forma distintas. Levine e colaboradores (1985) constataram que lesões no córtex temporal podem comprometer o desempenho de tarefas que envolvem questões de caráter objeto-visual, contudo o mesmo não ocorre com o desempenho de tarefas espaciais. Por outro lado, o dano causado no córtex parietal posterior, pode produzir um efeito inverso, ou seja, o desempenho é pior quando as questões são de caráter espacial, se comparadas com tarefas objeto-visuais.

Para Paivio (1971, citado por Paivio, 1986), a imagem mental possui uma natureza dupla: analógica e simbólica. A dissociação entre estes processos se dá por uma relação verbal e não verbal, existentes em cada uma destas representações. Enquanto o caráter analógico expressa a imagem mental como algo semelhante à percepção, ou seja, uma forma de representação que preserva as características básicas de um percepto, o caráter simbólico cria uma representação mental sugerindo uma idéia daquilo que desejamos imaginar. Isto é, a representação imaginada evoca um símbolo capaz de lhe dar um sentido. Assim sendo, analogicamente podemos imaginar um carro por intermédio do conhecimento prévio que possuímos sobre uma determinada marca, modelo e cor. Por outro lado, simbolicamente, podemos imaginar um carro quando procuramos criar a representação mental de um veículo de transporte.

A teoria do código dual não é aceita de forma unânime pelos pesquisadores do assunto. Em oposição a este ponto de vista, Anderson e Bower (1973) procuraram edificar uma alternativa por intermédio de uma hipótese proposicional. Segundo estes autores os processos

de imaginação são resultantes de uma relação subjacente entre conceitos. A imaginação seria então, um processo derivado da linguagem e não da percepção. Para que ela ocorra não é necessário armazenar uma representação mental na forma de imagem, é preciso apenas descrever uma relação entre conceitos. Por exemplo, imagine um copo com água e duas pedras de gelo dentro, ou então duas pedras de gelo dentro de um copo com água. De acordo com a visão proposicional, independentemente da quantidade de proposições que poderão ser feitas, é a relação estabelecida entre os conceitos que permitirá a criação de uma representação mental.

O estudo de Reed (1974), explica experimentalmente o ponto de vista proposicional. Buscando estudar como as representações visuais poderiam ser reinterpretadas por meio da imaginação, Reed solicitava para que os participantes de seu experimento memorizassem um estímulo visual. Após um breve intervalo de retenção, por intermédio de uma tarefa de reconhecimento os sujeitos deveriam julgar se o estímulo teste apresentado era ou não, parte integrante do estímulo previamente apresentado. Se as imagens mentais visuais que armazenamos são réplicas daquilo que vemos, subentende-se que ao imaginarmos, por exemplo, a estrela de David também seria possível mentalmente visualizar o paralelogramo contido nesta representação. No entanto, o baixo desempenho obtido pelos sujeitos que efetuaram os experimentos de Reed, indicava que a codificação do estímulo visual não era totalmente efetuada por intermédio da construção de uma representação visual na memória. Muito mais que padrões visuais, os sujeitos codificavam estruturas descritivas. Desta forma, a estrela de David poderia ser codificada tanto como uma representação composta por dois triângulos sobrepostos em bases invertidas, como por meio de uma outra proposição qualquer, de maneira que estas descrições inviabilizavam a imaginação do paralelogramo contido nesta representação visual.

Se por um lado o trabalho realizado por Reed (1974) permite demonstrar experimentalmente o ponto de vista proposicional, Shepard e Metzler (1971) evidenciaram a forte similaridade entre imaginação e percepção, por meio de um experimento no qual a figura de um objeto de duas ou três dimensões deveria ser rotacionada mentalmente. A tarefa em questão consistia em analisar se os pares das figuras apresentadas com diferentes ângulos de rotação eram idênticos ou não. Os resultados obtidos revelaram que o tempo de obtenção das respostas era, influenciado significativamente pelo grau de rotação que cada figura exigia para ser alinhada com o seu respectivo par. Além disso, a análise dos dados obtidos mostrou uma relação linear entre o grau de rotação e o tempo de reação, isto é, mostrou que o tempo exigido para a execução da rotação mental de um determinado ângulo era diretamente

proporcional ao ângulo de rotação. Estes exemplos sugerem que independente, de qual seja a natureza da tarefa de imaginação, é possível supor que a manipulação, a geração voluntária e a manutenção de imagens mentais visuais exigem uma maior demanda de atenção, comparada com uma simples tarefa de armazenamento e reconhecimento da informação disponível no campo visual.

1.2 A natureza da memória

De acordo com Lockhart (2000) os estudos contemporâneos da memória, apesar de serem metodologicamente mais elaborados ainda abordam as mesmas questões investigadas por Ebbinghaus no final do século XIX. Os principais alvos ainda continuam sendo os estágios de codificação, o intervalo de retenção (armazenamento) e a recuperação. De uma maneira geral, a fase de recuperação é o período mais estudado, e as tarefas de evocação e de reconhecimento ainda são os instrumentos mais utilizados para a realização desta investigação (Anderson & Bower, 1972; Gillund & Shiffrin, 1984; Haist, Shimamura & Squire, 1992; Sternberg, 2000).

A tarefa de evocação consiste na habilidade de trazer a mente uma informação anteriormente armazenada por meio de uma ação intencional ou até mesmo involuntária. A recordação de itens que compõem uma lista, o relato parcial de uma determinada experiência são exemplos de evocação. Em contrapartida, a tarefa de reconhecimento exige do sujeito a seleção ou identificação de um item como sendo algo que ele já aprendeu previamente. De acordo com Sternberg (2000), o reconhecimento se “caracteriza como uma tarefa na qual a pessoa é solicitada apenas a reconhecer como correto (não a produzir), um fato, palavra ou outro item de memória”. Testes de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, são exemplos de tarefas que envolvem o reconhecimento.

Mandler (1980) considera que, usualmente, o reconhecimento implica na percepção de algo que previamente já se conhecia. Dentro de um ponto de vista experimental, este autor propõe que o problema do reconhecimento requer que os sujeitos façam um julgamento sobre alvos já encontrados anteriormente. Esta condição, geralmente, é efetuada com base em dois processos separados: um análogo à lembrança e outro, fundamentado pelo sentido de familiaridade que um estímulo pode produzir. Yonelinas (2002) ilustra esse duplo-processo afirmando que em determinadas situações podemos vivenciar uma experiência comum de

reconhecer uma pessoa como familiar, mas ao mesmo tempo, ser incapaz de lembrar quem é a pessoa ou ainda, onde ela previamente foi encontrada. Evidentemente, a experiência sugerida por Yonelinas dá a entender que sob determinadas circunstâncias e até um determinado ponto, o reconhecimento é uma tarefa que pode ser realizada de maneira involuntária, sem que haja uma maior demanda de atenção. E esta perspectiva é amplamente corroborada por alguns estudos que afirmam que a familiaridade é um processo rápido e automático, enquanto que a lembrança é um processo lento, de caráter intencional (Jacoby, 1991; Toth, 1996; Yonelinas, 2001; Yonelinas & Jacoby, 1994; Hugg & Yonelinas, 2003), e que requer um maior grau de atenção, tal qual os exigidos pelas tarefas de evocação (Jacoby & Dallas, 1981).

Regiões do lóbulo temporal mediano, lóbulo frontal e tálamo exercem papéis cruciais tanto para a lembrança quanto para a familiaridade (Yonelinas, 2002). No entanto, estudos que envolvem imagens obtidas por ressonância magnética funcional (IRMf), apontam que o hipocampo tem um papel significativamente alto para o desempenho da lembrança e relativamente baixo para a familiaridade (Henson, Rugg, Shallice, Josephs & Dolan, 1999; Eldridge, Knowlton, Furmanski, Bookheimer & Engel 2000).

Uma análise preliminar indica que a tarefa de reconhecimento representa uma forma passiva de utilização dos recursos da memória, visto que a mesma é efetuada na presença do estímulo que deve ser reconhecido, por outro lado, a tarefa de evocação representa um mecanismo dinâmico e voluntário que se dá na ausência da informação que desejamos recuperar. Esta condição sugere a tarefa de reconhecimento como um instrumento adequado para testar a hipótese, de que a geração voluntária e manutenção de imagens mentais visuais exigem uma demanda de atenção diferente daquela exigida no simples armazenamento e reconhecimento da informação disponível no campo visual.

1.3 A memória de trabalho

A memória de trabalho é um sistema de memória que permite realizar simultaneamente o armazenamento temporário e a manipulação de algumas informações correlatas, enquanto uma determinada tarefa cognitiva é executada. Mesmo sendo um sistema de capacidade limitada, os processos que envolvem sua aplicação abrangem uma extensa gama de tarefas que nos possibilitam estudar e compreender alguns dos fatores cognitivos que influenciam o

bom ou o mau desempenho em atividades como a leitura, a argumentação, o cálculo mental e outras séries de funções (Baddeley, 1999).

Originalmente, o modelo edificado por Baddeley e Hitch (1974) foi estruturado em torno dos seguintes componentes funcionais: um mecanismo principal e de controle denominado executivo central, e dois subsistemas de suporte: o armazenador fonológico e o rascunho visuo-espacial. O executivo central é o componente menos compreendido da memória de trabalho, sua função é controlar e coordenar as informações provenientes dos sistemas de suporte, da memória de longo prazo e do meio externo, independente da modalidade sensorial envolvida (Baddeley, 1996). De certo modo, a complexidade de estudar experimentalmente suas funções está diretamente ligada à sua natureza, ou seja, este componente se caracteriza mais como um sistema atento do que um sistema de memória. Apesar deste caráter diferenciado, Baddeley (1986) afirma que este é o elemento mais importante do modelo.

O armazenador fonológico, inicialmente, tinha como função apenas armazenar um número limitado de informações de caráter auditivo. Posteriormente, com o avanço das pesquisas, passou a ser denominado laço fonológico (Baddeley, 1990; Logie 1995; Gathercole, 1997), em virtude de um processo peculiar de controle articulatório (subvocalização) da informação. Este processo diretamente vinculado à produção da fala, além de poder “refrescar” a informação previamente armazenada, também é capaz de registrar a informação não auditiva quando esta pode ser nomeada (Baddeley, 2003b). Desta maneira, pesquisas que envolvem o laço fonológico podem ser realizadas sob duas perspectivas diferentes em virtude de seus níveis de ação. A avaliação pode ser realizada por um processo passivo, no qual a informação é simplesmente percebida auditivamente e armazenada, ou então, avaliada por um processo ativo, no qual a informação pode ser armazenada por intermédio da subvocalização ou ainda, recuperada do armazenamento e reforçada em sua intensidade, evitando seu rápido decaimento.

No que se refere ao rascunho visuo-espacial, sua função é armazenar e manipular um limitado número de informações de caráter visual, espacial e possivelmente sinestésica.. Do mesmo modo que o laço fonológico, com o decorrer do tempo o rascunho visuo-espacial também sofreu um fracionamento. De acordo com Logie (1995), este componente pode ser dividido em dois sub-componentes: um com um desempenho passivo (*visual cache*), que armazenaria as informações correlacionadas com as questões objeto-visuais (forma, cor e luminosidade), e outro funcionalmente ativo (*inner scribe*) que se encarregaria de lidar com os movimentos e a localização espacial de uma representação visual.

Diversos estudos experimentais que envolvem o armazenamento da informação visuo-espacial, como por exemplo, o teste do Bloco de Corsi e da Matriz de Padrões Visuais, evidenciam esta dissociação (Della Sala, Gray, Baddeley, Allamano & Wilson, 1999; Logie & Pearson, 1997). Além disso, estudos neuropsicológicos, também confirmam estas distinções do rascunho visuo-espacial, indicando uma ativação maior do hemisfério direito (córtex pré-frontal, córtex pré-motor, córtex occipital e córtex parietal) quando são realizadas tarefas que envolvem a questão espacial. Por outro lado, quando as tarefas são de caráter visual as ativações são produzidas do lado esquerdo do cérebro, envolvendo as regiões do córtex parietal e o córtex ínfero-temporal (Baddeley 1995; Darling, Della Sala, Logie, & Cantagallo, 2006; Smith & Jonides, 1995, 1997; Suchan, Botko, Gizewski, Forsting & Daum, 2006).

Após vários anos de pesquisa o modelo edificado por Baddeley e Hitch (1974), tem se mostrado robusto. Contudo, isso não o livrou de passar por algumas alterações em sua estrutura original. Testado intensamente, este modelo colaborou na compreensão de diversos processos cognitivos, porém, com o decorrer do tempo e em função de alguns resultados experimentais, tornou-se evidente a necessidade de acrescentar um novo componente a sua estrutura: o *buffer* episódico. Este componente foi uma alternativa para suprir a ausência de um elemento que fosse capaz de realizar um armazenamento proveniente das associações entre os dados mantidos nos sistemas de suporte (fonológico e visuo-espacial), assim como a integração das informações provenientes dos sistemas de suporte com os dados da memória de longa duração, através de uma representação episódica unitária (Baddeley, 2000, 2004, 2007; Repovs & Baddeley, 2006). De certo modo, a proposta tardia desta hipótese de um armazenador episódico é decorrente da falta de compreensão que possuímos frente ao executivo central.

1.4 Processos de atenção e o paradigma da tarefa dupla

A interação entre a memória de trabalho e os recursos da atenção são amplamente evidenciados em diversos trabalhos experimentais (Downing, 2000; Awh & Jonides, 2001; Awh, Vogel & Oh, 2006; Cowan & Morey, 2006). De uma maneira geral, estes estudos enfocam sobre os limites e as habilidades que o cérebro humano possui para codificar e manipular a informação em função de mecanismos da atenção. Cowan & Morey (2006), por exemplo, enfocam que o aumento do número de estímulos presentes em uma tarefa de

memória pode exigir maiores demandas de atenção, uma vez que os recursos cognitivos utilizados tanto para a seleção e identificação da informação quanto para a manutenção ativa da informação são os mesmos.

Processos atentos são essencialmente caracterizados como seletivos (focalizado) ou divididos. Enquanto a atenção seletiva necessariamente processa um único estímulo, a atenção dividida processa dois ou mais estímulos. Eysenck e Keane (2007) sugerem que os estudos sobre a atenção focalizada são bons indicativos de como as pessoas selecionam um estímulo em detrimento de outro; em contrapartida, estudos que envolvem a atenção dividida apresentam a possibilidade de estudar alguns dos fatores que estão envolvidos com um determinado processo cognitivo.

O uso de tarefas secundárias em conjunto com uma tarefa principal (bases do paradigma da tarefa dupla), é uma maneira de estudar a atenção dividida e conseqüentemente, avaliar o efeito que a atenção exerce sobre uma determinada atividade mental. A tarefa secundária é um meio pelo qual podemos examinar como uma determinada interferência pode favorecer ou não, o desempenho de um fator específico presente em um determinado processo cognitivo. De acordo com a lógica, o desempenho da tarefa principal deve ser prejudicado pela realização simultânea de uma tarefa secundária que utilize os mesmos recursos de representação que a tarefa principal. Por exemplo, o uso do ruído visual dinâmico é um recurso capaz de empobrecer o desempenho dos sujeitos, rompendo os componentes visuais de uma informação quando é utilizado durante o processo de codificação da informação (McConnell, & Quinn, 2000, 2004; Quinn & McConnell, 1996, 1999, 2006, 2006).

Segundo Logie (1986, 1995) a apresentação de estímulos visuais irrelevantes interfere significativamente no desempenho de uma tarefa de memória quando o participante utiliza uma estratégia visual. Baddeley e Andrade (2000) reforçam esta idéia, sugerindo que a utilização do ruído visual irrelevante permite averiguar o grau de interferência que as representações visuais podem sofrer em função de suas características passivas (forma, cor e luminosidade). Em contrapartida, Zimmer e Speiser (2002) alegam que em alguns casos o ruído visual irrelevante não interfere no desempenho de tarefas que utilizam o rascunho visuo-espacial. A justificativa para tal ocorrência está ligada ao fato de que os diversos experimentos que investigam o rascunho visuo-espacial utilizam um variado número de tarefas que, por não serem homogêneas, não deveriam ser consideradas como equivalentes. Apesar de não ser uma tarefa secundária específica para investigar os efeitos que os mecanismos de atenção exercem sobre o rascunho visuo-espacial, o ruído visual irrelevante

será adotado em nosso neste trabalho com o intuito de avaliar o processo passivo do armazenamento da visual cache.

O envolvimento de recursos atentos em diferentes tarefas cognitivas tem sido avaliado através de diferentes tarefas secundárias, sendo a contagem regressiva, uma das mais utilizadas. Allen, Baddeley e Hitch (2006) sugerem que a contagem regressiva é um instrumento adequado para investigarmos os aspectos que envolvem o rascunho visuo-espacial,. Indo ao encontro desta perspectiva, Lee e Kang (2002) afirmam que o uso de tarefas aritméticas como a da contagem regressiva, limita a codificação verbal nos testes que utilizam padrões visuais, exigindo assim, uma demanda maior de atenção sobre os recursos visuais.

A tarefa de supressão articulatória teve um papel clássico nos estudos do laço fonológico (Baddeley, 1986) e tem sido intensamente utilizada nos estudos da memória visuo-espacial para garantir que os estímulos não sejam recitados em termos verbais. A utilização da supressão articulatória tanto na codificação quanto na manutenção da informação também é uma maneira de se evitar a competição entre as representações visuais e auditivas, favorecendo o desempenho da representação visual (Brandimonte, Hitch & Bishop, 1992; Brandimonte, Schooler & Gabbino 1997).

Além da tarefa secundária, a própria forma de apresentação dos estímulos da tarefa de memória pode exigir quantidades maiores ou menores dos recursos atencionais. Rudkin, Logie e Pearson (2007), por exemplo, propõem que a apresentação serial de estímulos exige uma maior quantidade de recursos atentos do que uma apresentação não seriada (simultânea). Mohr e Linden (2005) também sugerem que o desempenho no armazenamento da informação apresentada serialmente pode ser prejudicado caso a tarefa secundária utilizada exija os mesmos recursos cognitivos que a tarefa principal.

Em resumo, neste estudo avaliamos o envolvimento de recursos atentos em tarefas de imaginação visual e de reconhecimento visual utilizando uma tarefa de contagem regressiva de três em três. Além disso, avaliamos também o efeito de uma tarefa secundária visual (ruído visual irrelevante) sobre o desempenho nas tarefas de imaginação e de reconhecimento visual.

2. Objetivos

2.1 Geral

Investigar os mecanismos envolvidos nos processos de imaginação visual e memória visuo-espacial, buscando evidenciar experimentalmente similaridades e diferenças entre esses processos.

2.2 Específicos

- Determinar o grau de influência que os processos de atenção exercem sobre as tarefas de imaginação e reconhecimento visual.

- Determinar quais são os efeitos que as tarefas secundárias (contagem regressiva de 3 em 3 e ruído visual irrelevante e supressão articulatória) produzem sobre os processos de imaginação e reconhecimento visual.

- Identificar se o modo de apresentação dos estímulos representa um bom indicativo para estabelecer uma distinção entre esses processos.

3. Experimentos

3.1 Experimento I

O primeiro experimento teve como finalidade investigar as possíveis semelhanças e diferenças entre imagem mental e memória visual por intermédio da apresentação seriada de estímulos. A tarefa de imagem mental exigia que o sujeito elaborasse, a partir de informações visuais parciais, uma imagem visual completa. Nesta tarefa, eram apresentadas ao sujeito, em diferentes posições no espaço, figuras geométricas simples que agrupadas espacialmente formavam uma figura unitária mais complexa. A qualidade dessa figura unitária imaginada pelo sujeito era aferida, depois de um intervalo de retenção, através de um teste de reconhecimento no qual o sujeito deveria decidir se uma figura teste era igual, ou não, à figura unitária sugerida pelas figuras simples. A tarefa de memória visual consistiu na apresentação de uma figura unitária que o sujeito deveria memorizar e, depois de um intervalo de retenção, decidir se um estímulo teste era igual ou diferente à figura memorizada. As mesmas figuras foram utilizadas na tarefa de imaginação e de memória visual. A diferença é que na tarefa de imaginação o sujeito deveria compor uma figura unitária a partir de informações parciais, enquanto que na tarefa de memória a figura unitária era apresentada para memorização de forma completa, ou seja, não exigia recursos atencionais para integrar a figura como um todo. Dessa forma a suposição é que a tarefa de imaginação, por exigira a integração de partes num todo mais complexo, exigiria mais recursos atentos que a tarefa de memória.

Método

Sujeitos

Participaram deste experimento 32 indivíduos de ambos os sexos (16 mulheres), estudantes universitários com visão normal ou corrigida, idade variando entre 22 e 36 anos (média 27,2). O projeto foi autorizado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (ANEXO).

Material e Estímulos

Foram utilizados como estímulos sete figuras geométricas simples, sendo dois triângulos isósceles grandes ($7^\circ \times 10^\circ$), um intermediário ($5^\circ \times 7^\circ$) e dois pequenos ($3,5^\circ \times 5^\circ$); um paralelogramo ($3,5^\circ \times 5^\circ$) e um quadrado ($3,5^\circ \times 3,5^\circ$) (Figura 1). Os estímulos foram observados a uma distância aproximada de 60 cm, apresentados em preto sobre uma tela branca de 1024 x 768 pixels em um monitor SVGA, controlado por um microcomputador modelo IBM-PC. Todos os procedimentos foram aplicados com o uso do software E-Prime, versão 1.2, (Schneider, Eschman, & Zuccolotto, 2002).

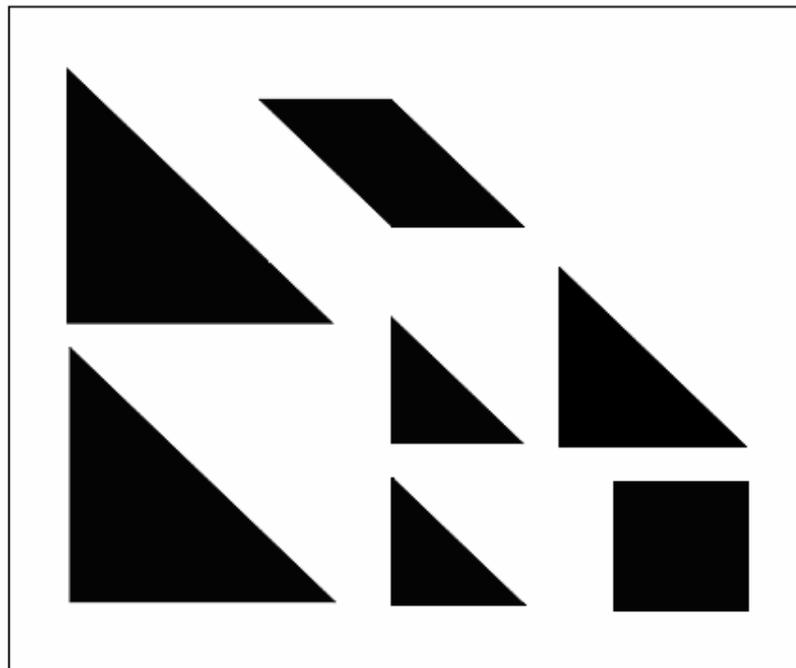


Figura 1: Exemplos de estímulos visuais parciais utilizados no experimento 1.

Procedimento

A tarefa de imaginação exigiu que o participante construísse uma imagem mental unitária com base em uma seqüência de estímulos visuais parciais (figuras 2). Cada estímulo parcial foi apresentado por um segundo, com um intervalo de 500 ms entre cada estímulo. A apresentação dos estímulos parciais foi ordenada, de cima para baixo e da direita para a esquerda, de forma que se somadas temporalmente resultassem numa figura unitária. Ao final da apresentação da seqüência de estímulos parciais houve um intervalo de retenção de seis

segundos, após o qual foi apresentado um estímulo teste que poderia ser, ou não, equivalente à figura unitária resultante da integração dos estímulos parciais. O sujeito deveria julgar se sua imagem mental era ou não equivalente ao estímulo teste apresentado. Em caso de concordância o sujeito deveria confirmar sua resposta no teclado do computador pressionando a tecla de número 1, caso contrário deveria pressionar a tecla de número 2.

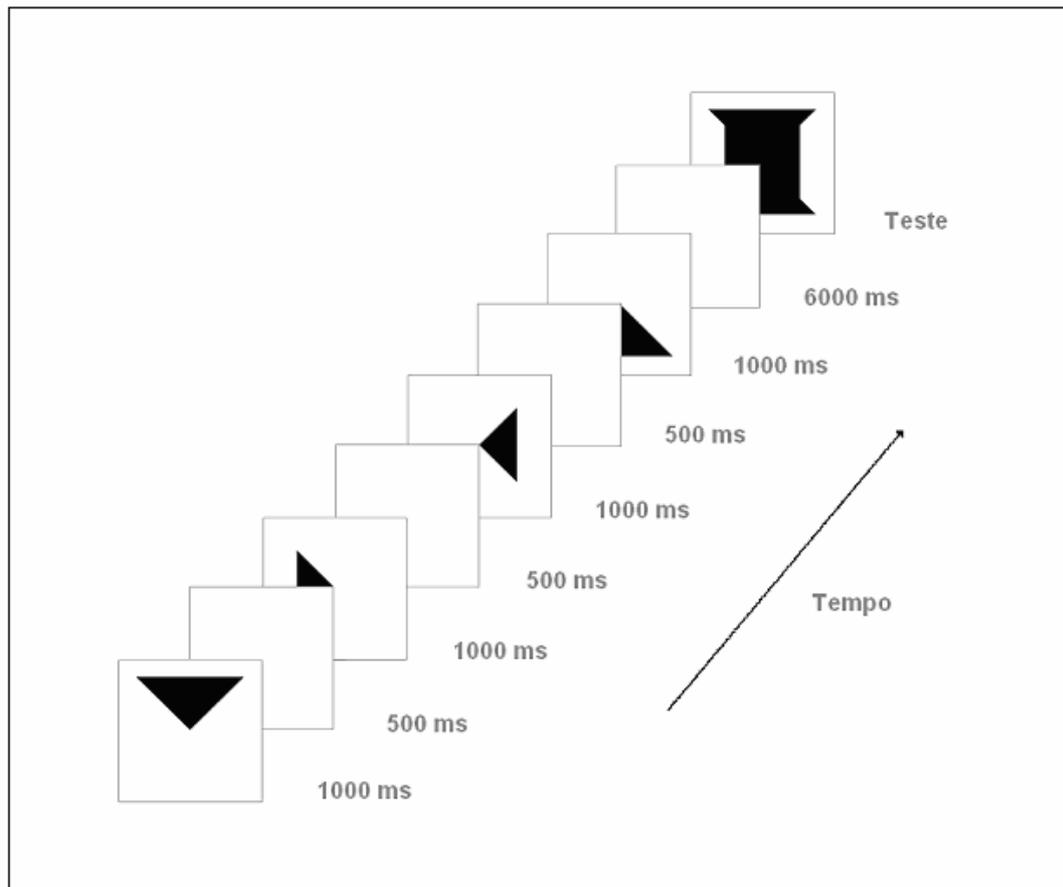


Figura 2: Exemplo da seqüência de eventos das provas de imaginação.

Na tarefa de memória o sujeito deveria memorizar uma figura unitária equivalente àquela gerada na tarefa de imaginação (figuras 3). Cada estímulo foi apresentado por um período de três segundos. Depois de um intervalo de retenção de 6 segundos era apresentado um estímulo teste e o sujeito deveria decidir se este era igual ou não a figura memorizada. Em caso de concordância o sujeito deveria confirmar sua resposta no teclado do computador pressionando a tecla de número 1, caso contrário deveria pressionar a tecla de número 2.

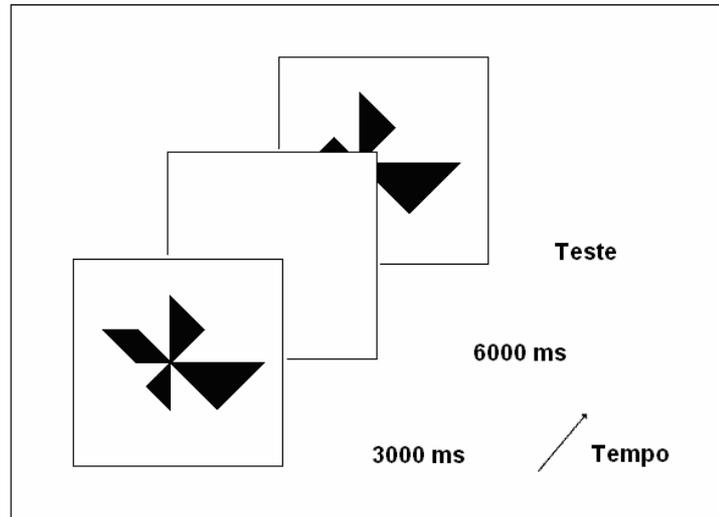


Figura 3: Exemplo da seqüência de eventos das provas de memória.

Foram utilizadas duas tarefas secundárias em blocos de provas separados. Na tarefa da contagem regressiva um número de dois dígitos foi apresentado na tela do monitor no início do intervalo de retenção. Com base neste número, os sujeitos executavam de maneira contínua, uma contagem regressiva de 3 em 3 até o momento em que o estímulo teste fosse apresentado. No bloco de provas com o ruído visual irrelevante 6 figuras abstratas foram apresentadas, uma por segundo, durante o intervalo de retenção até o momento em que estímulo teste fosse apresentado. O sujeito foi instruído a observar essas figuras abstratas durante o intervalo de retenção. No bloco controle os sujeitos não realizaram nenhuma atividade durante o intervalo de retenção.

Os tratamentos resultantes da combinação das duas tarefas (imaginação e memória), número de estímulos parciais (4 e 7) e tarefas secundárias (contagem regressiva, ruído visual e controle considerado como um terceiro nível deste fator) foram realizados em blocos separados de provas. Em cada bloco de provas foram realizadas 12 provas, sendo as duas primeiras consideradas como treino.

Resultados

As diferenças das médias de acertos para as tarefas de memória e imaginação, nas situações de controle, contagem regressiva e ruído visual irrelevante, com apresentação de 4 e

7 estímulos estão representadas na figura 3. A análise de variância (ANOVA) indicou uma diferença significativa ($F(1,30)=208,78$; $p<,001$), entre o desempenho global das tarefas de reconhecimento e imaginação. O desempenho de 63% obtido na tarefa de imaginação é pior que o de 82% encontrado na tarefa de reconhecimento.

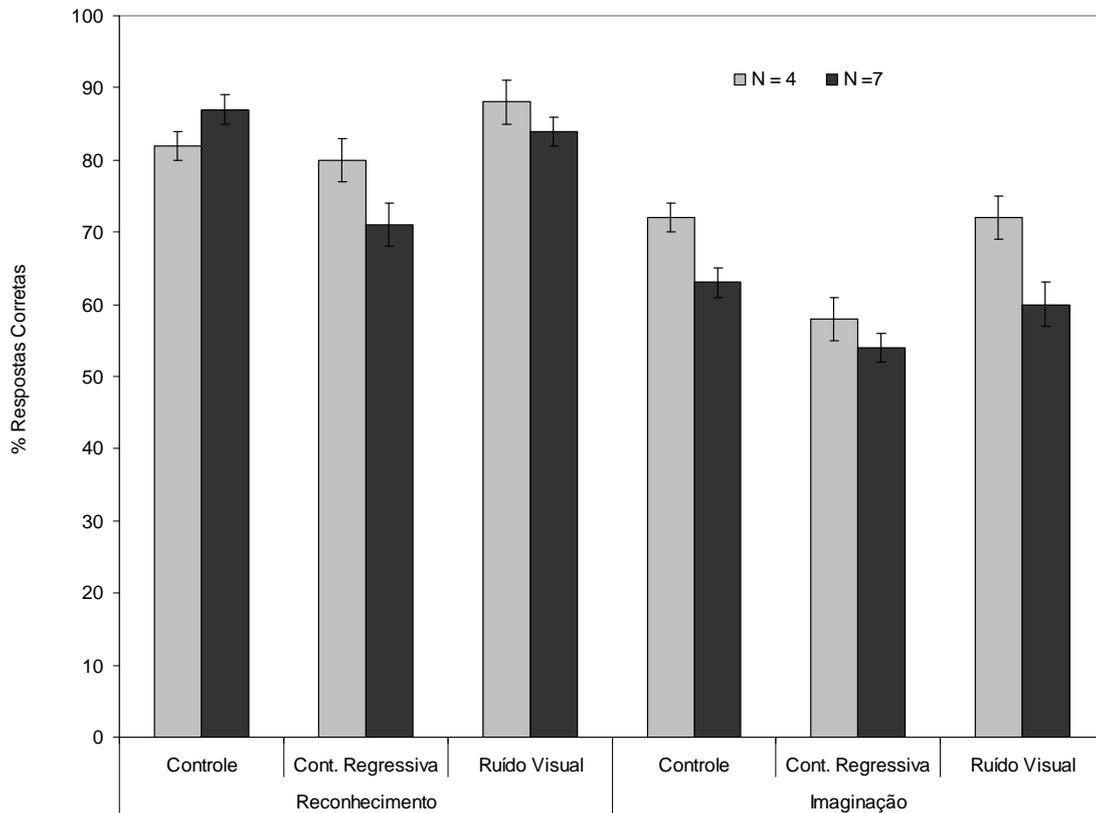


Figura 4: Gráfico das médias de acertos obtidos nas tarefas de reconhecimento e imaginação, nas situações: controle, contagem regressiva e ruído visual irrelevante, efetuadas com 4 e 7 estímulos e seus respectivos erros-padrão da média.

A análise do efeito das tarefas secundárias de contagem regressiva e ruído visual irrelevante, assim como o da situação de controle, evidenciou que não existem diferenças significativas entre os desempenhos obtidos nas situações controle (76%) e ruído visual irrelevante (76%), mas estes diferem do desempenho obtido na contagem regressiva (66%) ($F(2,60)=14,80$; $p<,001$). O desempenho é afetado pelo número de estímulos apresentados, com 75% de acertos quando as tarefas são executadas com 4 estímulos e 70% quando as tarefas são efetuadas com 7 estímulos ($F(1,30)=14,65$; $p<,001$). O desempenho também é afetado de forma significativa pela interação entre o número de estímulos apresentados e as tarefas de reconhecimento e imaginação ($F(1,30)=8,28$; $p<,0073$). De acordo com o teste

post-hoc de Newman-Keuls, na tarefa de reconhecimento o desempenho é o mesmo para provas com 4 (83%) e 7 estímulos (81%), no entanto, na tarefa de imaginação o desempenho é melhor com 4 (67%) do que com sete estímulos (59%). Estes dados sugerem que a tarefa de imaginação visual é mais sensível à variação no número de estímulos.

Além disso, o desempenho é afetado de forma significativa pela interação tripla entre o tipo de tarefa, o número de estímulos apresentados e pelo tipo de tarefa secundária ($F(2,60) = 5,49$; $p < ,006$). De acordo com esta interação, o desempenho na tarefa de reconhecimento não varia em função das tarefas secundárias quando o número de estímulos é igual a quatro, com um desempenho médio de 83% nas três tarefas secundárias; quando o número de estímulos é igual a sete, o desempenho é mais prejudicado com a tarefa secundária de contagem regressiva (71%), do que na situação de controle e de ruído visual (ambas com desempenho em torno de 80%). Na tarefa de imaginação o desempenho é afetado na tarefa secundária de contagem regressiva, com 58% nas provas com 4 estímulos e 54% nas provas com 7, enquanto que o desempenho nas provas controle e com ruído visual ficou em torno 72% nas provas com 4 e 62% nas provas com 7 estímulos.

As diferenças encontradas e o efeito obtido pela contagem regressiva comparada com os demais tratamentos experimentais, corroboram com os resultados encontrados na literatura. Por exemplo, Lee e Kang (2002), sugerem que, além de exigir uma demanda maior de atenção, a contagem regressiva também limita a recitação mental (subvocalização) das características contidas em um estímulo visual. Porém, dado que uma tarefa de supressão articulatória também pode efetuar esta limitação da recitação, sem, contudo exigir uma maior forma, consideramos necessária uma situação de controle na qual o efeito da tarefa de contagem regressiva pudesse demanda de recursos atentos, concluímos que seria melhor realizar um novo experimento, acrescentando ao projeto uma terceira tarefa secundária: a supressão articulatória.

3.2 Experimento II

A análise dos resultados obtidos no primeiro experimento indicou a necessidade de realizarmos um novo experimento, com o objetivo de avaliar melhor o efeito obtido pela utilização da contagem regressiva. O uso de tarefas aritméticas de subtração como a contagem regressiva também limita a recitação mental das características contidas em um

estímulo visual. Como a tarefa de supressão articulatória também pode efetuar esta mesma inibição da recitação, sem, contudo exigir uma maior grau de recursos atentos, decidimos replicar o experimento acrescentando a tarefa secundária de supressão articulatória.

Método

Sujeitos

Participaram deste experimento 16 indivíduos de ambos os sexos (8 mulheres), estudantes universitários com visão normal ou corrigida, idade variando entre 19 e 31 anos (média 24,9). Nenhum destes sujeitos participou do experimento anterior.

Material e Estímulos

Foram utilizados os mesmos equipamentos e materiais do experimento anterior.

Procedimento

Foram adotados as mesmas tarefas e procedimentos que no experimento anterior. Exceto que neste experimento foi introduzida uma tarefa de supressão articulatória e os blocos de prova de uma mesma tarefa foram apresentados de forma aleatória. Na tarefa de supressão articulatória, durante o intervalo de retenção, os sujeitos verbalizaram de maneira contínua e em voz alta um som irrelevante (“blá, blá, blá, blá, blá”), até o momento em que o estímulo teste foi apresentado.

Resultados

As médias de acertos para as tarefas de reconhecimento e imaginação, nas situações de controle, contagem regressiva, ruído visual irrelevante e supressão articulatória, com

apresentação de 4 e 7 estímulos estão representadas na figura 5. Como no experimento anterior, a análise de variância (ANOVA) indicou uma diferença significativa entre o desempenho global das tarefas de reconhecimento e imaginação ($F(1,14)=184,66$; $p<,001$). O desempenho obtido na tarefa de imaginação (62%) é pior que o obtido na tarefa de reconhecimento (81%).

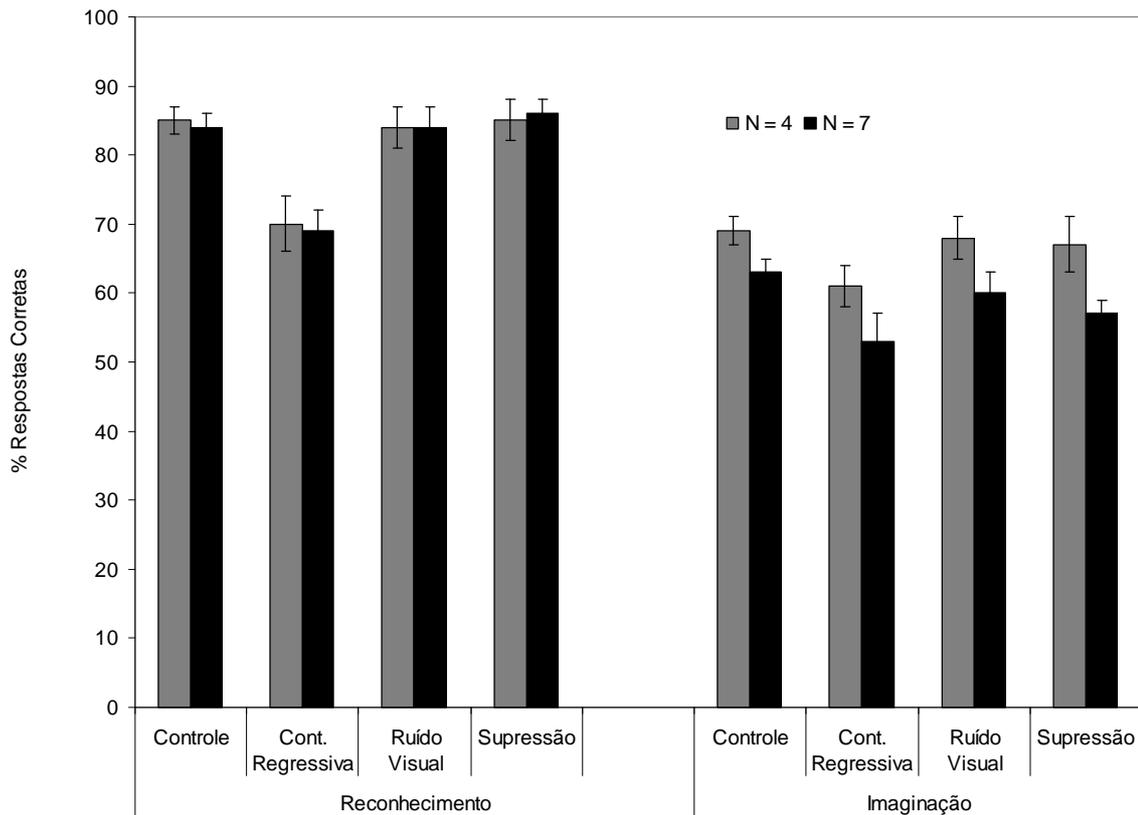


Figura 5: Gráfico das médias de acertos obtidos nas tarefas de memória e imaginação, nas situações: controle, contagem regressiva, ruído visual irrelevante e supressão articulatória, efetuadas com 4 e 7 estímulos e seus respectivos erros-padrão da média.

A análise do efeito das tarefas secundárias evidenciou que não existem diferenças significativas entre os desempenhos obtidos nas situações controle (75%), ruído visual irrelevante (74%) e supressão articulatória (74%), mas estes diferem do desempenho obtido na contagem regressiva (63%) ($F(3,42)=16,81$; $p<,001$). O desempenho é afetado ainda pelo número de estímulos apresentados, com 74% de acertos quando as tarefas são executadas com 4 estímulos e 69% quando as tarefas são efetuadas com 7 estímulos ($F(1,14)=23,73$; $p<,0002$). O desempenho é afetado de forma significativa pela interação entre o número de estímulos apresentados e as tarefas de reconhecimento e imaginação ($F(1,14)=9,00$; $p<,0096$). De acordo com o teste post-hoc de Newman-Keuls, na tarefa de reconhecimento o desempenho é

o mesmo para provas com 4 (81%) e 7 estímulos (81%), no entanto, na tarefa de imaginação o desempenho é melhor com 4 estímulos (66%) do que com sete estímulos (58%). Estes dados sugerem que a tarefa de imaginação visual é mais sensível à variação no número de estímulos.

3.3 Experimento III

O terceiro experimento teve como finalidade investigar as possíveis semelhanças entre imagem mental visual e memória visual em uma tarefa de imaginação na qual a informação necessária para compor a imagem estivesse disponível de forma simultânea. Neste experimento uma figura incompleta a qual faltava à parte central era apresentada para os sujeitos. Essa figura era formada por um número variável de barras coloridas parcialmente encobertas por um quadrado em branco que ocultava a parte central das barras (Figura 6). A tarefa de imaginação exigia que os participantes encontrassem uma solução capaz de dar continuidade entre as barras encobertas pelo quadrado. A qualidade dessa solução imaginada pelo sujeito era aferida, depois de um intervalo de retenção, através de um teste de reconhecimento no qual o sujeito deveria decidir se uma figura teste era igual, ou não, à solução imaginada para completar a figura. As figuras utilizadas na tarefa de reconhecimento eram as mesmas que foram utilizadas como estímulo teste na tarefa de imaginação. Nesta tarefa o sujeito deveria memorizar a figura apresentada e, depois de um intervalo de retenção, decidir se um estímulo teste era igual ou diferente à figura memorizada.

Método

Sujeitos

Os participantes foram os mesmos do experimento 1.

Material e Estímulos

Estímulos visuais (figura 6) foram observados a uma distância aproximada de 60 cm, apresentados em uma tela branca de 1024 x 768 pixels em um monitor SVGA, controlado por

um microcomputador modelo IBM-PC. Os estímulos para “imaginação” eram barras coloridas sobrepostas parcialmente por um quadrado em branco. Cada estímulo poderia ter dois, três ou quatro pares de barras sobrepostas pelo quadrado e a tarefa exigia que fosse imaginada uma solução de continuidade (oculta pelo quadrado em branco) que permitisse realizar a conexão entre as barras. Os estímulos foram apresentados tanto sob uma orientação horizontal como vertical. Na posição horizontal a moldura de duas e três barras media 125 x 135 pixels. Na vertical, 135 x 125 pixels. Os estímulos de quatro barras possuíam 125 x 160 pixels na horizontal e 160 x 125 pixels na vertical. As barras nas laterais de todos os estímulos possuíam 60 x 20 pixels e, se distanciavam uma das outras em 15 pixels. O estímulo teste era um quadrado, com as mesmas medidas do estímulo apresentado para imaginação, e continha uma solução de continuidade entre as barras apresentadas no estímulo para imaginação. As barras podiam ser apresentadas em vermelho, amarelo, azul e verde. Não houve a repetição de uma mesma cor em uma mesma lateral. Todos os procedimentos foram aplicados com o uso do software E-Prime, versão 1.2, (Schneider, Eschman & Zuccolotto, 2002).

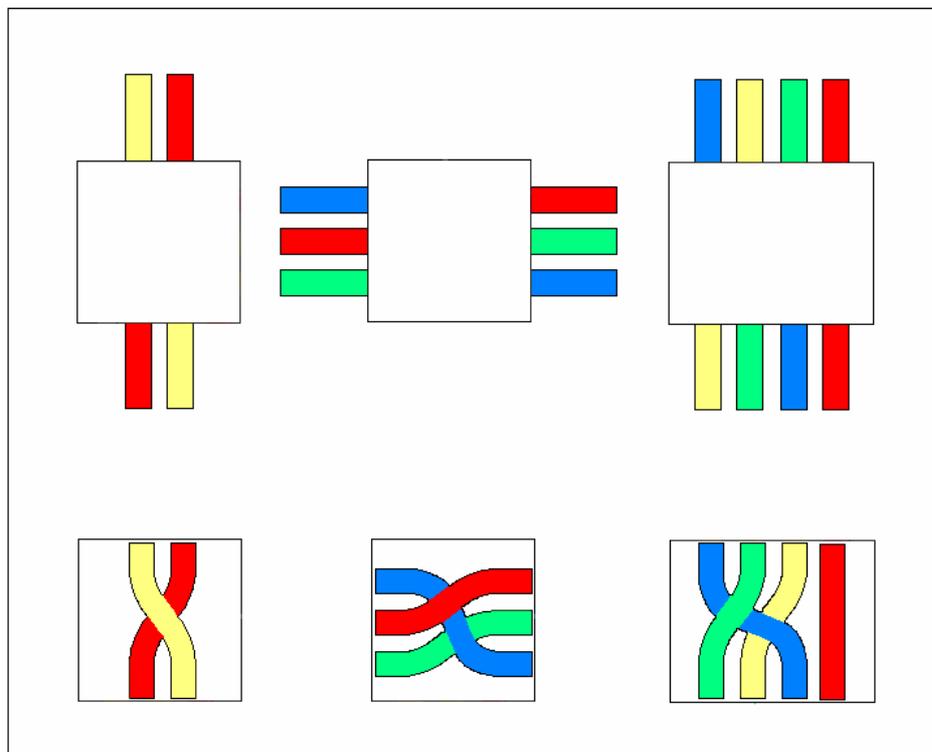


Figura 6: Exemplos de padrões visuais utilizados como estímulos no experimento 2.

Procedimento

A tarefa de imaginação exigiu que o participante construísse uma imagem mental visual capaz de complementar à configuração apresentada. Cada estímulo de imaginação foi apresentado por três segundos, em seguida, depois de um intervalo de retenção de seis segundos, foi apresentado um estímulo teste que poderia ser, ou não, adequado como solução do problema proposto no estímulo de imaginação. O sujeito deveria julgar se sua imagem mental era compatível ou não a aquela apresentada no estímulo teste. Em caso de concordância o sujeito deveria confirmar sua resposta no teclado do computador pressionando a tecla de número 1, caso contrário deveria pressionar a tecla de número 2. A figura 7 apresenta um exemplo da seqüência de eventos numa prova.

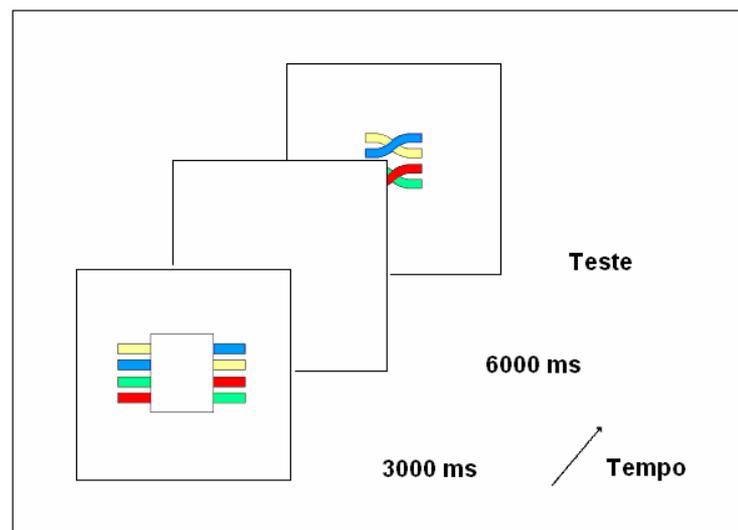


Figura 7: Exemplo da seqüência de eventos das provas de imaginação.

Na tarefa de reconhecimento o sujeito deveria memorizar uma figura equivalente àquela gerada na tarefa de imaginação (figura 8). Cada estímulo foi apresentado por um período de três segundos e exigia apenas a sua memorização. Depois de um intervalo de retenção de 6 segundos era apresentado um estímulo teste e o sujeito deveria decidir se este era igual ou não a figura memorizada. Em caso de concordância o sujeito deveria confirmar sua resposta no teclado do computador pressionando a tecla de número 1, caso contrário deveria pressionar a tecla de número 2.

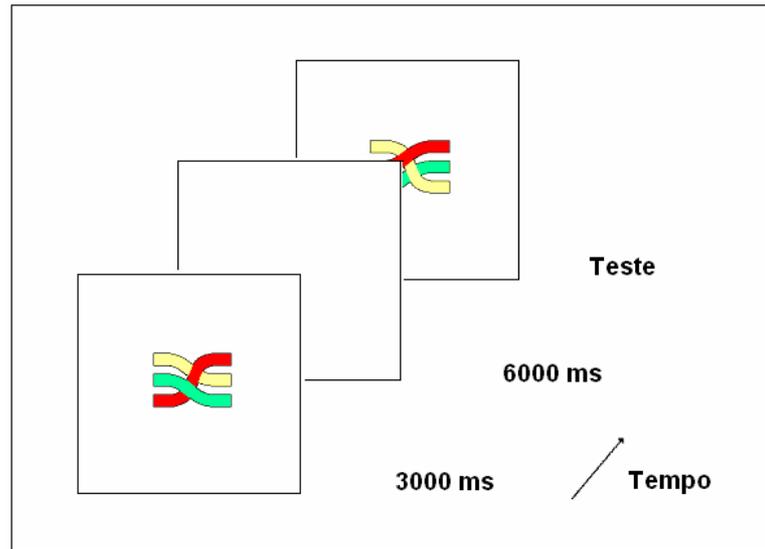


Figura 8. Exemplo da seqüência de eventos da prova de memória

Nas condições experimentais de imaginação e de memória foram utilizadas duas tarefas secundárias em blocos separados. Na tarefa da contagem regressiva um número de dois dígitos foi apresentado na tela do monitor, no início do intervalo de retenção. Com base neste número, os sujeitos executavam de maneira contínua, uma contagem regressiva de 3 em 3 até o momento em que o estímulo teste fosse apresentado. Na tarefa com o ruído visual irrelevante, 6 figuras abstratas foram apresentadas, uma por segundo, durante o intervalo de retenção até o momento em que estímulo teste fosse apresentado. Os tratamentos resultantes da combinação das duas tarefas (imaginação e memória) e tarefas secundárias (contagem regressiva, ruído visual e controle, considerado como um terceiro nível deste fator) foram realizados em blocos separados de provas. Em cada bloco de provas foram realizadas 12 provas, sendo as duas primeiras consideradas como treino.

Resultados

As médias de acertos para as tarefas de memória e imaginação, nas situações de controle, contagem regressiva e ruído visual irrelevante, estão representadas na Figura 9.

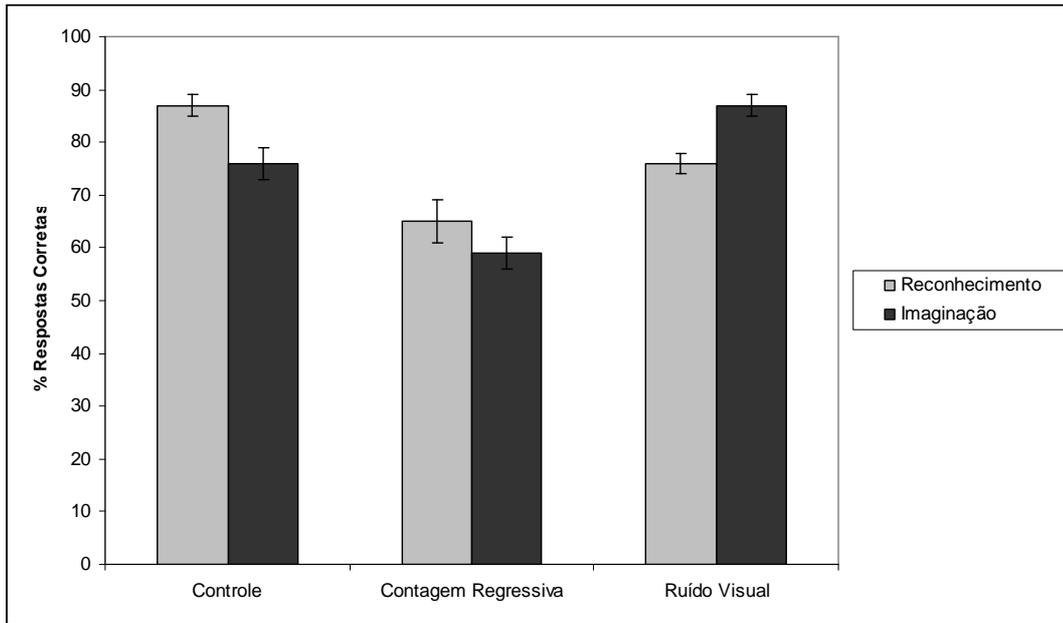


Figura 9: Médias de acertos obtidos nas tarefas de memória e imaginação, nas situações: controle, contagem regressiva e ruído visual irrelevante e seus respectivos erros-padrão da média.

A ANOVA indicou uma diferença significativa ($F(1,30)=7,48$; $p = 0,010$) entre o desempenho global das tarefas de reconhecimento e imaginação. Como nos experimentos anteriores, o desempenho obtido na tarefa de imaginação (74%) é pior que o encontrado na tarefa de reconhecimento (80%). O desempenho é afetado de forma significativa pelas tarefas secundárias ($(F(2,60) = 57,06$; $p < 0,001$)). Uma análise do teste post-hoc de Newman-Keuls indicou diferenças significativa entre as tarefas secundárias de contagem regressiva (62%) e de ruído visual irrelevante (87%), e destas entre o controle (81%). Como no experimento anterior, o efeito obtido na situação de contagem regressiva pode conter também um efeito associado à supressão articulatória, uma vez que a contagem regressiva exige que o sujeito fale o resultado de cada subtração. Nesse caso é necessário avaliar o efeito da contagem regressiva com uma situação na qual a supressão articulatória seja exigida, sem a contagem regressiva, ou seja, sem, exigir uma demanda de recursos atentos.

3.4 Experimento IV

Como no experimento 2, a finalidade deste experimento foi de reavaliar o efeito obtido pela contagem regressiva no experimento 3.

Método

Sujeitos

Participaram deste experimento 32 indivíduos de ambos os sexos (16 mulheres), estudantes universitários com visão normal ou corrigida, idade variando entre 19 e 33 anos (média 23,2). Nenhum destes sujeitos participou dos experimentos anteriores.

Material e Estímulos

Foram utilizados os mesmos equipamentos e material do experimento 3.

Procedimento

Foram adotados as mesmas tarefas e procedimentos do experimento 3. Exceto que neste experimento foi introduzida uma tarefa de supressão articulatória e os blocos de prova de uma mesma tarefa foram apresentados de forma aleatória. Desta forma foram realizados quatro blocos de provas, cada um com uma tarefa secundária: contagem regressiva, ruído visual irrelevante, supressão articulatória e controle. No bloco de provas com supressão articulatória, durante o intervalo de retenção, os sujeitos verbalizaram de maneira contínua e em voz alta um som irrelevante (“blá, blá, blá, blá, blá”), até o momento em que o estímulo teste foi apresentado.

Resultados

As médias de acertos para as tarefas de reconhecimento e imaginação, nas situações de controle, contagem regressiva, ruído visual irrelevante e supressão articulatória estão representadas na figura 10. A análise de variância (ANOVA) indicou uma diferença significativa entre o desempenho global das tarefas de imaginação e reconhecimento

($F(1,30)=32,88$; $p<,001$). Como nos experimentos anteriores, o desempenho obtido na tarefa de imaginação (68%) é pior que o encontrado na tarefa de reconhecimento (78%).

A ANOVA indicou diferenças significativas nas comparações entre o efeito das tarefas secundárias ($F(3,90)=41,26$; $p<,001$). O teste post-hoc de Newman-Keuls indicou que a contagem regressiva (62%) e a supressão articulatória (69%) têm desempenhos mais prejudicados do que aqueles obtidos com o ruído visual irrelevante (79%) e daqueles obtidos no bloco de controle (83%). Estes resultados trazem o indicativo de que o efeito da contagem regressiva prevalece em questão de prejuízos, sobre o efeito da supressão articulatória, confirmando que a queda de desempenho se dá em função de diferentes demandas de atenção.

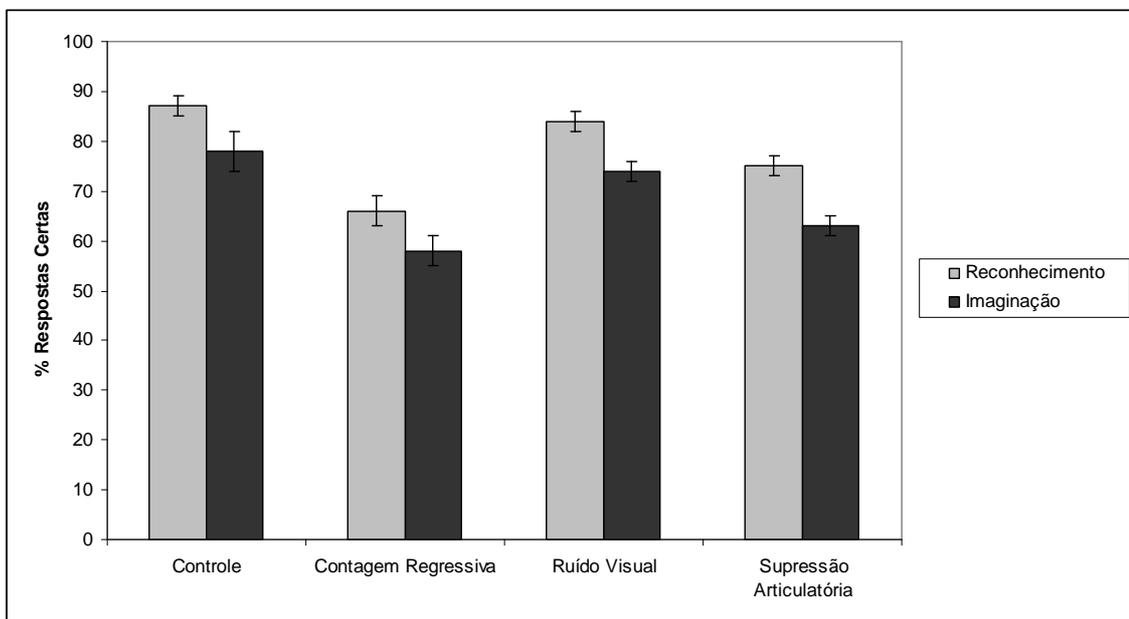


Figura 10: Gráfico das médias de acertos obtidos nas tarefas de memória e imaginação, nas situações: controle, contagem regressiva, ruído visual irrelevante e supressão articulatória e seus respectivos erros-padrão da média.

Além disso, temos uma interação entre o sexo dos participantes e o tipo de tarefa principal ($F(3, 30) = 7,95$, $p = 0,008$). De acordo com essa interação homens e mulheres tem o mesmo desempenho na tarefa de reconhecimento (79%), mas na tarefa de imaginação o desempenho dos homens (75%) é melhor do que o das mulheres (65%).

4. Discussão Geral

Neste estudo investigamos a natureza da imaginação visual e da memória visual utilizando tarefas intervenientes de contagem regressiva, ruído visual irrelevante e supressão articulatória. A qualidade das representações foi estimada pelo percentual de acertos. Os resultados obtidos sugerem que no desempenho global as tarefas de imaginação e memória são diferentes, mas não nos permitem afirmar que diferem no uso de recursos da atenção.

Nos experimentos 1 e 2, utilizamos uma tarefa de imaginação que exigia a integração de estímulos parciais apresentados seqüencialmente e uma tarefa de reconhecimento. O desempenho na tarefa de reconhecimento é melhor do que na tarefa de imaginação. A tarefa de reconhecimento é afetada pela tarefa de contagem regressiva, mas não pelo ruído visual (experimento 1 e 2) nem pela supressão articulatória (experimento 2). A contagem regressiva não tem um efeito diferenciado sobre as tarefas principais; o prejuízo é o mesmo tanto nas tarefas de imaginação como na tarefa de reconhecimento. Tarefas que utilizam a apresentação seriada de estímulos são reconhecidas na literatura como tarefas que demandam mais atenção do que tarefas nas quais os estímulos são apresentados de forma simultânea (Rudkin, Logie & Pearson, 2007). Nesse aspecto, os resultados obtidos em nossos experimentos corroboram com os encontrados na literatura. Porém, de acordo com nossa hipótese o efeito da tarefa de contagem regressiva deveria ser mais acentuado nas tarefas com maior demanda de recursos atentos, o que não aconteceu.

O desempenho é afetado pelo número de partes a serem integradas, e este efeito é mais acentuado na tarefa de imaginação, sugerindo que esta tarefa é mais sensível à variação no número de estímulos. A tarefa de reconhecimento somente é afetada pelo aumento no número de estímulos quando a contagem regressiva é efetuada como tarefa secundária. No tratamento controle, e nas tarefas secundárias de ruído visual irrelevante e supressão articulatória, os desempenhos são semelhantes e apresentam um alto percentual de acertos. Proporcionalmente, o efeito das tarefas secundárias foi mais acentuado na tarefa de reconhecimento do que na tarefa de imaginação. Enquanto que, na tarefa de reconhecimento a contagem regressiva provoca uma queda de aproximadamente 15% no desempenho em comparação com as outras tarefas secundária, na tarefa de imaginação esse efeito está em torno de 7%.

De qualquer forma, estes resultados são compatíveis com Cowan e Morey, (2006), que sugerem que o aumento do número de estímulos pode levar a uma queda no desempenho de

uma tarefa que envolve a memória de trabalho, uma vez que os recursos da atenção utilizados tanto para a seleção e identificação da informação quanto para a manutenção ativa da informação são os mesmos. Mohr e Linden (2005) também sugerem que o desempenho no armazenamento da informação apresentada serialmente pode ser prejudicado caso a tarefa secundária utilizada exija os mesmos recursos cognitivos que a tarefa principal. Além disso, o resultado encontrado com a utilização do ruído visual irrelevante aponta que o visual cache não é sensível à variação do número de estímulos quando é efetuada uma tarefa de memória. No entanto, com relação à tarefa de imaginação, o ruído visual irrelevante promoveu uma queda no desempenho. Logie (1986, 1995), afirma que a apresentação de estímulos visuais irrelevantes interfere significativamente no desempenho de uma tarefa de memória quando o participante utiliza uma estratégia visual. A princípio os resultados obtidos tanto no experimento 1 quanto no 2 poderiam nos levar a suposição de que, na tarefa de reconhecimento os sujeitos utilizaram uma estratégia de subvocalização durante o intervalo de retenção quando se efetuou a tarefa secundária do ruído visual. Esta condição seria uma justificativa plausível em função do alto desempenho encontrado. Não obstante a esta condição, o resultado obtido pela aplicação da supressão articulatória não justifica essa interpretação.

A questão da imagem mental foi abordada no terceiro e quarto experimento de uma forma diferente. Nessa situação a apresentação dos estímulos durante a tarefa de imaginação era simultânea, o sujeito deveria imaginar, com base na informação visual disponível, uma solução para um problema. Embora esta tarefa tenha sido diferente daquela dos experimentos 1 e 2, os resultados obtidos são equivalentes. Comparando o desempenho da tarefa de imaginação com o desempenho numa tarefa de reconhecimento, mais uma vez observamos que a tarefa de imaginação é mais difícil. Assim como nos experimentos 1 e 2, a tarefa de contagem regressiva provocou um prejuízo significativo no desempenho das tarefas principais, mas estas não foram afetadas nem pelo ruído visual (experimento 3 e 4).

O ruído visual irrelevante tem sido uma tarefa secundária muito útil no estudo das características visuais da memória de trabalho. Logie (1986) obteve um efeito significativo do ruído visual sobre uma tarefa de memória baseada em *pegwords*, uma técnica mnemônica que utiliza recursos visuais. Resultados semelhantes foram obtidos por Della Sala e colaboradores (1999). Por que não obtivemos um efeito significativo do ruído visual em nosso estudo? De acordo com Zimmer e Speiser (2002) a literatura revela vários estudos nos quais o ruído visual irrelevante não interfere no desempenho de tarefas que utilizam o rascunho visuo-espacial. A justificativa para tal variabilidade está ligada ao fato de que os diversos

experimentos que investigam o rascunho visuo-espacial utilizam um variado número de tarefas que, por não serem homogêneas, não deveriam ser consideradas como equivalentes. Esta suposição merece uma investigação mais detalhada que leve em conta não só este tipo de ruído visual irrelevantes, mas também o ruído visual dinâmico, um recurso capaz de empobrecer o desempenho dos sujeitos, rompendo os componentes da informação visual memorizada quando é utilizado durante o processo de codificação da informação (McConnell, & Quinn, 2000, 2004; Quinn & McConnell, 1996, 1999, 2006, 2006).

O efeito da tarefa de supressão articulatória variou em função do tipo de estímulos das tarefas principais. Nos experimentos 1 e 2, os estímulos eram cinco triângulos de diferentes tamanhos, um paralelogramo e um quadrado. Esse tipo de estímulo pode ter tornado a nomeação dos estímulos mais difícil do que nos experimentos 3 e 4, em que os estímulos eram de cores diferentes. Isso pode explicar o efeito significativo da supressão articulatória no experimento 4. Além disso, esses resultados não corroboram aqueles obtidos por Brandimonte, Hitch e Bishop (1992) e por Brandimonte, Schooler e Gabbino (1997) que sugerem que a utilização da supressão articulatória tanto na codificação quanto na manutenção da informação é pode evitar a competição entre as representações visuais e auditivas, e favorecer o desempenho da representação visual.

De maneira geral, tanto as tarefas de imaginação como as tarefas de reconhecimento que utilizamos parecem sensíveis às mesmas tarefas secundárias, mas com graus diferentes. As tarefas de imaginação, independente da forma de apresentação dos estímulos, parecem mais difíceis do que as tarefas de reconhecimento. Ao contrário do que supúnhamos, não encontramos diferenças no efeito da tarefa de contagem regressiva nas tarefas de imaginação e de memória, o que sugere que não diferem no uso de recursos atentos. Evidentemente, isso pode ser uma consequência das tarefas utilizadas em nosso estudo. Nesse sentido é interessante considerar a sugestão de Pelizzon, Brandimonte e Favretto (1999), para quem a distinção entre estas tarefas de imaginação e reconhecimento visual é mais influenciada pela natureza do delineamento experimental e da tarefa de reconhecimento, do que pela predominância de um aspecto funcional presente em cada um destes processos.

5. Conclusão

Neste estudo investigamos o envolvimento de recursos da atenção em tarefas de imaginação visual e de reconhecimento em duas tarefas que nos permitiram estudar, com os mesmos tipos de estímulos, tanto a imaginação como a memória. Embora nossos resultados não tenham permitido evidenciar diferentes demandas de atenção entre as tarefas empregadas, consideramos que estes resultados são encorajadores na medida em que temos hoje duas tarefas que nos permitirão dar continuidade a essa investigação.

Referências bibliográficas

- Anderson, J. R., & Bower, G. H. (1972). Recognition and retrieval process in free recall. *Psychological Review*, 79, 97-123.
- Anderson, J. R. & Bower, G. H. (1973). *Human associative memory*. Washington, D.C.: Winston & Sons.
- Awh, E., & Jonides, J. (2001). Overlapping mechanisms of attention and spatial working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 119-126.
- Awh, E., Vogel, E. K., & Oh, S.-H (2006). Interactions between attention and working memory. *Neuroscience* 139, 201-208.
- Allen, R. J., Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (2006). Is the binding of visual features in working memory resource-demanding? *Journal of Experimental Psychology: General*, 135, 298-313.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. New York, NY: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D. (1990). *Human memory: theory and practice*. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- Baddeley, A. D. (1995). *Working memory*. In Gazzaniga, M. S. (Ed.). *The Cognitive Neurosciences*. (Cap. 47, pp. 755-763) Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Baddeley, A. D. (1996). Exploring the central executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A*, 49, 5-28.
- Baddeley, A. D. (1999). *Essential of human memory*. Hove, UK: Psychology Press.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 419-423.
- Baddeley, A. D. (2001). Is working memory still working? *American Psychologist*, 56, 851-864.

- Baddeley, A. D. (2003a). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews: Neuroscience*, 4, 829-839.
- Baddeley, A. D. (2003b). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189-208.
- Baddeley, A. D. (2004). *The psychology of memory*. In Baddeley, A., Kopelman, M. D., & Wilson, B. A (cap. 1, pp. 1-13). *The Essential Handbook of Memory Disorders for Clinicians*. John Wiley & Sons, Inc.
- Baddeley, A. D. (2006). *Working memory: an overview*. In Pinker, S. (Ed.). *Working memory and education*. (Cap.1, pp. 1-31). New York, NY: Academic Press.
- Baddeley, A. D. (2007). *Working memory, thought and action*. New York, NY: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch G. J. (1974). *Working memory*. In: Bower, G. A. (Ed.) *The psychology of learning and motivation* (pp. 44-89), New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D., & Andrade, J. (2000). Working memory and the vividness of imagery. *Journal of Experimental Psychology: General*, 129, 126-145.
- Baddeley, A. D. & Logie, R. (1999). *Working memory: the multiple-component model*. In: Miyake, A. & Shah, P. (Eds.). *Models of working memory: mechanisms of active maintenance and executive control*. (Cap. 1, pp. 28-61). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Baird, J. C., & Hubbard, T. L. (1992). *Psychophysics of visual imagery*. In: Algom, D. (Ed.). *Psychophysical approaches to cognition*. (pp. 389-440). Amsterdam: North-Holland Elsevier Science Publishers.
- Banks, W. P. (1981). Assessing relations between imagery and perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7, 844-847.
- Behrmann, M. (2000). The mind's eye mapped on to the brain's matter. *Current Directions in Psychological Science*, 9, 50-54.

- Brandimonte, M. A., Hitch, G. J., & Bishop, D. V. M. (1992). Influence of short-term memory codes on visual image processing: evidence from image transformation tasks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory and cognition*, 18, 157-165.
- Brandimonte, M. A., Schooler, J. W., & Gabbino, P. (1997). Attenuating verbal overshadowing through color retrieval cues. *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory and cognition*, 23, 915-931.
- Cowan, N., & Morey, C. C. (2006). Visual working memory depends on attentional filtering. *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 139-141.
- Chun, M. M., & Turk-Browne, N. B. (2007). Interactions between attention and memory. *Current Opinion in Neurobiology*, 17, 177-184.
- Darling, S., Della Sala, S., Logie, R. H., Cantagallo, A. (2006). Neuropsychological evidence for separating components of visuo-spatial working memory. *Journal of Neurology*, 253, 176-180.
- Della Sala, S., Gray, C., Baddeley, A., Allamano, N., & Wilson, L. (1999). Pattern span: a means of unwelding visuo-spatial memory. *Neuropsychologia*, 37, 1189-1199.
- D'Esposito, M., Deter, J. A., Aguirre, G. K., Stallcup, M., Alsop, D. C., Tippet, L. J., & Farah, M. J. (1997). A functional MRI study of mental image generation. *Neuropsychologia*, 35, 725-730.
- Downing, P. E. (2000). Interactions between visual working memory and selective attention. *Psychological Science* 11, 467-473.
- Ebbinghaus, H. (1885). *Über das Gedächtnis*. Leipzig: Duncker und Humblot.
- Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (2007). *Manual de Psicologia Cognitiva*. (5a ed.). (M. F. Lopes, trad.) Porto Alegre: Artmed.
- Eldridge, L. L., Knowlton, B. J., Furmanski, C. S., Bookheimer, S. Y. & Engel, S. A. (2000). Remembering episodes: a selective role for the hippocampus during retrieval. *Nature Neuroscience*, 3, 1149-1152.
- Farah, M.J. (1984). The Neurological Basis of Mental Imagery: A Componential Analysis. *Cognition*, 18, 245-72.

- Farah, M. J. (1988). Is visual imagery really visual? Overlooked evidence from neuropsychology. *Psychological Review* 95, 307-317,
- Farah, M. J., Hammond, K. M., Levine, D. N., & Calvanio, R. (1988). Visual and spatial mental imagery: dissociable systems of representation. *Cognitive Psychology* 20, 439-462.
- Farah, M. J. (1989a). Mechanisms of imagery-perception interaction. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15, 203-211.
- Farah, M. J. (1989b). The neural base of mental imagery. *Trends in Neurosciences*, 12, 395-399.
- Farah, M. J. (1995). *The neural base of mental imagery*. In M. S. Gazzaniga (Ed.). *The cognitive neurosciences*, vol. 1, 963-975. Cambridge, MA: MIT Press.
- Finke, R. A. (1989). *Principles of mental imagery*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Galton, F. (1880). Statistics of mental imagery. *Mind*, 5, 301-318.
- Gathecole, S. E., & Baddeley, A. D. (1997). *Working memory and language*. Hove, UK: Psychology Press.
- Gillund, G., & Shiffrin, R. M. (1984). A retrieval model for both recognition and recall. *Psychological Review*, 91, 1- 67.
- Haist, F., Shimamura, A. P., & Squire, L. R. (1992). On the relationship between recall and recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 18, 691-702.
- Hegarty, M., & Kozhevnikov, M. (1999). Types of visual-spatial representations and mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 91, 684–689.
- Henson, R. N. A., Rugg, M. D., Shallice, T., Josephs, O. & Dolan, R. J. (1999). Recollection and familiarity in recognition memory: An event-related functional magnetic resonance imaging study. *The Journal of Neuroscience*, 19, 341-358.
- Ishai, A. & Sagi, D. (1995). Common Mechanisms of Visual Imagery and Perception. *Science*, 268, 1772-1774.

- Jacoby, L. L. (1991). A process dissociation framework: separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 513-541.
- Jacoby, L. L., & Dallas, M. (1981). On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 3, 306-340.
- Khoe, W., Kroll, N. E. A., Yonelinas, A. P., Dobbins, I. G., Knight, R. T. (2000). The contribution of recollection and familiarity to yes-no and forced-choice recognition tests in healthy and amnesics. *Neuropsychologia*, 38, 1333-1341.
- Kaski, D. (2002). Revision: Is Visual Perception a Requisite for Visual Imagery? *Perception*, 31, 717-731.
- Kosslyn, M. S. (1980). *Image and Mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kosslyn, S. M. (1994). *Image and brain: The resolution of the imagery debate*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kosslyn, S. M., Behrmann, M., & Jeannerod, M. (1995a). The Cognitive Neuroscience of Mental Imagery. *Neuropsychologia*, 33, 1335-1344.
- Kosslyn, S. M., Thompson, W. L., Kim, I. J., and Alpert, N. M. (1995b). Topographical representations of mental images in primary visual cortex. *Nature*, 378, 496-498.
- Kosslyn, S. M., Ganis, G., & Thompson, W. L., (2001). Neural Foundations of Imagery. *Nature Reviews: Neuroscience*, 2, 635-642
- Kozhevnikov, M., Kosslyn, S. M., & Shepard, J. (2005). Spatial versus object visualizers: a new characterization of visual cognitive style. *Memory and Cognition*, 33, 710-726.
- Lee, K. Y., & Kang, S. Y. (2002). Arithmetic operation and working memory: differential suppression in dual tasks. *Cognition*, 83, B63-B68.
- Levine, D. N., Warach, J., & Farah, M. J. (1985). Two visual systems in mental imagery: dissociation of 'what' and 'where' in imagery disorders due to bilateral posterior cerebral lesions. *Neurology*, 35, 1010-1018.

- Lockhart, R. S. (2000). *Methods of memory research*. In Tulving, E., & Craik, F. I. M. (Eds). *The Oxford handbook of memory* (cap.3, p. 45-57). New York: Oxford University Press.
- Logie, R. H. (1986). Visuo-spatial processing in working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38 A, 229-247.
- Logie, R. H. (1995). *Visuo-spatial working memory*. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates.
- Logie R. H., & Marchetti, C. (1991). *Visuo-spatial working memory: visual, spatial or central executive?* In: Logie, R. H., & M. Denis (Eds). *Mental images in human cognition* (cap.7 p.105-114). Amsterdam: North Holland Press.
- Logie R. H., & Pearson, D. G. (1997). The Inner Eye and the Inner Scribe of Visuo-spatial Working Memory: Evidence from Developmental Fractionation. *European Journal of Cognitive Psychology*, 9, 241-257.
- McConnell, J., & Quinn, J. G. (2000). Interference in visual working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 53, 53-67.
- McConnell, J., & Quinn, J. G. (2004). Complexity factors in visuo-spatial working memory. *Memory*, 12, 338-350.
- Mandler, G. (1980). Recognizing: The judgment of previous occurrence. *Psychological Review*, 87, 252-271.
- Mandler, G. (1985). *Cognitive Psychology: an essay in cognitive science*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Matlin, M. W. (2004). *Psicologia Cognitiva*. (S. Machado, trad). Rio de Janeiro: LTC
- Mellet, E., Tzourio, N., Denis, M., & Mazoyer, B. (1995). A positron emission tomography study of visual and mental spatial exploration. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 7, 433-445.
- Mohr, H. M., & Linden, D. E. J. (2005). Separation of the systems for color and spatial manipulation in working memory revealed by a dual-task procedure. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17, 355-366.

- Neisser, U. (1972). A Paradigm Shift in Psychology. *Science*, 176, 628-30.
- Neisser, U. (1976). *Cognition and reality*. San Francisco, CA: W. H. Freeman.
- Paivio, A. (1969). Mental imagery in associative learning and memory. *Psychological Review*, 76, 241- 263.
- Paivio, A. (1970). On the functional significance of imagery. *Psychological Bulletin*, 73, 385-392.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal process*. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. New York: Oxford University Press.
- Pellinzon, L., Brandimonti, M. A., & Fravretto A. (1999). Imagery and recognition; dissociable measures of memory? *European Journal of Cognitive Psychology*, 11, 429-433.
- Perky, C. W. (1910). An experimental study of imagination. *American Journal of Psychology*, 21, 422-452.
- Posner, M. (1980). *Cognição*. Rio de Janeiro: Interamericana.
- Pylyshyn, Z.W. (1973). What the Mind's Eye Tells the Mind's Brain: A Critique of Mental Imagery. *Psychological Bulletin*, 80, 1-25.
- Quinn, J. G., & McConnell, J. (1996). Irrelevant Pictures in visual working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A, 200-215.
- Quinn, J. G., & McConnell, J. (1999). Manipulation of interference in passive visual store. *European Journal of Cognitive Psychology*, 11, 373-389.
- Quinn, J. G., & McConnell, J. (2006). The interval for interference in conscious visual imagery. *Memory*, 14, 242-252.

- Quinn, J. G. (2008). Movement and visual coding: the structure of visuo-spatial working memory. *Cognitive Process*, 9, 35-43.
- Reed, S. K. (1974). Structural descriptions and the limitations of visual images. *Memory & Cognition*, 2, 329-336.
- Repovs, G., & Baddeley, A. D. (2006). The multi-component model of working memory: explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience*, 139, 5-21.
- Richardson, J. T. E. (1999). *Imagery*. Hove, UK: Psychology Press.
- Rudkin, S. J., Pearson, D. G., & Logie, R. H. (2007). Executive processes in visual and spatial working memory tasks. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60, 79-100.
- Rugg, M. D., & Yonelinas, A. P. (2003). Human recognition memory: a cognitive neuroscience perspective. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 313- 319.
- Schneider, W., Eschman, A., & Zuccolotto, A. (2002). *E-Prime reference Guide*. Pittsburgh: Psychology Software Tools Inc.
- Shah, P. & Miyake, A. (1999). *Models of working memory: an introduction*. In Miyake, A. & Shah, P. (Eds.). *Models of working memory: mechanisms of active maintenance and executive control*. (Cap. 1, pp. 1-27). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Shepard, R., & Metzler, J. (1971). *Science*, 171, 701-703.
- Smith, E. E., & Jonides, J. (1995). *Working memory in humans: neuropsychological evidence*. In Gazzaniga, M. S. (Ed.). *The Cognitive Neurosciences*. (Cap. 66, pp. 1009-1020) Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Smith, E. E., & Jonides, J. (1997). Working memory: a view from neuroimaging. *Cognitive Psychology* 33, 5-42.
- Suchan, B., Botko, R., Gizewski, E., Forsting, M. & Daum, I. (2006). Neural Substrates of manipulation in visuospatial working memory. *Neuroscience*, 139, 351-357.
- Sternberg, R. J. (2000). *Psicologia Cognitiva*. (1a ed.). (M. R. B. Osório, trad.). Porto Alegre: Artmed.

- Toth, J. P. (1996). Conceptual automaticity in recognition memory: levels of processing effects on familiarity. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, *50*, 123-138.
- Yonelinas, A. P. (2001). Components of episodic memory: contribution of recollection and familiarity. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, *356*, 1363-1374.
- Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research. *Journal of Memory and Language*, *46*, 441-517.
- Yonelinas, A. P., & Jacoby, L. L. (1994). Dissociation of processes in recognition memory: effects of interference and of test speed. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, *48*, 516-534.
- Zimmer, H. D., & Speiser, H. R. (2002). The irrelevant picture effect in visuo-spatial working memory fact or fiction? *Psychologische Beiträge*, *44*, 223- 247.

ANEXO – Aprovação do Comitê de Ética

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP

Of.CEtP/FFCLRP-USP. 059/2008-7/8//2008

Senhor(a) Pesquisador(a):

Comunicamos a V. Sa. que o trabalho intitulado "IMAGEM VISUAL E MEMÓRIA VISUO-ESPACIAL" foi re-analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FFCLRP-USP, em sua 73ª Reunião Ordinária realizada em 7/8/2008, e enquadrado na categoria: **APROVADO**, de acordo com o Processo CEP-FFCLRP nº **392/2008 – 2008.1.1114.59.9**

Atenciosamente,



Profa. Dra. ANA RAQUEL LUCATO CIANFLONE
Vice-Coordenadora do CEP-FFCLRP-USP
Em exercício

Ilustríssimo(a) Senhor(a)
Marcelo Araújo – Pós-Graduando em Psicobiologia-FFCLRP

c.c: Prof. Dr. César Aléxis Galera
Docente do Departamento de Psicologia e Educação
Desta FFCLRP-USP

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)