

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS**

**LÚCIA CRISTINA MONTEIRO CRUZ**

**ATENÇÃO E PRÁTICA DE EVOCÇÃO: UMA  
INVESTIGAÇÃO DO FENÔMENO EFEITO TESTAGEM**

**BELO HORIZONTE-MG**

**2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS**

**LÚCIA CRISTINA MONTEIRO CRUZ**

**ATENÇÃO E PRÁTICA DE EVOCÇÃO: UMA  
INVESTIGAÇÃO DO FENÔMENO EFEITO TESTAGEM**

Dissertação apresentada ao programa de pós-Graduação em neurociências  
como requisito parcial á obtenção ao grau de Mestre em Neurociências  
Orientador: Prof.Dr. Antônio Jaeger

**BELO HORIZONTE-MG**

**2018**

043

Cruz, Lúcia Cristina Monteiro.

Atenção e prática de evocação: uma investigação do fenômeno efeito  
testagem [manuscrito] / Lúcia Cristina Monteiro Cruz. - 2018.

38 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientador: Prof.Dr. Antônio Jaeger.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de  
Ciências Biológicas.

1. Neurociências - Teses. 2. Memória. 3. Rememoração Mental. 4. Atenção. I.  
Jaeger, Antônio. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências  
Biológicas. III. Título.

CDU: 612.8

## **Agradecimentos**

Agradeço especialmente a Deus pelo dom da vida e por me conceder sabedoria até aqui.

Agradeço ao professor Dr. Antônio Jaeger pela paciência, confiança, respeito e por me guiar em meus primeiros passos pelo conhecimento da psicologia cognitiva e Neurociências.

À minha vovó, Maria Honorata (em memória), meu grande amor nesta terra, que se foi no início da minha caminhada do mestrado e deixou seu exemplo de simplicidade, honestidade e fé, que levarei para sempre.

Aos queridos padrinhos, Aloísio, meu maior incentivador e Maria Lúcia (em memória) pelo exemplo de vida e de profissional acadêmica.

Agradeço ao meus pais por ter me dado a vida, em especial minha mãe pela educação.

À minha irmã Flávia por me apoiar e ter me presenteado com uma linda sobrinha e afilhada Gabriela, que é a minha luz.

Ao meu amado noivo, Gustavo, pelo apoio e paciência nos momentos difíceis.

Aos queridos colegas do Laboratório de Estudos da Memória Humana, em especial a Morgana por me inspirar e ajudar nesta jornada e Mayra pela doçura e amizade.

Aos amigos que caminharam comigo, em destaque ao Fábio, por ser meu melhor e eterno amigo.

Aos professores Dr. Vitor Geraldi Haase, Dra. Roberta Ekuni e Dr. Daniel Silva por aceitarem participar da banca examinadora.

## **Resumo**

A evocação de determinada informação previamente memorizada aumenta a retenção de longo prazo desta informação, fenômeno frequentemente nomeado “efeito de testagem”. Estudos anteriores utilizando tarefas de recordar com pistas, demonstraram que este efeito é preservado mesmo quando a evocação das informações aprendidas é feita com poucos recursos atencionais. No entanto, a tarefa de recordar livre ainda não havia sido investigada neste contexto. Desta forma, o presente estudo consiste em um experimento para testar o efeito da prática de evocação numa tarefa de recordar livre. O estudo contou com a participação de 40 estudantes universitários (voluntários) entre 18 e 35 anos. Uma lista de 96 palavras, de 4 a 9 letras e de valência neutra foi aleatorizada e dividida em quatro fases de codificação. A tarefa dos sujeitos diferiu de acordo com cada fase de codificação e consistiu em, imediatamente após a apresentação de listas de palavras (12 palavras cada lista), (1) tentar lembrar todas as palavras ou (2) reler todas as palavras das listas. Na condição de atenção dividida, foi adicionada uma atividade secundária, na qual os participantes deveriam julgar séries de dígitos como ímpares ou pares, enquanto faziam estas tarefas. Para testar a memória de longo prazo para os itens, após 24 horas, os participantes foram instruídos inicialmente a recordar livremente todas as palavras estudadas no dia anterior, e posteriormente foram submetidos a um teste de reconhecimento com estas palavras. No teste de recordar livre, na condição de atenção dividida, o desempenho foi maior na prática da evocação do que no reestudo. Na condição de atenção focada, entretanto, não foram encontradas diferenças entre a prática da evocação e o reestudo. Estas diferenças não foram evidenciadas no teste de reconhecimento, no qual o único efeito encontrado foi um melhor desempenho no reestudo do que na prática da evocação quando a atenção era focada. O presente estudo oferece evidências da aplicabilidade da prática da evocação no contexto educacional. Mais especificamente, sugere que a prática da evocação pode proteger de interferências durante o aprendizado, especialmente quando os indivíduos devem evocar livremente o conteúdo estudado.

**Palavras chave:** memória, atenção, prática da evocação, efeito de teste.

## **Abstract**

Remembering instead of restudying increases the long-term retention of previously learned information, a phenomenon often named “testing effect”. Studies using cued recall tasks suggest that this effect is preserved even when attentional resources are constrained during retrieval. However, free recall was not yet studied in this context. Therefore, in the present study we examine potential interactions between the testing effect and attention in a free recall task. For this purpose, 40 undergraduate students (18 to 35 years of age) were recruited. Ninety-six neutrally valenced words, with 4 to 9 letters, were assigned to four conditions (with two lists of 12 words each). Immediately after the presentation of each list, participants either (1) tried to remember all the words, or (2) reread all the words of the list. They performed each of these tasks under either divided or focused attention. To produce divided attention, a secondary task was included in which participants judged digits as even or odd. After a 24 hours interval, participants performed a free recall followed by a recognition task on all studied words. In the recall test, the testing effect was yielded when attention was divided, but not when attention was focused. This effect was not replicated in the late recognition test, however, wherein the only significant effect reflected greater performance for restudied than tested words when attention was focused. These results suggest that practicing retrieval protects learners from interferences, especially when they have to freely recall the to-be-learned contents.

**Keywords:** memory, attention, retrieval practice, testing effect.

## Sumário

1	Introdução .....	8
1.1.	A prática de lembrar e o fenômeno efeito de teste.....	8
1.1.1	<i>Testes de recordação livre e com pistas</i> .....	9
1.1.2	<i>Testes de reconhecimento:</i> .....	9
1.1.3	<i>Memória episódica e o fenômeno efeito de teste</i> .....	10
1.1.4	<i>Estudos sobre atenção e efeito testagem</i> .....	11
1.1.5	<i>Processos de atenção e a prática de recordar livre</i> .....	14
2	Objetivo .....	15
3	Materiais e Métodos .....	15
3.1	Participantes.....	15
3.2	Materiais.....	15
3.3	Procedimento .....	16
3.4	Análise de dados.....	19
4	Resultados .....	20
4.1	Tarefa de recordar livre.....	20
4.2	Tarefa de reconhecimento .....	21
4.3	Tarefa evocar imediato na atenção focada e dividida .....	23
4.4	Discussão .....	24
5	Conclusão .....	28
	Referências .....	29
	Anexo A – Aspectos éticos.....	33
	Anexo B – ficha Informações gerais do participante.....	36
	Anexo C -Estímulos utilizados na fase de codificação .....	37
	Anexo D - Lista de 44 palavras distratoras .....	38
	Anexo E - Ficha da tarefa de recordar livre .....	39

## 1 Introdução

### 1.1. A prática de lembrar e o fenômeno efeito de teste

A evocação de determinada informação da memória aumenta a retenção de longo prazo dessa informação. Este fenômeno é chamado “efeito de teste” ou “efeito de testagem” (Eisenkraemer et al. 2013a). Várias pesquisas recentes verificaram os impactos positivos e a capacidade de testes no aumento da retenção de memórias de longo prazo. Estes estudos tiveram como objetivo selecionar artigos empíricos sobre o efeito de testes para verificar a extensão e importância deste fenômeno, trazendo os principais resultados. Os benefícios do efeito de testagem foram identificados em todos os estudos. Os resultados mais relevantes dos estudos mostram que a prática de estudo (ler) quando associada a evocação da informação (efeito de testagem) de algum conteúdo trabalhado, será mais eficaz do que reestudar (reler o texto) a informação. Szpunar e Roediger (2008) sugerem que o teste aplicado logo depois do estudo, protege a memória contra interferências de informações posteriores, o que prejudicaria o estabelecimento de memórias de longo prazo.

Eisenkraemer et al. (2013a) argumenta a partir de uma revisão sistemática, que o teste de recordação leva a um efeito benéfico para a memória de longo prazo. A recordação de algumas informações é mais eficaz para mantê-las na memória de longo prazo do que simplesmente reestudar essa mesma informação, apoiando a afirmação de que a recuperação é a chave para promover a memória e aprendizagem (Roediger & Karpicke, 2006).

Em concordância, Rowland (2014) mostra em uma revisão meta-analítica que a prática de lembrar algum conteúdo que foi previamente estudado pode servir como um evento de aprendizagem potente, fenômeno que é referido como efeito de teste. Ele argumenta que o esforço para recuperação da informação e a dificuldade da tarefa é uma das hipóteses que torna a informação mais duradoura. Carpenter (2009) argumenta que a prática de lembrar melhora o processamento elaborativo e apresenta os benefícios da recuperação elaborativa. Estas elaborações servem como rotas de recuperação para acessar as informações num momento posterior, sendo assim, ao tentar recuperar um alvo, os participantes ativam a rede semântica, elaborando o rastreamento da memória para acessar o alvo a ser recuperado.

O efeito de teste é extremamente confiável uma vez que, como demonstrado em algumas revisões, foi replicado em dezenas de estudos (Eisenkraemer, 2013b). Além disso, seria uma

ferramenta de ensino eficaz e economicamente acessível para todas as classes sociais de diferentes escolas. Esta prática muitas vezes é utilizada como métodos de avaliação (provas). Roediger et al (2001) argumenta que testes podem servir para outros fins educativos, como por exemplo, estratégias de estudo (auto-teste) e melhorar o desempenho dos alunos se forem interrogados com mais frequência em sala de aula (tática de sala de aula). Eles também apontam outros dez benefícios de testes (prática de lembrar) como por exemplo, a recuperação ativa que ocorre nesta prática que muitas vezes não são conhecidos pelos profissionais da educação.

### ***1.1.1 Testes de recordação livre e com pistas***

Nos testes de recordação livre o participante é levado a relembrar tudo o que foi estudado, sendo que ele não necessariamente precisa seguir a ordem em que esta informação foi apresentada (Eisenkraemer et al., 2013a). O indivíduo é questionado sobre o que viu e ouviu em determinada situação e geralmente é guiado por perguntas. No contexto de estudos sobre efeito de testagem, Karpicke e Roediger (2010) demonstraram que testes de recordação livre seguidos de *feedback*, produziram uma retenção melhor do que testes sem *feedback*. A recordação de algumas informações é mais eficaz para mantê-las na memória de longo prazo do que simplesmente reestudar essa mesma informação.

De acordo com Watkins & Gardiner (1979) no teste de recordação com pistas, o sujeito deve evocar o estímulo estudado anteriormente com o auxílio de informações associadas a ele na fase inicial de codificação como, por exemplo, “pista alvo” na qual como o próprio nome diz uma palavra servirá como pista e a tarefa do sujeito é recordar a palavra inicialmente associada a ela, o alvo. Outro teste de recordar com pistas é a tarefa de preencher lacunas na qual as informações disponíveis na tarefa servirão como pista para o estímulo a ser recordado.

### ***1.1.2 Testes de reconhecimento:***

Yonelinas (2002) aborda que os testes de reconhecimento envolvem a comparação entre a informação armazenada na memória e os estímulos apresentados durante o teste, ou seja, os participantes distinguem entre elementos “novos” (não apresentados anteriormente) e os antigos velhos (apresentados anteriormente). Os testes "verdadeiro e falso" e de múltipla escolha são exemplos de testes que envolvem o processo de reconhecimento.

Evidências, no entanto, apontam para a conclusão de que testes envolvendo a recordação (livre ou pistas) produzem maior benefício do que testes de reconhecimento. Assim, testes de recordação livre geram mais efeitos positivos para retenção da memória de longo prazo. Meade e Rordiger (2006) mostraram nos resultados de suas pesquisas que testes de reconhecimento produzem mais falsas memórias do que testes de recordação.

### ***1.1.3 Memória episódica e o fenômeno efeito de teste***

Para a realização deste trabalho faz-se necessário à definição do que é memória episódica e sua relação com o fenômeno efeito de teste. De acordo com Tulving (1983) memória episódica é a capacidade de adquirir e evocar informações de eventos específicos situados no tempo. Existem muitas tarefas que podem ser utilizadas para se estudar a memória episódica. Dentre as principais estão a prática de reconhecimento (Velho / Novo), recordar livre, recordar com dicas (Pista – alvo) e memória para fonte (Yonelinas, 2002).

Tulving (1983) discute que a memória episódica nos proporciona viajar de volta a episódios anteriores e a prever eventos futuros. A característica crucial da memória episódica é a capacidade de lembrar eventos específicos. Através da análise do desempenho da prática de evocar (efeito de teste), pode-se avaliar a consolidação da memória através de recordação ou reconhecimento de lugares, fatos, pessoas, imagens, palavras, etc. Vários estudos demonstraram que a prática da evocação aumenta significativamente a retenção ao longo prazo da memória em comparação ao grupo controle (reestudo), e este fenômeno representado pelo efeito de teste é uma forma de estudar memória episódica.

Brewer e Unsworth (2012) demonstraram uma relação importante entre o efeito de teste e a memória episódica. Este estudo mostrou que indivíduos com baixa capacidade de memória episódica exibem um efeito de teste melhor comparados a indivíduos com alta capacidade em memória episódica, sendo esta, uma descoberta com implicações educacionais importantes. Pan et al (2015) conduziu a replicação deste experimento e encontrou efeitos positivos, embora não significativos na correlação entre diferença individual (memória episódica) e os benefícios de testes.

### ***1.1.4 Estudos sobre atenção e efeito testagem***

Definir atenção não é um trabalho fácil, pois as definições encontradas são amplas e variam de acordo com o objetivo de cada pesquisa. É preciso considerar também que não existe um consenso entre os pesquisadores em relação à melhor definição. No entanto, foram criados vários modelos para tratar do processo atencional, fundamentados principalmente no funcionamento do sistema visual (Schneider & Shiffrin, 1977; Treisman & Gelade, 1980; Posner, Snyder & Davidson, 1980). Por outro lado, Baños & Belloch (1995) tratam a atenção como concentração, ativação, seleção, vigília e antecipação. Enquanto que Dalgarrondo (2000) aponta a existência de diferentes tipos de atenção e as classifica de acordo com sua operacionalização em atenção dividida, atenção sustentada, atenção alternada e atenção seletiva. A atenção dividida consiste na capacidade do indivíduo em manter a atenção em estímulos diferentes para executar duas ou mais tarefas, distintas, simultaneamente. Já a alternada, por sua vez, refere-se à capacidade do indivíduo em alternar a atenção entre estímulos, ou seja, ora manter o foco num estímulo, ora em outro. A atenção sustentada, por outro lado trata da capacidade do indivíduo em manter sua atenção em um único estímulo, pelo tempo necessário para executar uma tarefa, tal habilidade também é conhecida como atenção focada. Por fim, a atenção seletiva envolve a capacidade de selecionar um estímulo dentre vários. No presente trabalho, foi comparadas tarefas de reestudo e prática de evocação utilizando a atenção dividida e focada como condições de estudo.

O estado de atenção do indivíduo é importante para a codificação da memória. Segundo Baddeley et al. (1984), a atenção é necessária para que se consiga compreender e armazenar na memória de longo prazo as informações disponíveis no ambiente. De acordo com Mulligan e Picklesimer (2016) os efeitos de distração sobre a recuperação são geralmente testados em experimentos de laboratório. Os pesquisadores investigam duas condições sendo, a atenção total e a atenção dividida. Na tarefa de atenção dividida, os participantes realizam uma tarefa de memória e ao mesmo tempo executam uma tarefa secundária (ou distratora). O desempenho da condição atenção dividida é comparado com a condição de atenção total, no qual se realiza apenas a tarefa de memória. Os achados de Craik et al, (1996) mostram que a atenção focada apresenta um melhor desempenho no percentual de conteúdos evocados em comparação a condição de atenção dividida na codificação.

Baddeley et al. (1984) sugere que a utilização de uma tarefa secundária durante a codificação perturba o desempenho na tarefa primária. A divisão da atenção pode reduzir a

lembrança e afetar negativamente o seu sucesso, principalmente se a tarefa secundária for parecida com a tarefa primária. Craik et al (1996) aborda que a divisão da atenção também pode reduzir a evocação, mesmo quando a tarefa secundária não se relaciona com a principal, embora nem tanto quando comparados a materiais que se relacionam.

Quando a divisão da atenção ocorre durante a evocação, entretanto, esta é menos perturbadora do que durante a codificação (Baddeley et al., 2011). Experimentos conduzidos por Mulligan e Picklesimer (2016), e Buchin e Mulligan (2017) apresentaram resultados interessantes quando investigaram o tipo de atenção (focada ou dividida) e o tipo de prática (prática de lembrar ou reestudo) durante a evocação. Os resultados destes experimentos mostraram que mesmo dividindo a atenção durante a prática da evocação, a memória foi pelo menos parcialmente protegida, contra efeitos adversos da distração em relação ao material de reestudo. Estes estudos foram pioneiros na relação da atenção e a prática de lembrar (fenômeno efeito de teste).

Os trabalhos anteriores que estudaram a influência da atenção sobre a recuperação de memória não investigaram o fenômeno efeito de teste, tão pouco incluíram uma comparação da prática de reestudo. Os precursores desta linha de pesquisa foram Mulligan e Picklesimer (2016) que iniciaram estas investigações através de dois experimentos nos quais participantes inicialmente estudaram 60 pares de palavras (Fase 1). Já na segunda fase, 20 destes 60 pares de palavras foram apresentadas para o grupo de evocação, outros 20 para grupo de reestudo e os 20 restantes não foram novamente apresentados. A fase 2 ocorreu com total atenção ou atenção dividida, sendo que nesta última condição os participantes realizavam uma tarefa secundária (classificando dígitos auditivos como ímpares ou pares). A fase 3 ocorreu alguns minutos depois ou 24 horas após o a fase 2. Os participantes que fizeram o teste final imediato realizaram uma tarefa de distração aritmética de 6 minutos antes do teste final, enquanto que na condição tardia foram solicitados a retornar 24 horas depois para o teste final de recordação. Nesta tarefa, a primeira palavra de cada par aparecia como pista para auxiliar na recordação.

O design e o procedimento foram iguais para os dois experimentos, no entanto, o primeiro experimento usou pares de palavras não relacionadas e com feedback na fase 2. Já o segundo utilizou pares de palavras relacionadas e não houve feedback. Ambos os experimentos acharam o mesmo resultados, pois mostraram que o fenômeno efeito de teste no desempenho do teste final foi melhor quando a fase 2 ocorreu com a condição de atenção dividida do que focada. Além disso, em ambos experimentos o sucesso da recuperação final foi minimamente afetado pela atenção dividida na fase 2. Os resultados do teste final demonstraram que a resiliência das memórias na prática da evocação ocorreu independente do teste ser imediato ou

atrasado, se os pares de palavras eram não relacionados ou relacionados, e se a prática de recuperação foi acompanhada de feedback ou não. Os resultados mostraram que o fator prática (evocar e reestudo) e tipo de atenção (focada e dividida) interagiram de tal forma que o efeito negativo da distração foi maior na prática de reestudar comparado ao evocar.

Outra pesquisa importante sobre esta relação entre atenção e o fenômeno efeito de teste foram os experimentos de Buchin e Mulligan (2017), que fizeram algumas mudanças na tarefa secundária quando comparado ao estudo anterior citado. No primeiro experimento, os participantes estudaram pares de palavras fracamente relacionadas, com quatro a sete letras. Elas foram divididos aleatoriamente em quatro conjuntos de 15 pares e atribuída aos quatro blocos que constituem a Fase 2, sendo eles, atenção focada recordar, focada reestudar, dividida recordar e dividida reestudar. A tarefa secundária consistiu em categorizar as palavras apresentadas como “artificiais” ou “naturais”. No geral, havia 120 dessas palavras (60 “artificiais” e 60 “naturais”). A classificação na tarefa secundária foi realizada através de fones de ouvido e os participantes foram instruídos a ouvir as palavras e pressionar imediatamente o botão "N" se a palavra fosse natural (por exemplo, pera) ou "M" se a palavra significasse algo feito pelo homem (por exemplo, chave). Se a resposta fosse correta nada acontecia. No entanto, se o participante respondesse incorretamente ou se levasse muito tempo para responder, ele ouvia um ruído como forma de feedback.

Após a segunda fase, os participantes resolveram problemas aritméticos durante 5 minutos. A fase 3 foi o teste final de recordação. O método do experimento 2 foi o mesmo do experimento 1, exceto para as seguintes modificações. Primeiro, apenas 90 das 120 palavras anteriores da tarefa secundária foram apresentadas. Em segundo lugar, os ensaios da fase 2 na condição de atenção dividida foram modificados de tal modo que os participantes ouviam três palavras distratoras para cada par de palavra, em vez de quatro. No final do teste os participantes eram guiados por uma pergunta na tela, no qual eles tinham que responder quantas palavras apresentadas se referiam a coisas “feitas pelo homem”. Os participantes eram instruídos a inserir uma resposta (0-3) usando o teclado. Se a resposta fosse correta a palavra “correto” era exibida na tela, caso contrário aparecia na tela a palavra “incorreto” junto com um ruído de campainha fornecendo assim, um feedback aprimorado. Todos os outros aspectos do experimento dois foram idênticos ao primeiro experimento. O desenho do experimento três foi idêntico ao segundo, exceto por mudanças na tarefa secundária que foi substituída pela classificação de dígitos (interferência de material geral).

A interação da atenção e a condição da prática foi significativa, indicando que o efeito de teste aumentou significativamente sob atenção dividida. Foi observado que a mudança na

tarefa secundária e o feedback aprimorado foram efetivos para melhorar o desempenho. Os resultados do desempenho do teste final foram consistentes com pesquisas anteriores, pois mostrou que o efeito de teste aumentou sob a distração em comparação a condição de atenção focada, principalmente na terceira experiência que foi usando a interferência de matéria geral.

### ***1.1.5 Processos de atenção e a prática de recordar livre***

As investigações pioneiras relacionando a prática de evocar e a atenção, buscam avaliar a resiliência desta prática frente a distração. Tendo em vista os poucos estudos expostos sobre o assunto na literatura, são necessárias investigações adicionais para verificar o fenômeno efeito de teste e sua resistência em face da atenção dividida. Alguns autores apontam a necessidade de investigar a relação da prática de evocar livremente sob atenção dividida, pois esta investigação ainda não foi demonstrada na literatura.

Mulligan e Picklesimer (2016) afirmam que a prática de recordar livre apresenta vantagem organizacional e pode ser mais vulnerável a efeitos da distração comparado ao recordar com pistas mostrados nas experiências atuais. Eles apontam a importância de verificar se a resiliência encontrada nos resultados positivos da prática da evocação sobre a prática de reestudo é restrita a alguns testes, como por exemplo, o recordar com pistas.

Buchin e Mulligan (2017) também argumentam a relevância de explorar o recordar livre e o tipo de atenção, como futuras orientações interessantes, uma vez que recordar livremente depende de menos suporte externo, ao contrário de recordar com as pistas. Em suas discussões eles também levantam a possibilidade dos efeitos de codificação na prática de recordar livre ser mais suscetível aos efeitos negativos da distração. Desta forma, este trabalho se justifica pela necessidade de verificar se a prática de recordar livre sem pistas seria protegido contra distratores, sendo uma importante investigação que ficou faltando nos trabalhos anteriores presentes na literatura.

## **2 Objetivo**

Investigar o papel da atenção durante a prática de evocação na tarefa de recordar livre.

## **3 Materiais e Métodos**

### **3.1 Participantes**

Quarenta e um participantes foram recrutados voluntariamente para realizar o experimento. Os dados de um participante foram excluídos porque o mesmo não entendeu corretamente as instruções do experimento. A idade dos participantes variou de 18 a 35 anos ( $M = 22.5$ ,  $DP = 4.39$ ). Como critério de inclusão os participantes tinham de ser estudantes de graduação ou pós-graduação e apresentarem visão normal ou corrigida. Os dados de quarenta participantes (sendo que vinte e um eram mulheres) foram incluídos na análise. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais e todos os participantes leram e assinaram o “termo de consentimento livre e esclarecido” (Anexo A) antes da realização dos procedimentos.

### **3.2 Materiais**

Um conjunto de 140 palavras neutras com 4 a 9 letras ( $M = 6,5$   $DP = 3,53$ ), foram utilizadas do banco de dados da língua portuguesa desenvolvida por Janczura et al. (2007). O conjunto de palavras deste banco de dados têm as seguintes características: Valência neutra ( $M = 5,87$ ,  $DP = 1,42$ ), alerta neutro ( $M = 3,79$ ,  $DP = 0,98$ ), concretude ( $M = 3,84$ ,  $DP = 1,61$ ) e frequência ( $M = 869$ ,  $DP = 120$ ). As palavras foram apresentadas em letras minúsculas na cor branca, fonte Arial, sobre um fundo preto. Os estímulos foram apresentados em microcomputadores programados no Psychopy1.82.01 (Peirce 2007; 2009), sendo este um pacote de software utilizado em experimentos para neurociência e psicologia experimental. Foi utilizado também um gravador de áudio para registrar as recordações no momento da tarefa no primeiro dia e o recurso de um cronômetro para controlar o tempo na tarefa de recordar livre do segundo dia.

### 3.3 Procedimento

O experimento aconteceu em dois dias consecutivos. No primeiro dia houveram duas etapas, a tarefa treino e a tarefa experimental propriamente dita. A tarefa treino teve duração aproximada de 4 minutos, e teve o objetivo de habituar os participantes com as condições da tarefa experimental. O protocolo apresentado nas duas etapas foi idêntico, porém na tarefa treino somente 8 palavras foram estudadas e evocadas/reestudadas em cada bloco. As palavras utilizadas no treino não foram rerepresentadas durante o experimento, e foram descartadas das análises.

Na tarefa experimental, 96 palavras foram randomizadas e divididas aleatoriamente em oito blocos contendo 12 palavras cada, sendo dois blocos para cada condição experimental: atenção focada - reestudo (FR), atenção focada - evocação (FE), atenção dividida - reestudo (DR) e atenção dividida - evocação (DE). Os blocos de cada condição experimental eram apresentados de maneira contígua (ver figura 1), e haviam quatro possíveis ordens de blocos, as quais foram divididas igualmente entre os sujeitos (i.e., 10 participantes para cada ordem).

Durante a fase de estudo, cada palavra aparecia na tela do computador por 3 segundos, e os sujeitos deveriam julgar a agradabilidade de cada palavra, apertando a tecla “A” para palavras agradáveis ou “D” para desagradáveis. Não existia julgamento certo ou errado, uma vez que as palavras eram neutras, esta estratégia foi utilizada apenas para os participantes prestarem atenção na tarefa, e para padronizar, ainda que tentativamente, o tipo de processo cognitivo engajado durante esta etapa. A fase de estudo foi idêntica para os quatro blocos, e os participantes tinham tempo livre para ler as instruções sempre quando iniciavam um novo bloco.

As 12 palavras estudadas em cada fase de estudo deveriam ser evocadas ou reestudadas logo após a finalização de cada fase de estudo. Os participantes compartilharam da mesma fase de estudo alterando apenas as palavras codificadas em cada bloco.

## Fase de estudo



Figura 1 –ilustração esquemática das fases de codificação dos 4 blocos.

Nas condições FE e DE (condições de evocação), os participantes tinham 24 segundos para evocar livremente, em voz alta, as 12 palavras codificadas na fase de estudo. Na condição DE, especificamente, está evocação era feita enquanto os participantes julgavam como ímpares ou pares (pressionando a tecla “i” ou “p” respectivamente) dígitos (1 a 9) que apareceriam junto às palavras. Nas condições FR e DR (condições de reestudo), as palavras estudadas eram rerepresentadas na tela do computador por dois segundos cada, em ordem aleatória. A tarefa dos participantes era reler as palavras em voz alta, sendo que elas apareciam em ordem aleatória por um tempo de 2 segundos cada. Na condição DR, especificamente, além de lerem as palavras em voz alta, os participantes realizavam um julgamento de dígitos idêntico ao da condição DE.

O tempo total de participação no experimento no primeiro dia era de cerca de 25 minutos.

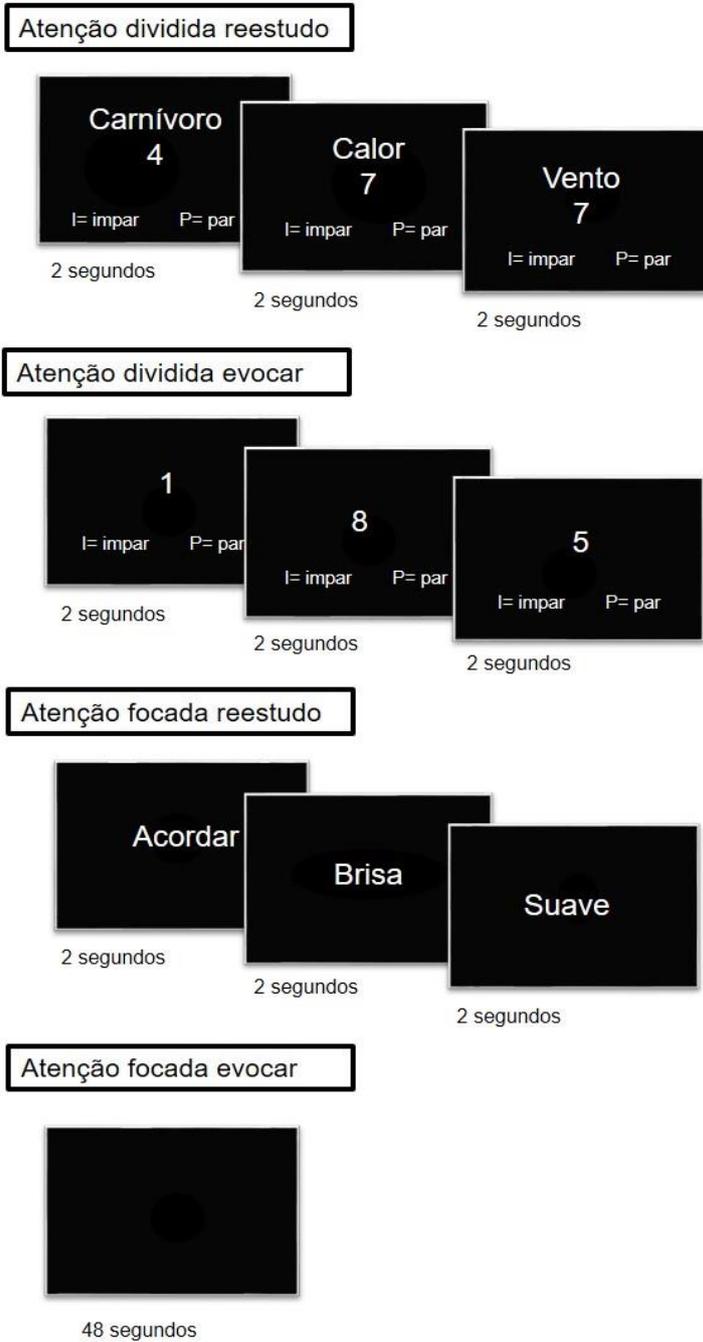


Figura 2 - ilustração esquemática dos blocos de teste e reestudo.

Os sujeitos foram solicitados a voltar 24 horas depois da tarefa para realizar o teste final, mas não foram informados sobre como e em que consistiria esta tarefa final. Todos os participantes voltaram no horário estipulado pelo experimentador.

No primeiro momento, os participantes recebiam uma folha em branco onde deveriam escrever todas as palavras que lembrassem ter estudado no dia anterior, em qualquer um dos

quatro blocos. O tempo máximo para completar esta tarefa era de 10 minutos. O tempo médio dos participantes na tarefa de recordar livre foi de 3 minutos e 48 segundos (DP = 2 minutos).

Logo após a tarefa de recordar livre, os participantes desempenharam uma tarefa de reconhecimento. Nesta tarefa, as 96 palavras apresentadas no dia anterior foram novamente exibidas, entremeadas a 44 palavras novas (distratoras), totalizando 140 palavras. As palavras eram apresentadas em ordem aleatória na tela do computador, e os participante eram instruídos a julgar se cada palavra havia sido vista no dia anterior, ou estava sendo vista pela primeira vez no experimento (pressionando as teclas “V” e “N” respectivamente). O tempo para julgar as palavras como “velha” ou “nova” era livre e as 44 palavras distratoras também eram emocionalmente neutras. O software Psychopy foi utilizado para apresentar os estímulos e também para registrar as respostas e os tempos de reação dos participantes na tarefa de reconhecimento. O tempo médio dos participantes na tarefa de reconhecimento foi de 1 minuto e 51 segundos (DP = 10 segundos).



*Figura 3 –ilustração esquemática da tarefa de reconhecimento*

### **3.4 Análise de dados**

Para avaliar o efeito da condição atencional (dividida ou focada) e o tipo de prática (reestudo ou evocação) nas tarefas de recordar livre e de reconhecimento após 24 horas, foi conduzida uma ANOVA de medidas repetidas de dois fatores nos dados. Comparações planejadas entre pares para os fatores atenção e tipo de prática foram conduzidas com testes t e testes Mann-Whitney. Todas as análises estatísticas foram conduzidas usando o programa SPSS.

## 4 Resultados

### 4.1 Tarefa de recordar livre

A proporção de palavras corretamente recordadas na tarefa de recordar livre 24 horas após a atividade inicial, foi analisada utilizando uma ANOVA para os fatores atenção (focada e dividida) e tipo de prática (reestudo e evocação) (ver Figura 3). O efeito principal para a condição não foi significativo,  $F(1, 38) = 1,90$ ,  $MS_e = 0,007$ ,  $p = 0,170$ , assim como o efeito principal para o tipo de prática,  $F(1, 38) = 0,08$ ,  $MS_e < 0,001$ ,  $p = 0,783$ . Isto indica que o tipo de tarefa de atenção ou o tipo de prática, isoladamente, não foram suficientes para diferenciar a proporção de palavras corretamente recordadas.

Apesar da ausência de efeitos principais significativos, houve uma interação entre a condição atenção e o tipo de prática,  $F(1, 38) = 12,84$ ,  $MS_e = 0,046$ ,  $p < 0,001$ . Testes  $t$  mostraram que quando a atenção foi dividida, o desempenho foi maior para a prática da evocação do que para o reestudo,  $t(78) = 2,70$ ,  $p = 0,009$ . Entretanto, quando a atenção foi focada, o reestudo gerou melhor desempenho do que a prática da evocação,  $t(78) = 2,368$ ,  $p = 0,020$  (ver Figura 4). Assim, na condição de evocar livre, no teste final, a atenção dividida do bloco evocar apresentou um melhor desempenho, sendo significativamente melhor quando comparado com a atenção dividida no reestudo. Por outro lado, na condição de atenção focada, não foi encontrado diferenças significativas entre a prática de reestudo e a prática da evocação.

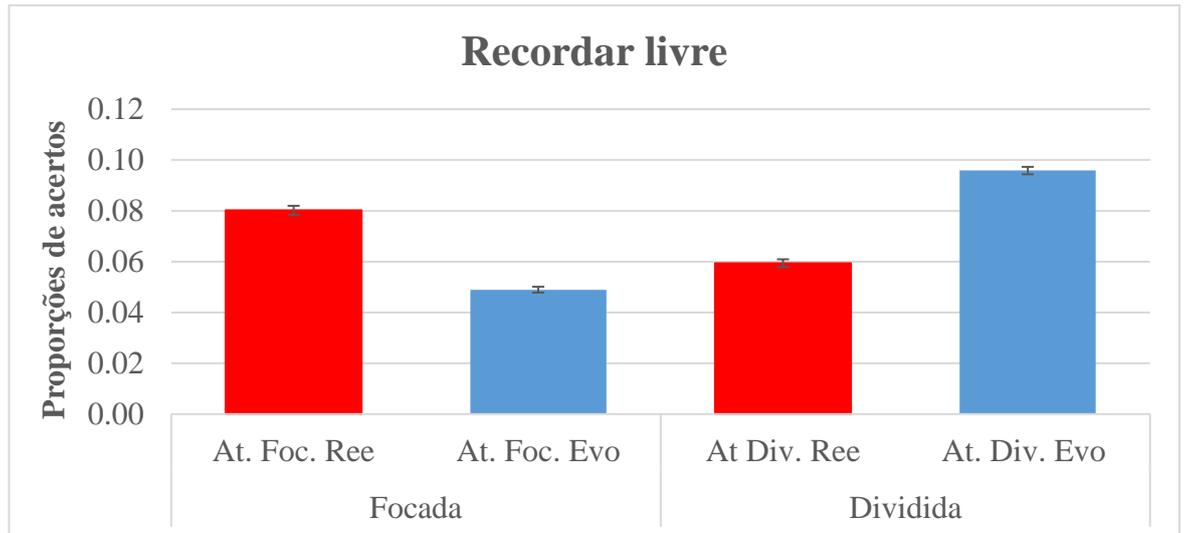


Figura 4 - Proporções média ( $\pm$  Erro Padrão) de acertos na tarefa de recordar livre, realizada 24 horas após a tarefa treino.). At. Foc. Ree = Atenção focada reestudo, At. Foc. Evo = Atenção focada evocar, At. Div. Ree = Atenção dividida reestudo, At. Div. Evo = Atenção dividida evocar.

#### 4.2 Tarefa de reconhecimento

A proporção de palavras corretamente reconhecidas foi analisada por meio de uma ANOVA 2 X 2 incluindo os mesmos fatores da análise da tarefa de recordar livre. Como pode ser visto na figura 5, não foi observado efeito principal para tipo de atenção (focada e dividida),  $F(1, 38) = 2,09$ ,  $MSe = 0,044$ ,  $p = 0,150$ , e para o tipo de prática (reestudo e evocar)  $F(1, 38) = 2,51$ ,  $MSe = 0,052$ ,  $p = 0,115$ . Assim, podemos afirmar que o tipo de atenção ou o tipo de prática, isoladamente, não são suficientes para diferenciar a proporção de palavras corretamente reconhecidas. A interação entre o tipo de atenção e o tipo de prática foi estatisticamente significativa,  $F(1, 38) = 4,09$ ,  $MSe = 0,085$ ,  $p = 0,045$ . Pode-se observar na figura 4, que as palavras submetidas ao reestudo com atenção focada foram mais reconhecidas que as demais palavras. O desempenho entre todas as demais condições é semelhante.

Na condição de atenção dividida, não foram encontradas diferenças significativas no reconhecimento de palavras submetidas tanto à prática de evocar quanto à prática de reestudar ( $t(78) = 0,288$ ,  $p = 0,774$ ). Entretanto, na condição de atenção focada, foi encontrada diferença significativa na proporção de acertos da prática de evocar quando comparadas com a prática de

reestudar  $t(78) = 2,77$ ,  $p = 0,007$  (ver Figura 5), indicando que o reestudo gerou maior desempenho do que a prática da evocação neste caso<sup>1</sup>.

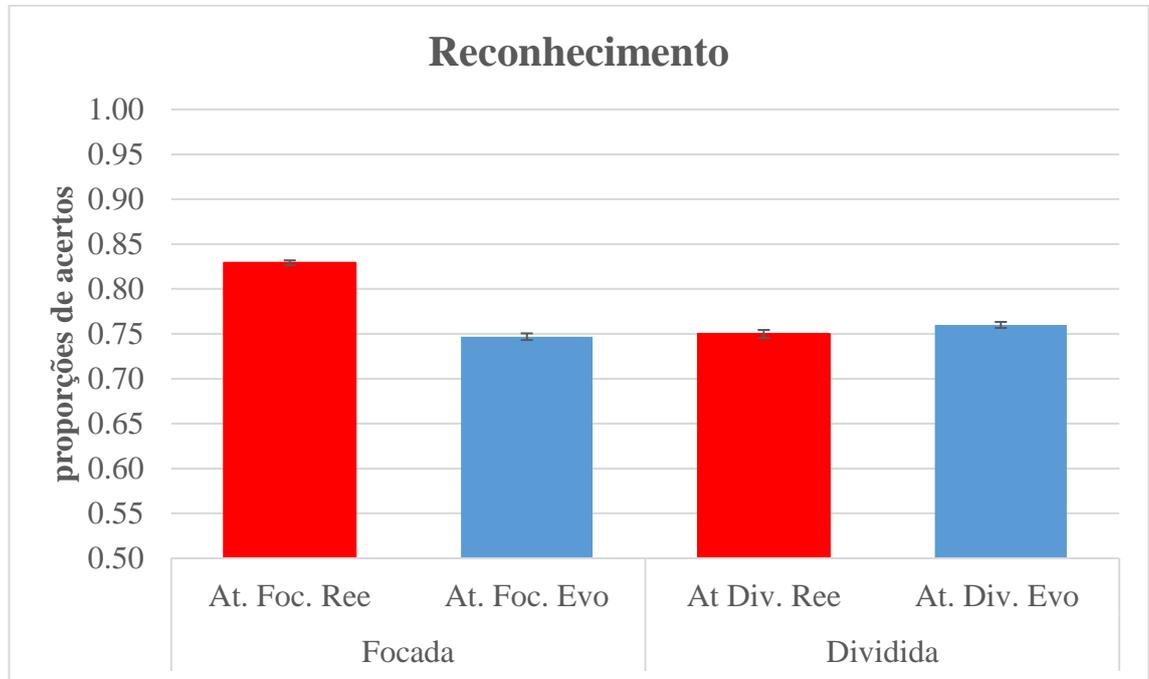
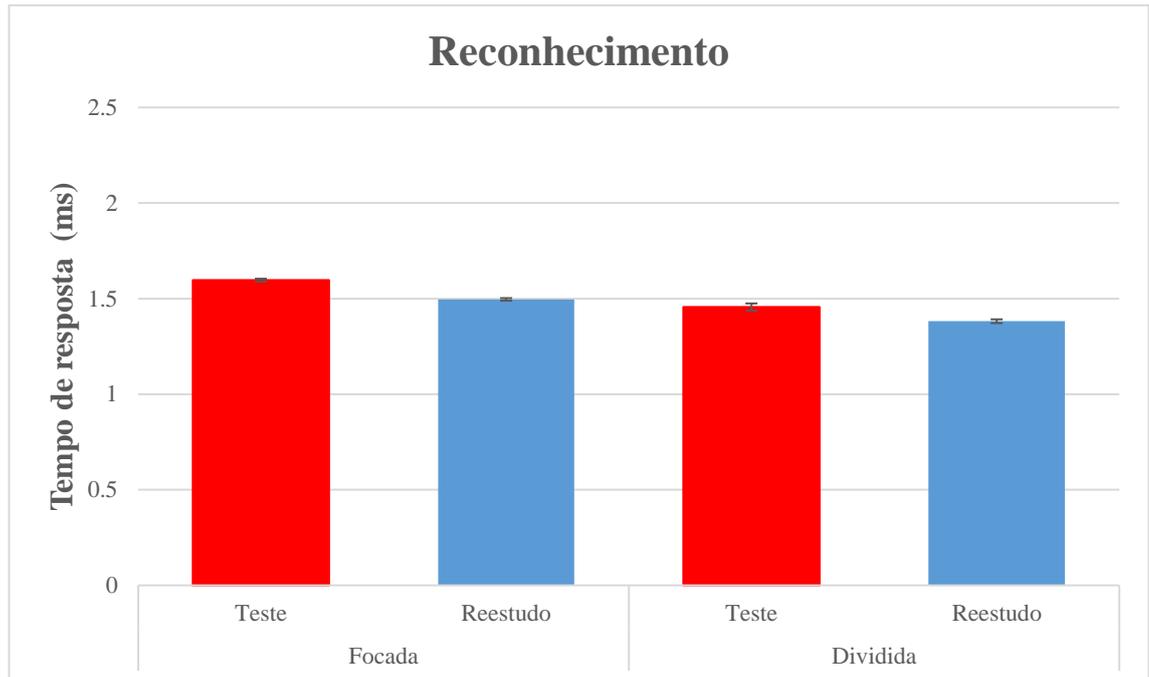


Figura 5- Resultado das proporções de acertos na tarefa de reconhecimento, após a tarefa de recordar livre. Os dados estão expressos em média ± Erro Padrão da proporção de acertos de palavras. At. Foc. Ree = Atenção focada reestudo, At. Foc. Evo = Atenção focada evocar, At. Div. Ree = Atenção dividida reestudo, At. Div. Evo = Atenção dividida evocar.

A figura 6 representa o tempo de resposta para a tarefa de reconhecimento de palavras. Foi realizada uma análise ANOVA incluindo os mesmos fatores das análises de proporção de acertos. Esta análise não evidenciou qualquer diferença significativa entre os fatores tipo de atenção (focada e dividida) e prática (evocar e reestudar). Nenhum efeito principal para a condição de atenção foi demonstrado,  $F(1, 38) = 3,06$ ,  $P = 0,082$ , nem para o tipo de prática,  $F(1, 38) = 1,45$ ,  $P = 0,230$ . Não foi observado interação entre o tipo de atenção e o tipo de prática,  $F(1, 38) = 0,03$ ,  $P = 0,856$ .

<sup>1</sup> O índices de acurácia e de viés de respostas não foram computados, porque as respostas para itens novos (distratores) não são específicas para cada condição experimental. Isto é, há apenas uma condição experimental distratora (itens novos, de forma geral). O desempenho nesta condição foi de 71,4% de acertos.



*Figura 6- Resultado do tempo médio de resposta na tarefa de reconhecimento, após a tarefa de recordar livre. Os dados estão expressos em média±Erro Padrão do tempo de reação em milissegundos nas condição de atenção focada e dividida.*

### 4.3 Tarefa evocar imediato na atenção focada e dividida

O desempenho durante a prática da evocação propriamente dita, foi avaliado pelo número de acertos e erros registrados nos áudios gravados no primeiro dia do experimento, tanto para a condição de atenção dividida, quanto focada (ver figura 7). Foram considerados acertos as palavras pertencentes ao bloco estudado que foram evocadas corretamente. Os erros foram divididos em dois tipos, intra e extra-experimentos. Foram considerados erros intra-experimento, aquelas palavras evocadas na fase teste de uma condição, porém estudadas em outra (por exemplo, palavras estudadas na condição de reestudo e evocadas no teste de uma das condições de evocação). Já os erros extra-experimento, foram aquelas palavras evocadas que não faziam parte do experimento, ou seja, confabulações. Contudo, nos blocos de reestudo (dividida e focada) não foi possível realizar esta análise, uma vez que a tarefa do participante consistiu em apenas ler as palavras em voz alta.

Um teste Mann-Whitney foi conduzido para investigar a diferença entre o desempenho (i.e., número de palavras corretamente recordadas) nas condições atenção focada e dividida durante a prática da evocação. Este teste não apresentou diferença significativa entre estas

condições,  $U(751,5)$ ,  $p = 0,638$ . Além de investigar as respostas corretas, também foi conduzido um teste de Mann-Whitney para analisar a diferença entre os erros para cada condição de atenção (dividida x focada). A análise evidenciou que os participantes erraram menos durante o teste de evocação na condição de atenção dividida que na condição de atenção focada,  $U(1047)$ ,  $p = 0,014$ . Os resultados apresentados demonstraram que os participantes cometeram mais erros de intrusão durante a prática da evocação com atenção focada, do que durante a prática da evocação com a atenção dividida.

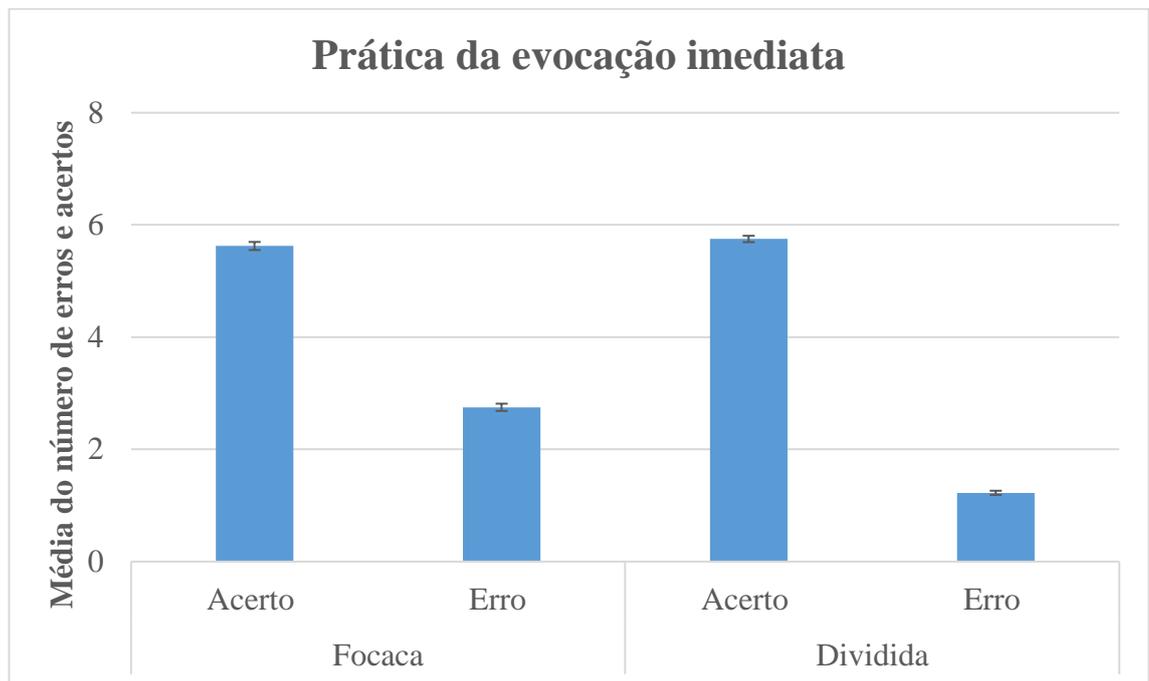


Figura 7 - Médias de erros e acertos em cada bloco na tarefa de recordar imediato (a barra vertical se refere ao Erro Padrão). Focada = atenção focada, Dividida = atenção dividida.

#### 4.4 Discussão

A prática da evocação sob a condição de atenção dividida provocou um melhor desempenho no teste de recordar livre conduzido após 24 horas. Na tarefa de reconhecimento, itens da condição atenção focada que foram reestudados foram mais reconhecidos do que itens evocados nesta condição. Os resultados da tarefa de evocar imediato (i.e., o desempenho na prática da evocação propriamente dita) mostrou que os participantes tiveram menor índice de erros de intrusão na condição de atenção dividida quando comparados à atenção focada.

No presente trabalho foi demonstrado que a prática de evocar parece ser mais resistentes diante da distração quando comparado a prática de reestudar, na tarefa de recordar livre. Este resultado corrobora e acrescenta dados aos achados de Mulligan e Picklesimer (2016; ver também Buchin & Mulligan, 2017). Os autores investigaram os processos atencionais e o fenômeno efeito de teste, no entanto utilizando tarefas de recordar com pistas durante a prática da evocação. Os resultados destes autores evidenciaram que mesmo dividindo a atenção na prática de evocar, a memória foi protegida contra efeitos da distração quando comparados a prática de reestudo. Por outro lado, evidências na literatura sugerem que a utilização de uma tarefa secundária atrapalha o desempenho da tarefa primária e consequentemente reduz a evocação (Baddeley et al. 1984; Craik et al. 1996). Os experimentos de Mudork (1965) foram uma investigação inicial nos estudos sobre a recuperação de memória episódica e aplicação de tarefas secundárias. Os resultados dele mostraram que a adição de uma tarefa secundária simultânea ao teste de memória deve afetar negativamente a recuperação, principalmente se esta tarefa for mais complexa. Os estudos já existentes sobre atenção e recuperação de memória não incluíram uma comparação da prática de reestudar (condição controle).

Estudos que investigam o efeito de teste envolvem o paradigma típico (estudo, teste ou reestudo e teste de memória final) apresentam um benefício deste fenômeno para memória de longo prazo. O sucesso desta prática pode estar atribuída ao processamento elaborativo, conhecido por ser um método que exige esforço maior comparado a prática de reestudo (Carpenter, 2009). No entanto, o processamento elaborativo é altamente suscetível a interrupção por tarefas secundárias (Craik et al., 1996), o que se esperava que a prática de evocar fosse mais sensível para distração do que o reestudo. Esta hipótese aparece em desacordo com os nossos resultados e os achados presentes na literatura atual. Mulligan e Picklesimer (2016) sugerem que esta investigação deve continuar em outros estudos, pois os experimentos representam as primeiras investigações da relação entre atenção e efeito de teste.

Na tarefa de reconhecimento, foi encontrado um melhor desempenho na prática de reestudo sob atenção focada do que na prática da evocação. O estudo de Dudukovic (2009) utilizou a tarefa de reconhecimento sob a condição de atenção dividida e atenção focada. Os participantes estudaram fotos de objetos e após dois dias um teste de reconhecimento avaliou o impacto dos processos atencionais. Os resultados demonstraram um melhor desempenho para os itens testados sob a condição de atenção focada comparada atenção dividida no reconhecimento dos itens. Os autores concluíram que os benefícios da recuperação são minimizados pela atenção dividida. Neste estudo não se investigou a prática de reestudo como

grupo controle, no entanto os achados corroboram com o estudo anterior citado no qual foi encontrado uma melhor performance para condição de atenção focada.

No entanto, os resultados encontrados na tarefa de reconhecimento não seguem o mesmo padrão daqueles vistos na tarefa de recordar livre do presente estudo, no qual foi observado um melhor desempenho no bloco de atenção dividida, na prática de evocar. Morris et al (1977) sugerem que o que define o sucesso na evocação da informação é a relação entre o momento da codificação e do teste de memória. Ou seja, uma maior similaridade entre o contexto no qual o indivíduo adquiri a informação com o contexto no qual a informação é testada aumenta a chance de sucesso da evocação. Sendo assim há uma adequação entre o tipo de aquisição e tipo de teste. No contexto do atual trabalho a aquisição da informação nos blocos atenção focada reestudo foi semelhante a apresentação dos estímulos na tarefa de reconhecimento, o que pode ter contribuído para o reconhecimento das palavras deste bloco.

Szpunar et al (2008) demonstraram que testes durante o estudo protegem contra acúmulos de interferências proativas. Essas descobertas destacam um benefício exclusivo dos testes e têm implicações importantes para o estudo do fenômeno efeito de teste. No atual trabalho o desempenho na prática de evocação imediata foi avaliada pelo número de erros e acertos registrados nos áudios gravados no primeiro dia do experimento. Foi mostrado nos resultados que a média do número de erros na condição de atenção dividida é menor do que a média do número de erros na condição de atenção focada. Pode-se inferir que houve menos interferência proativa (menos intrusões) no evocar, quando a atenção foi dividida comparado ao evocar condição focada. Foi observado que o desempenho no teste final ocorrido 24 horas depois do experimento não diferiu significativamente entre as 2 condições de estudo, no entanto as palavras apresentadas no bloco evocar atenção dividida foram evocadas com maior frequência. Este resultado pode estar relacionado com a capacidade que os participantes tiveram em inibir as interferências proativas e armazenar melhor as informações quando na condição de prática da evocação.

Mesmo apresentando algumas limitações, a presente pesquisa suscita questões até então não exploradas como, por exemplo, evocar livre e delineamentos de sujeitos únicos (ou intra-sujeitos). Além disso, o trabalho foi inovador pois os resultados obtidos podem ser utilizados para o desenvolvimento de métodos e técnicas de aprendizagem efetiva nos contexto de sala de aula (Halamish e Bjork, 2011). Algumas orientações futuras devem ser exploradas como, por exemplo, uma melhor randomização das palavras. No experimento atual para evitarmos que algum participante fosse privilegiado no teste final, usamos palavras neutras, controlamos o efeito de ordem, randomizamos todas palavras, dividimos por blocos e aleatorizamos as

palavras em cada bloco. Para controlarmos melhor esta variável além de aleatorizar as palavras intra-blocos, seria interessante randomizar as palavras também inter-blocos, ou seja, o experimento seria programado para randomizar todas as palavras em todos os blocos. Uma segunda direção futura envolve aumentar o tempo de codificação na fase de estudo do experimento. Murdock (1974) sugere que tanto a lembrança como a familiaridade se beneficia do tempo de estudo adicional. No presente experimento, a fase de estudo das palavras (apresentação dos estímulos) são exibidas por um tempo de 3 segundos cada e a proposta seria aumentar para 5 ou 6 segundos. Yonelinas (2002) afirma que o aumento da duração do estudo leva aumentos na lembrança e familiaridade. Em terceiro lugar, um outro ponto seria explorar um delineamento entre-grupos (ou entre-sujeitos), uma vez que no experimento atual foi realizado delineamentos de sujeitos únicos (ou intra-sujeitos). A combinação de delineamentos em um experimento visa aproveitar os benefícios particulares de cada um deles para o estabelecimento de conclusões experimentais (Sampaio et al., 2008). Sendo assim, os resultados das análises da comparação entre-grupos poderiam auxiliar nas conclusões já encontradas no delineamento intra-sujeitos.

## 5 Conclusão

Pesquisadores e educadores a muito tempo investigam aspectos da memória humana para compreender os fenômenos da aprendizagem e encontrar métodos eficazes para melhorar o ensino. Levando isto em consideração, o presente estudo investigou, a partir de um novo paradigma, a relação entre o processo atencional e a prática de evocar livre. Os resultados encontrados indicam que a atenção pode ser um processo cognitivo subjacente às vantagens apresentadas pela prática de evocação, estando fortemente engajado no fenômeno efeito de teste. É preciso considerar que no contexto de sala de aula os alunos estão constantemente expostos a diversos estímulos e necessitam inibir aqueles que não são relevantes. Logo, a capacidade de focar ou dividir a atenção é fundamental para garantir o aprendizado. A prática de evocação, se mostrou resistente a tarefa distratora neste experimento, garantindo o sucesso na recordação livre. O trabalho atual não teve como objetivo encontrar uma nova forma de aprendizagem, mas demonstrar de maneira empírica a aplicabilidade do efeito de teste como mais um método de ensino. É necessário considerar que o atual trabalho foi desenvolvido com uma amostra de conveniência de adultos saudáveis, logo é preciso outras pesquisas para investigar sua aplicabilidade no contexto escolar e com indivíduos de outras faixas-etárias.

## Referências

- Baddeley, A. Lewis, V., Eldridge, M., & Thomson N. (1984, December). Attention and Retrieval From Long-Term Memory. *Journal of Experimental Psychology*; 113(4), 518-540.
- Baddeley, A., Michael, C., & Michael W. (2011). *Memória*. Porto Alegre: Artmed.
- Baños, R., & Belloch, A. (1995). Psicopatología de la atención. In A. Belloch & E. Ibañez. (Org.). *Manual de psicopatología* (Vol. 1). Valencia: Promolibro.
- Bradshaw, Gary, & Anderson, John R. (1982, April). Elaborative encoding as an explanation of levels of processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*. 21(2), 165–174.
- Brewer, G. A., & Unsworth, N. (2012). Individual differences in the effects of retrieval from long-term memory. *Journal of Memory and Language*, 66(3), 407–415. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.jml.2011.12.009>.
- Buchin, Z. L., & Mulligan, N. W. (2017). The testing effect under divided attention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 43(12), 1934-1947.
- Carpenter, S. K. (2009). Cue strength as a moderator of the testing effect: The benefits of elaborative retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35, 1563–1569.
- Craik, F. I., Govoni, R., Naveh-Benjamin, M., & Anderson, N. D. (1996). The effects of divided attention on encoding and retrieval processes in human memory. *Journal of experimental psychology: General*. 125(2), 159-80.
- Dalgalarrondo, P. (2000). *Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais*. Porto Alegre: Artmed.
- Dancey, C. P., & Reidy, J. (2006). *Estatística sem matemática para psicologia* (3a ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Dudukovic, N. M., DuBrow, S., & Wagner, A. D. (2009). Attention during memory retrieval enhances future remembering. *Memory & Cognition*, 37(7), 953–961.

- Eisenkraemer, R. E., Jaeger, A., & Stein, L. M (2013). *A systematic review of the testing effect in learning*. *Paideia (Ribeirão Preto)*, 23(56).
- Eisenkraemer, Raquel Eloísa (2013). *Uso de testes como oportunidade de aprendizagem: uma avaliação do efeito de testagem e reminiscência em crianças*. (Tese de doutorado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul. Recuperado de <http://repositorio.pucrs.br/dspace/>.
- Fernandes, M. A., & Moscovitch, M. (2000). Divided attention and memory: Evidence of substantial interference effects at retrieval and encoding. *Journal of Experimental Psychology: General*, 129, 155–176. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1037/0096-3445.129.2.155>
- Fernandes, M. A., & Moscovitch, M. (2002). Factors modulating the effect of divided attention during retrieval of words. *Memory & Cognition*, 30, 731–744. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.3758/BF03196429>
- Fernandes, M. A., & Moscovitch, M. (2003). Interference effects from divided attention during retrieval in younger and older adults. *Psychology and Aging*, 18, 219–230. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1037/0882-7974.18.2.219>
- Halamish, V. E., & Bjork, R. A (2011). When does testing enhance retention? A distribution-based interpretation of retrieval as a memory modifier. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*.
- Jaeger, Antonio, Eisenkraemer, Raquel Eloísa, & Stein, Lilian Milnitsky (2014, December). Test-enhanced learning in third-grade children. *Educational Psychology*, 35(4), 1-9.
- Janczura, G. A., Castilho, G.M., Oliveira, N. R., van Erven, T. J. C., & Huang, T. P. (2007). Normas de concretude para 909 palavras da língua portuguesa. *Psicologia, Teoria e Pesquisa*, 23, 195-204.
- Karpicke, J. D. (2012). Retrieval-based learning: Active retrieval promotes meaningful learning. *Current Directions in Psychological Science*, 21, 157–163.
- Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2010). Is expanding retrieval a superior method for learning text materials? *Memory & Cognition*, 38(1), 116-124.

- Lent, R. (2001). *Cem bilhões de neurônios: Conceitos fundamentais de neurociência*. São Paulo: Editora Atheneu.
- McDaniel, M. A., Anderson, J. L., Derbish, M. H., & Morrisette, N. (2007). Testing the testing effect in the classroom. *The European Journal of Cognitive Psychology, 19*, 494–513. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1080/09541440701326154>.
- Meade, M.L., & Roediger, H.L. (2006). *The effect of forced recall on illusory recollection in younger and older adults*. *American Journal of Psychology, 119*, 433–462.
- Morris, C.D., Bransford, J.D., & Franks, J.J. (1977). Levels of processing versus transfer-appropriate processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 16*, 519–533. Recuperado de [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(77\)80016-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(77)80016-9)
- Mulligan, N, & Picklesimer, M. (2016). Attention and the Testing Effect. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition, 42* (6), 938-50.
- Mulligan, N. W., & Hartman, M. (1996). Divided attention and indirect memory tests. *Memory & Cognition, 24*, 453–465.
- Murdock. B. B., Jr. (1974). *Hwman memory: Theory and data*. Potomac, MD: Lawrence Erlblclum Associates.
- Pan, S. C., Pashler, H., Potter, Z. E., & Rickard, T. C. (2015). Testing enhances learning across a range of episodic memory abilities. *Journal of Memory and Language, 83*, 53-61.
- Peirce, J. W. (2007). PsychoPy - Psychophysics software in Python. *J Neurosci Methods, 62* (1-2), 8-13.
- Peirce, J. W. (2009). Generating stimuli for neuroscience using PsychoPy. *Front Neuroinform. 15*, 2-10.
- Posner, M., Snyder, C., & Davidson, B. (1980). Attention and detection of signals. *Journal of Experimental Psychology: General, 109*(2), 160-174.
- Roediger, H. L, & Karpicke, J. D. (2006). The power of testing memory: basic research and implications for educational practice. *Perspect Psychol Sci., 1*, 181-210.

- Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, 17(3), 249–255.
- Roediger, H. L., Putnam, A. L., & Smith, M. A. (2011). Ten benefits of testing and their applications to educational practice. *Psychology of Learning and Motivation*, 44, 1–36.
- Rowland, C. A. (2014). The effect of testing versus restudy on retention: a meta-analytic review of the testing effect. *Psychological Bulletin*, 140, 1432–1463.
- Sampaio, A. A. S., Azevedo, F. H. B., Cardoso, L. R. D., Lima C., Pereira, M. B. R., & Andery, M. A. P. A. (2008). Um introdução aos delineamentos experimentais de sujeito único. *Interação em Psicologia*, 12(1), 151-164.
- Schneider, W., & Shiffrin, R. (1977). Controlled and automatic human information processing. *Psychological Review*, 84(1), 1-66.
- Soares, José Francisco; Universidade Federal de Minas Gerais. *Introdução à estatística médica*. Belo Horizonte: UFMG, 2002.
- Szpunar, K. K., Mcdermott, K. B., & Roediger, H. L. (2008). Testing during study insulates against the buildup of proactive interference. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*.
- Treisman, A., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 12(1), 97-136
- Tulving, E. (1983). Ecphoric Process in Episodic Memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 302, 361-371.
- Tulving, E. (2002). *Episodic memory: From Mind to Brain*. *Psychol*, 53, 1-25.
- Watkins, M. J., & Gardiner, J. M. (1979). An appreciation of generate-recognize theory of recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18 (6), 687-704.
- Yonelinas, A. P. *The nature of recollection and familiarity: a review of 30 years of research*. *J. Mem. Lang.* 46:441–517, 2002.

## Anexo A – Aspectos éticos

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Título da Pesquisa: *Aspectos episódicos do efeito de testagem.*

Prezado (a),

Este é um convite para você participar *voluntariamente* em uma pesquisa que irá investigar a sua memória. Estamos à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas em relação à pesquisa antes e durante a execução da mesma. Certifique-se que você compreendeu todas as informações abaixo antes de expressar ou não o seu consentimento para participar da pesquisa.

### 1. Objetivos e justificativa do estudo

O objetivo desta pesquisa é investigar como a prática de evocar memórias pode auxiliar na retenção das mesmas. Isto é, iremos investigar se evocar memórias durante testes é uma boa estratégia para a memorização de longo prazo.

### 2. Procedimentos da avaliação

Caso você concorde em participar deste experimento, será realizado um teste em que a sua capacidade de memória para pares de palavras será avaliada com um intervalo de uma semana. Assim, sua participação no estudo é iniciada hoje, e finalizada dentro de 24 horas, ocasião na qual um teste final será realizado.

### 3. Realização da Pesquisa

A pesquisa está sendo liderada pelo Professor Antônio Jaeger, vinculado ao departamento de Psicologia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas (FAFICH).

### 4. Participação voluntária e sem compromisso financeiro

Sua participação é voluntária e não implica em nenhum compromisso financeiro entre você e a equipe da UFMG.

### 5. Liberdade de recusa e de desistência

Você poderá negar o consentimento ou mesmo desistir de participar durante qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo e sem necessidade de se justificar.

### 6. Garantia de sigilo

Os resultados da pesquisa serão utilizados em trabalhos científicos publicados ou apresentados oralmente em congressos e palestras, sem revelar a sua identidade ou quaisquer informações particulares, ou que possam de qualquer maneira identificá-lo(a).

#### 7. Riscos

Os riscos envolvidos são mínimos, estando relacionados principalmente a cansaço durante a testagem psicológica. Todo esforço será feito no sentido de atentar para o bem-estar físico e psicológico dos participantes, interrompendo-se a testagem aos menores sinais de desconforto.

#### 8. Benefícios em participar da pesquisa

Os benefícios consistem no potencial aprendizado de estratégias de memorização, que se utilizadas de maneira disciplinada pelo participante, poderão ter efeitos benéficos no futuro acadêmico do mesmo. É importante ressaltar que se tratam de estratégias de aprendizagem que estão ainda em fase experimental, e dependerão de confirmações científicas quanto a sua eficácia, assim como do empenho de cada indivíduo, para que vantagens acadêmicas reais no futuro sejam observadas.

Atenciosamente,

---

Prof. Dr. Antônio Jaeger

Coordenador da Pesquisa

Professor Adjunto do Departamento de Psicologia da UFMG

Av. Antônio Carlos, 6627, FAFICH-UFMG, Sala 4060

Laboratório de Neuropsicologia do Desenvolvimento

Tel: (31)34096295 / E-mail: antonio.jaeger@gmail.com

Para maiores esclarecimentos sobre dúvidas éticas você pode consultar também o Comitê de Ética em Pesquisa (COEP-UFMG), na Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade administrativa II, 2º andar/ Campus Pampulha- UFMG, Tel: (31)34094592/ E-mail: coep@prpq.ufmg.br ou a Comissão Nacional De Ética Em Pesquisa (CONEP), na SEPN 510 NORTE, BLOCO A 1º subsolo, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde, Tel:(61) 3315-5878

Eu,

---

\_\_, abaixo assinado(a), declaro ter sido informado(a) e esclarecido todas as minhas dúvidas sobre os procedimentos e propostas da pesquisa '*Aspectos episódicos do efeito de testagem*' e concordo em participar voluntariamente da mesma.

---

Assinatura

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Contato telefônico (Preenchimento não obrigatório): (\_\_\_\_)

---

**Anexo B – ficha Informações gerais do participante**

Campo para ser preenchido pelo pesquisador

Informações gerais:

Sexo: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Iniciais: \_\_\_\_\_ Escolaridade:  
\_\_\_\_\_.

Número do participante: \_\_\_\_\_ Experimento: \_\_\_\_\_.

Grupo do participante no experimento:  
\_\_\_\_\_.

Experimentador: \_\_\_\_\_ Data:  
\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Observações:

---

---

---

---

---

### Anexo C -Estímulos utilizados na fase de codificação

Listas de 96 palavras utilizadas no primeiro dia do experimento.

Bloco atenção dividida evocação (DE).	Bloco atenção focada evocação (FE).	Bloco atenção dividida reestudo (DR).	Bloco atenção focada reestudo (FR).
Limpar	Letra	Coleta	Corrigir
Decoração	Olfato	Carnívoro	Delicada
Euforia	Cheirar	Soberano	Masculino
Mordida	Látex	Calor	Andar
Moda	Balanço	Elástica	Superior
Notas	Aceitação	Esperto	Silêncio
Ritmo	Bocejo	Alguém	Alpinismo
Serra	Nadar	Amarelo	Veneziana
Dono	Fuga	Signo	Sombra
Carnaval	Feroz	Estatura	Orgulho
Império	Pisar	Nação	Aspirar
Elevado	Hino	Fada	Acordar
Pequena	Escuro	Vento	Salgado
Vitamina	Orgânico	Quente	Beatitude
Massa	Subir	Passada	Gozador
Tomar	Macio	Aula	Saudade
Paciência	Poema	Cuidado	Frescor
Francês	Inocência	Pular	Arrepio
Majestade	Atenção	Curta	Psicólogo
Vermelho	Suspiro	Rápido	Macho
Baixo	Russa	Falador	Deitado
Cedo	Marcha	Clareza	Status
Escalada	Básico	Racional	Suave
Negro	Ardente	Agito	Vigilante

**Anexo D - Lista de 44 palavras distratoras**

Listas de palavras utilizadas no segunda dia na tarefa de reconhecimento que foram

abertura	riscar
estudo	magro
madura	tamanho
arquiteto	bicho
faro	loucura
dança	verde
zorra	cinza
felino	marca
pesca	pico
famoso	símbolo
locomoção	azul
vantagem	fincar
estica	fofo
ponta	nobreza
branco	sentar
inverno	caminhar
frio	ouvinte
raça	material
obedecer	bordar
beber	fina
preto	costura

**Anexo E - Ficha da tarefa de recordar livre****Informações gerais:**

Experimentador: \_\_\_\_\_.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Número do participante: \_\_\_\_\_. Iniciais: \_\_\_\_\_

Horário