

PONTÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA
DOUTORADO EM PSICOLOGIA

**USO DE TESTES COMO OPORTUNIDADE DE
APRENDIZAGEM: UMA AVALIAÇÃO DO
EFEITO DE TESTAGEM E REMINISCÊNCIA
EM CRIANÇAS**

RAQUEL ELOÍSA EISENKRAEMER

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Psicologia.

Porto Alegre

Junho, 2013

PONTÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA
DOUTORADO EM PSICOLOGIA

**USO DE TESTES COMO OPORTUNIDADE DE
APRENDIZAGEM: UMA AVALIAÇÃO DO
EFEITO DE TESTAGEM E REMINISCÊNCIA
EM CRIANÇAS**

RAQUEL ELOÍSA EISENKRAEMER

ORIENTADORA: Prof.^a Dr.^a Lilian Milnitsky Stein

Tese de Doutorado realizada no Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Psicologia. Área de Concentração em Cognição Humana.

**Porto Alegre
Junho, 2013**

PONTÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA
DOUTORADO EM PSICOLOGIA

**USO DE TESTES COMO OPORTUNIDADE DE
APRENDIZAGEM: UMA AVALIAÇÃO DO
EFEITO DE TESTAGEM E REMINISCÊNCIA
EM CRIANÇAS**

RAQUEL ELOÍSA EISENKRAEMER

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof.^a Dr.^a Lilian Milnitsky Stein, Ph.D

Presidente

Prof. Dr. Antônio Jaeger

Departamento de Fisiologia Geral – Instituto de BioCiências

Universidade de São Paulo (USP)

Prof.^a Dr.^a Beatriz Vargas Dorneles

Departamento de Estudos Especializados – Faculdade de Educação

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Prof. Gerson Américo Janczura, Ph.D

Instituto de Psicologia

Universidade de Brasília (UnB)

**Porto Alegre
Junho, 2013**

DEDICATÓRIA

Para aqueles que fazem parte da minha história e
que me inspiram a fazer grandes coisas...

AGRADECIMENTOS

*Cada pessoa que passa em nossa vida é única: sempre
deixa um pouco de si e leva um pouco de nós.*

(O Pequeno Príncipe)

Agradeço aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Psicologia, pelo ensinamento e amizade e, em especial, à professora Lilian Milnitsky Stein, pela orientação dedicada, pela sabedoria transmitida, pelo estímulo às minhas próprias descobertas, pela sua disposição em abrir portas e pelo encorajamento na realização deste trabalho.

Ao professor Ambrocio Mojardín-Heráldez (Universidad Autónoma de Sinaloa – México), pelas valiosas contribuições e incentivo por ocasião da participação da banca do Exame de Qualificação do Projeto de Tese e de encontros do Grupo de Pesquisa em Processos Cognitivos (GPPC).

Ao professor Antônio Jaeger (Universidade de São Paulo), pela sua generosidade em partilhar não apenas conhecimento, mas tempo e reflexões e, também, por aceitar em participar da banca examinadora da presente tese.

À professora Jerusa Fumagalli de Sales (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), pelos comentários e sugestões construtivos realizados ao participar do Exame de Qualificação do Projeto de Tese.

Aos professores Beatriz Vargas Dorneles (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e Gerson Américo Janczura (Universidade de Brasília), por concordarem em participar da banca examinadora e contribuir para o aprimoramento do presente estudo.

Ao Programa de Bolsas de Mestrado e Doutorado da PUCRS (PRÓBOLSAS), pelo apoio financeiro ao longo do curso.

Às bolsistas de Iniciação Científica do Grupo de Pesquisa em Processos Cognitivos (GPPC), pelo auxílio na coleta de dados e no desenvolvimento do trabalho.

E a todas às demais pessoas que, direta ou indiretamente, colaboraram para a concretização deste desafio.

Que os versos do dia a dia formem os mais belos poemas da poesia da vida...

Muito obrigada!

RESUMO

A simples recuperação de uma memória aumenta a retenção de longo prazo desta memória, um fenômeno chamado *efeito de testagem*. A presente tese teve como objetivo principal investigar os efeitos da prática de testes de memória na retenção e na aprendizagem de crianças. Para atender aos objetivos propostos, a tese foi estruturada sob a forma de duas seções: uma teórica e uma empírica (com dois estudos empíricos). A seção teórica foi composta de uma revisão sistemática da literatura, que objetivou selecionar e avaliar artigos sobre o efeito de testagem, a fim de verificar a extensão e importância desse fenômeno, trazendo os principais resultados de pesquisas recentes. Foi realizada uma revisão de artigos publicados entre 2006 e 2012, período em que houve um aumento expressivo na quantidade de publicações sobre o tema. A busca dos artigos foi desenvolvida nas bases de dados *Web of Science*, *PubMed* e *PsycINFO*. Os resultados dos 31 artigos selecionados mostraram que a realização de testes produz efeitos notavelmente benéficos para a retenção de memória. O estudo empírico 1 visou a examinar os efeitos da prática de teste com crianças em idade escolar (8-10 anos), em contexto educacional usando como estímulo, para a fase de estudo, material didático semelhante ao utilizado em sala de aula. A amostra (N = 66), composta por alunos de 4º ano (3ª série) do Ensino Fundamental de escolas estaduais, realizou, após o estudo do material, ou (1) teste inicial de recordação com pistas ou (2) reestudo do texto. Após sete dias, os alunos realizaram um teste final de reconhecimento. Os resultados sugeriram que, no teste final de memória, o grupo que realizou um teste inicial obteve um desempenho superior em relação ao desempenho do grupo que apenas reestudou o texto. Esse incremento no teste de reconhecimento correspondeu a mais de 30%. A pesquisa mostrou que estudar um material e realizar a prática de recuperação promoveu a retenção das crianças. No estudo empírico 2, os potenciais benefícios dos testes iniciais de memória na retenção de longo prazo foram examinados também com crianças (8-10 anos). O efeito de reminiscência (lembrar corretamente informações no teste final que não foram lembradas no teste inicial) foi investigado utilizando-se um texto como estímulo. As crianças (N = 35) estudaram um texto de Ciências e realizaram um teste inicial de recordação com pistas e, após uma semana, realizaram um teste final de reconhecimento. Os resultados sugeriram que a realização de teste repetido promoveu a recuperação de informações da memória de crianças ao gerar inoculação (lembrar corretamente as mesmas informações do teste inicial no teste final) e

reminiscência, isto é, os achados mostraram que a prática de recuperação gerou hipermnésia (diferença positiva entre a taxa de reminiscência e de esquecimento). A prática de testes, ainda, proporcionou baixos efeitos de esquecimento relativo (esquecer informações em um teste final que foram lembradas no teste inicial) e de esquecimento absoluto (esquecer informações nos testes inicial e final). Os resultados dos três estudos podem apresentar implicações para o contexto educacional à medida que contribuam para a otimização de práticas pedagógicas (uso de testes) que promovam a recuperação de informação e, conseqüentemente, a aprendizagem de crianças.

Palavras-chave: Memória; Efeito de Testagem; Reminiscência; Aprendizagem.

Área conforme classificação CNPq: 7.07.00.00-1 – Psicologia

Sub-área conforme classificação CNPq: 7.07.06.00-0 – Psicologia Cognitiva

ABSTRACT

The retrieval of a particular memory increases the long-term retention of that memory, a phenomenon often called *testing effect*. This study aimed to investigate the testing effect in children retention and learning. This doctoral dissertation has two sections: a theoretical and an empirical one (with two empirical studies). The theoretical section is a systematic review of the literature, which aimed to select and review articles on this subject to verify its extent and importance, highlighting the main findings of recent research. To accomplish this, a systematic review of articles covering this topic, which were published between the years of 2006 and 2012, a period in which there was an acute increase in the amount of publications on this subject, was conducted. The articles were searched at the *Web of Science*, *PubMed*, and *PsycINFO* databases. The results of the 31 selected articles demonstrated that tests can be remarkably beneficial to the retention of long term memories. The first empirical study aimed to examine the testing effect with school-age children (8-10 years old) in the educational context (classroom) using didactic material as a stimulus material. The sample (N = 66), students from Grade 3 from public schools, conducted after the text study, or an (1) initial test (cued recall test) or a (2) restudy session. After seven days, the students conducted a final recognition test. The results suggested that the performance in the final test was superior in the group that makes an initial test. This increase in the final test was more than 30%. The study showed that testing practices increases children memory. In the second empirical study, the potential benefits of the testing effect were also examined with children (8-10 years old). The reminiscence effect (remember correctly the information in the final test that were not been recalled in the initial test) was investigated using a text as a stimulus material. The children (N = 35) studied a science text and received an initial test (cued recall test), and after a week, they received a final recognition test. The results suggested that repeated testing increases the information retrieval; that is, there were inoculation effects (remember correctly the same information in the initial and final test) and reminiscence effects. That is, the results demonstrated that a retrieval practice produces hypermnesia (positive difference between the rate of reminiscence and forgetting). The repeated studying promotes low effects of relatively forgetting (forget information in a final test that were correctly recalled in the initial test) and absolute forgetting (forget information on initial and final tests). The findings of the three

studies may have implications for educational settings as they contribute to the pedagogical practices optimization (use of repeating tests) that promotes the children retrieval of information and, consequently, learning.

Keywords: Memory; Testing Effect; Reminiscence; Learning.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	4
AGRADECIMENTOS	5
RESUMO	6
ABSTRACT	8
SUMÁRIO	10
RELAÇÃO DE TABELAS	12
RELAÇÃO DE FIGURAS	13
1. INTRODUÇÃO	14
Síntese Geral da Tese	15
2. SEÇÃO TEÓRICA	28
Estudo 1: Uso de Testes como Ferramenta de Aprendizagem: Uma Revisão Sistemática do Efeito de Testagem na Retenção de Informações Verbais	29
3. SEÇÃO EMPÍRICA	49
3.1 Estudo 1: Os Benefícios do Efeito de Testagem na Retenção de Crianças	51
3.2 Estudo 2: Lembrando-se do Esquecido? O Efeito de Reminiscência na Retenção e Aprendizagem de Crianças	80
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
5. ANEXOS	115
Anexo A: Carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS (CEP/PUCRS)	116
Anexo B: Carta de autorização das escolas	117
Anexo C: Avaliação de adequação textual	118

Anexo D: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para pais ou responsáveis	119
Anexo E: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para crianças	120
Anexo F: Caderno de Atividades 1T	121
Anexo G: Caderno de Atividades 1R	124
Anexo H: Caderno de Atividades 2	127
Anexo I: Caderno de Atividades 3	129
Anexo J: Exemplo de atividade do Teste de Matrizes Progressivas Coloridas de Raven	131

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1. Resumo da classificação dos efeitos mnemônicos a partir da realização de testes de memória repetidos	17
Tabela 2. Média da proporção de erros e acertos nos testes de memória inicial e final	23
Tabela 3. Artigos do <i>corpus</i> da revisão sistemática da literatura	33
Tabela 4. Média da proporção de acertos no teste de memória final	72
Tabela 5. Classificação dos efeitos mnemônicos a partir da realização de testes de memória repetidos	84
Tabela 6. Média da proporção de erros e acertos nos testes de memória inicial e final	99

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1. Fases envolvidas na investigação do efeito de testagem	16
Figura 2. Procedimentos para a investigação do efeito de reminiscência	21
Figura 3. Fases da investigação do efeito de testagem	53
Figura 4. Proporção da média de recuperação de unidades de informação no teste final, após diferentes intervalos de tempo, nos grupos de reestudo (estudo-estudo) e teste (estudo-teste).....	54
Figura 5. Tarefas para a investigação do efeito de testagem	69
Figura 6. Ocorrência de reminiscência e esquecimento através de testes de retenção em função dos padrões etários	87
Figura 7. Tarefas para a investigação do efeito de reminiscência	95

1. INTRODUÇÃO

A presente tese, intitulada *Uso de Testes como Oportunidade de Aprendizagem: Uma Avaliação do Efeito de Testagem e Reminiscência em Crianças*, teve como objetivo principal investigar os efeitos da prática de testes repetidos (efeito de testagem) na retenção de longo prazo e na aprendizagem de crianças. Para atender aos objetivos propostos, a tese está estruturada sob a forma de duas seções, a saber: uma seção teórica e uma seção empírica.

A seção teórica apresenta os resultados obtidos a partir de uma revisão sistemática da literatura sobre o efeito de testagem. A seleção e a avaliação de artigos recentes sobre esta temática possibilitou a percepção da importância do efeito de testagem para o contexto educacional, isto é, o uso de testes como ferramenta para promover a aprendizagem. Este estudo forneceu um aporte teórico para a compreensão dos efeitos mnemônicos abordados na seção empírica desta tese.

A seção empírica compreende dois estudos empíricos com crianças em fase escolar que buscaram investigar o fenômeno do efeito de testagem e os demais efeitos atrelados a ele, como a produção de inoculação de respostas verdadeiras, de reminiscência e de esquecimento de informações a partir da realização de testes repetidos de memória.

Antes da apresentação das referidas seções, é apresentada uma síntese geral da tese, que compreende resumidamente todos os elementos da tese, como os pressupostos teóricos sobre os efeitos de testagem e os delineamentos metodológicos e objetivos dos estudos empíricos propostos, acompanhados dos principais resultados e conclusões. Em seguida, finalmente, estão apresentadas as sessões teóricas e empíricas, as considerações finais e os anexos contendo alguns materiais utilizados para o desenvolvimento da presente pesquisa. O estudo foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS (registro CEP 11/05715).

Síntese Geral da Tese

Desde o nascimento, os indivíduos, utilizando seu campo perceptual, ampliam seu repertório e constroem conceitos em função do meio que o cerca. Os mecanismos de memória onde as imagens dos sentidos são fixadas e lembradas por associação a cada nova experiência regem esses conceitos. Os efeitos da aprendizagem são retidos na memória, onde este processo é reversível até um certo tempo, pois depende do estímulo ou necessidade de fixação, podendo depois ser sucedido por uma mudança neural duradoura (Baddeley, Eysenk, & Anderson, 2009).

O aprendizado humano é guiado por alguns pressupostos tácitos. Um deles é que a aprendizagem acontece quando as pessoas codificam conhecimentos e experiências. Uma suposição relacionada é que a recuperação mede apenas os produtos de uma experiência de aprendizagem anterior, mas não propriamente produz o aprendizado (Karpicke & Blunt, 2011). Dentro das diversas dimensões sobre o que é aprendizagem, para a presente tese, esta é decorrente do desempenho positivo obtido a partir da prática de testes. A maioria das pesquisas e práticas educacionais foca o reforço do processamento que ocorre quando os alunos codificam o conhecimento; pouca atenção é destinada para a potencial importância da recuperação para o processo de aprendizagem.

A recuperação de informações da memória modifica o traço de memória e aumenta a probabilidade de futuros sucessos de recuperação (Butler & Roediger, 2007, 2008). Devido à vantagem mnemônica conferida pela recuperação, isto é, a prática de recuperação beneficia a aprendizagem e a memória de longo prazo, muitos pesquisadores têm alegado que os testes de recuperação devem ser usados como ferramentas de aprendizagem na sala de aula (Butler, 2010; Carpenter, Pashler, & Cepeda, 2009; Halamish & Bjork, 2011; Roediger & Karpicke, 2006a; Roediger, McDermott, & McDaniel, 2011).

Karpicke e Blunt (2011) sugerem uma conceituação de mente e aprendizagem que é diferente daquela na qual a codificação situa o conhecimento na memória e a recuperação simplesmente acessa o conhecimento armazenado. Cada evocação de uma memória tende a ocasionar um novo armazenamento, que, por sua vez, é arquivado juntamente com o contexto de cada situação rememorada; a memória não é reprodutiva, ela é um mecanismo de reconstrução (Baddeley, Eysenk, & Anderson, 2009). Assim, a informação original sofre

alterações, quer dizer, é enriquecida com detalhes e informações adicionais, os quais a corrigem, centram, reescrevem ou reconfiguram. Devido a cada ato de recuperação mudar a memória, o ato de reconstrução de conhecimento deve ser considerado essencial para o processo de aprendizagem.

A prática de recuperação, ou seja, a realização de testes de memória após o estudo de um material qualquer, pode produzir efeitos positivos para a retenção a longo prazo e, conseqüentemente, para a aprendizagem (Butler, 2010; Carrier & Pashler, 1992; Hays, Kornell, & Bjork, 2010; Karpicke & Blunt, 2011; Karpicke & Roediger, 2008; Roediger & Butler, 2011; Rohrer & Pashler, 2010). Esse fenômeno é conhecido como *efeito de testagem* (Roediger & Karpicke, 2006a). Na Educação, os alunos não costumam ser estimulados a criarem estratégias para promover a aprendizagem quando são realizados testes. A investigação orientada para a compreensão dos processos cognitivos responsáveis pela promoção da aprendizagem através da testagem da memória tem importantes implicações para a prática educacional.

Em experimentos sobre efeito de testagem, os participantes inicialmente estudam determinado material (materiais simples, como listas de palavras isoladas ou associadas, ou listas de imagens; ou materiais mais complexos e mais próximos de uma situação de sala de aula, como passagens textuais). Em seguida, são requeridos a (1) simplesmente reestudar o material, ou a (2) recuperar o máximo possível de informações do material estudado a partir da realização de um teste de memória inicial. Após intervalos variados (um dia, semanas, meses), é administrado um teste de memória final para examinar o que foi aprendido (Roediger & Butler, 2011), e para examinar como o fato de ter recordado determinados itens anteriormente, logo após o estudo do material, influenciou no desempenho de memória. Dessa forma, a verificação do efeito de testagem ocorre mediante a exposição dos participantes à, basicamente, três fases (e. g., Roediger & Karpicke, 2006b), como mostra a Figura 1.

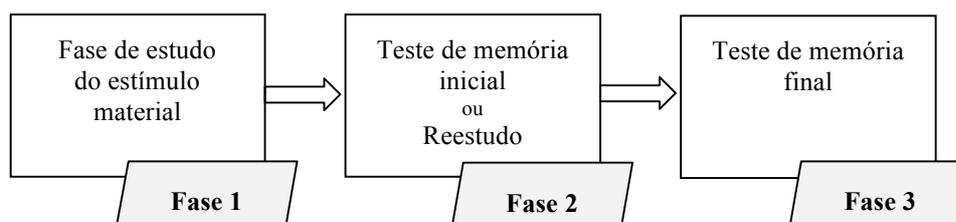


Figura 1. Fases envolvidas na investigação do efeito de testagem.

Os testes de memória inicial e final utilizados nos experimentos sobre efeito de testagem podem ser de recordação (testes de recordação livre – recordar livremente o material estudado; ou teste de recordação com pistas – por exemplo, atividades de preenchimento de lacunas ou de perguntas/respostas curtas) ou de reconhecimento (e. g., testes de verdadeiro e falso ou de múltipla escolha).

A prática de testes para promover a retenção e a aprendizagem apresentam três efeitos mnemônicos diferentes conforme o tipo de resposta assinalada como correta ou como errada nos testes inicial e final. Além dos efeitos de reminiscência, foco do estudo empírico 2, ocorrem efeitos de inoculação de memória verdadeira (Brainerd & Reyna, 1996) e esquecimento (esquecimento absoluto e esquecimento relativo). A Tabela 1 resume os efeitos mnemônicos que podem ocorrer a partir da realização de testes de memória repetidos.

TABELA 1

Resumo sobre a classificação dos efeitos mnemônicos a partir da realização de testes de memória repetidos

Teste inicial	Teste final	
	Errado	Certo
Errado	Esquecimento absoluto	Reminiscência
Certo	Esquecimento relativo	Inoculação

A (1) inoculação refere-se à persistência da informação corretamente lembrada no teste inicial de memória no teste final, isto é, consolidação da memória; é um efeito mnemônico esperado com a prática de testes (Brainerd & Reyna, 1996; Pansky, 2012). A (2) reminiscência é definida pela recuperação de itens individuais de informação no teste final, não relatados em testes iniciais de memória (Baddeley, Eysenk, & Anderson, 2009; Brainerd, Aydin, & Reyna, 2012). A pesquisa experimental sugeriu que a reminiscência seja o subproduto natural de testes repetidos e, portanto, deve ocorrer com frequência. Erdelyi (1996) sugeriu que a reminiscência é par do (3) esquecimento como um fenômeno natural. Quando o esquecimento para a mesma informação ocorre tanto no teste inicial quanto no teste final, ocorre o que denominamos esquecimento absoluto, isto é, persistência do erro; quando o esquecimento da informação ocorre apenas no teste final, mas esta foi lembrada no teste inicial, ocorre o esquecimento relativo (Copeland, Radvansky, & Goodwin, 2009).

Por fim, a ocorrência do efeito de inoculação da memória verdadeira e do efeito de reminiscência no teste de memória final gera a (4) hipermnésia, isto é, a soma dos quantitativos dos efeitos mnemônicos inoculação e reminiscência, ou melhor, é simplesmente a diferença positiva entre as taxas de reminiscência e de esquecimento (Brainerd, 1997).

Tanto a hipermnésia como a reminiscência são efeitos de recuperação promovida por meio da prática de testes e estão intimamente ligadas. Para que mais itens no total sejam lembrados num teste final do que num teste inicial (hipermnésia), alguns itens que não foram lembrados no teste inicial devem ser lembrados no teste final (reminiscência) (Gilbert & Fisher, 2006).

A presente tese teve como objetivo principal investigar os efeitos da prática de testes repetidos (efeito de testagem) na retenção de longo prazo e na aprendizagem de crianças. Para isso, o efeito de testagem foi investigado a partir de três estudos: um estudo teórico (revisão sistemática da literatura) e dois estudos empíricos realizados com crianças em idade escolar utilizando material semelhante ao utilizado em sala de aula.

A seção teórica apresentou a revisão da literatura intitulada *Uso de Testes como Ferramenta de Aprendizagem: Uma Revisão Sistemática do Efeito de Testagem na Retenção de Informações Verbais*. O objetivo principal do estudo foi selecionar e avaliar artigos científicos sobre o efeito de testagem, a fim de verificar a extensão e a importância do fenômeno, e investigar as circunstâncias nas quais os estudos são desenvolvidos, enfocando se os estudos corroboraram a ideia de que a prática de recuperação (testes) promove a retenção a longo prazo e, em consequência, retarda o esquecimento das informações estudadas. A busca dos artigos para a revisão sistemática foi desenvolvida nas bases de dados *Web of Science*, *PubMed* e *PsycINFO*. Selecionamos apenas pesquisas recentes (entre 2006 e 2012) que utilizaram materiais verbais como estímulo para a fase de estudo. Os estudos revisados englobaram métodos desenvolvidos em contextos de laboratório e estudos conduzidos em situações mais próximas do ambiente escolar, que utilizaram materiais de estudo mais complexos. A revisão sistemática dos 31 artigos selecionados mostrou achados importantes de desempenho de memória a partir da prática de recuperação de informações, isto é, a realização de testes produz efeitos notavelmente benéficos para a retenção de memórias de longo prazo e para a aprendizagem tanto de crianças e adolescentes (embora ainda hajam poucos estudos explorando esta faixa etária) quanto para adultos (em geral, universitários). Os resultados da revisão de literatura podem ser estendidos a ambientes e materiais educacionais.

A seção empírica da presente tese apresentou dois estudos realizados exclusivamente com crianças, visto que a maioria dos estudos sobre efeito de testagem investiga adultos universitários. O estudo empírico 1, intitulado *Os Benefícios do Efeito de Testagem na Retenção de Crianças*, visou a examinar empiricamente os efeitos da prática de teste com crianças em contexto educacional (sala de aula) usando estímulo verbal mais complexo (texto) como material de estudo. O método utilizado para avaliar o efeito de testagem em crianças foi similar ao utilizado por Roediger & Karpicke (2006a, 2006b), como mostrado anteriormente na Figura 1. O estudo foi delineado com a variável independente condição de aprendizagem [teste (recordar o texto) vs. reestudo (reler o texto)], com manipulação entre-sujeitos. Foram controladas as variáveis de competência em compreensão leitora e nível de inteligência. A variável dependente foi a performance dos grupos de teste e de reestudo no teste final de reconhecimento. O grupo de teste realizou o estudo do material (texto) e um teste inicial de recordação com pistas, enquanto o grupo de reestudo realizou o estudo do mesmo texto e, em seguida, não realizou um teste inicial, apenas o reestudo desse material. O teste final, aplicado após sete dias, foi no formato de múltipla escolha (teste de reconhecimento). O desempenho de memória produzido na condição de recuperação (teste) foi comparado com o desempenho na condição de reestudo.

A amostra foi composta de 66 crianças ($M = 10:1$ anos, $DP = 5.11$ meses) da 3ª série (4º ano) do Ensino Fundamental, de quatro escolas estaduais, sendo que 37 alunos foram alocados ao grupo de teste e 29 alunos foram alocados ao grupo de reestudo. As crianças realizaram as seguintes tarefas:

(1) Fase 1: estudo do texto de Ciências sobre *O sol*, com 20 unidades de informação. Após o estudo do material, as crianças realizaram uma tarefa de distração com empenho cognitivo para a eliminação ou diminuição dos efeitos de recência.

(2) Fase 2: ou teste de memória inicial (teste de recordação com pistas), com 20 questões de preenchimento de lacunas, referentes às 20 unidades de informação do texto (grupo de teste); ou reestudo (grupo de reestudo).

(3) Fase 3: teste de memória final (teste de reconhecimento) após transcorridos sete dias das fases 1 e 2. O teste de memória final foi composto de 20 questões de múltipla escolha, referentes às mesmas 20 unidades de informação do texto.

Além disso, foram controladas a compreensão de leitura textual e a inteligência dos participantes. De um a sete dias após a realização do teste de memória final, as crianças

responderam à Avaliação da Compreensão de Leitura Textual (proposta por Salles & Parente, 2004), e responderam ao Teste das Matrizes Progressivas Coloridas de *Raven* (versão de Angelini, 1999).

Os resultados gerais apontaram que os grupos de teste e reestudo, embora constituídos de crianças relativamente novas, com pouco mais de 8 anos, já apresentaram suas habilidades de compreensão leitora desenvolvidas, isto é, as crianças apresentaram elevado nível de compreensão de leitura textual, respondendo corretamente a em média 91,80% das questões propostas. A avaliação do nível de inteligência mostrou que as crianças apresentaram um bom nível de inteligência (correspondendo a uma média de acerto de 83% do teste de Raven).

Quanto ao desempenho no teste de memória inicial, o grupo de teste recordou em média 13.4 unidades de informação (de um total de 20 unidades de informação apresentadas), o que corresponde a 67% do total do teste. O grupo de reestudo não realizou teste nesta etapa, apenas a releitura do texto. No teste final, após um intervalo de uma semana, o grupo de teste reconheceu em média 17.4 unidades de informação, equivalente a 87% do teste, enquanto o grupo de reestudo reconheceu em média 10.6 unidades de informação (53%). O desempenho do grupo de teste foi superior ao do grupo de reestudo ($t_{(64)} = 11.41$; $MSE = .03$; $p < .001$).

Os dados sugeriram que o grupo que realizou o teste de memória inicial obteve um crescimento do desempenho no teste final, ou seja, o desempenho no teste final representou a uma vantagem de 20% em relação ao desempenho observado no teste inicial. E, o mais importante, a hipótese do estudo foi confirmada: no teste final de memória o grupo que realizou um teste inicial obteve um desempenho superior em relação ao desempenho do grupo que reestudou o texto. Esse incremento no teste de reconhecimento corresponde a mais de 30%, o que equivale a uma vantagem de seis questões em média. Nosso estudo corroborou os achados das pesquisas apresentadas na revisão sistemática da literatura, isto é, mostrou que estudar um material e realizar a prática de recuperação através de teste promoveu a retenção das crianças.

A tese apresentou, ainda, outro estudo sobre o efeito de testagem em crianças. O estudo empírico 2, sob o título *Lembrando-se do Esquecido? O Efeito de Reminiscência na Retenção e Aprendizagem de Crianças*, explorou os potenciais benefícios dos testes iniciais de memória na retenção de longo prazo. Há um crescente interesse na investigação dos fenômenos da memória (reminiscência e hipermnésia) devido às possíveis implicações teóricas e práticas para as áreas da psicologia e educação. O objetivo principal desse estudo

empírico foi investigar o efeito de reminiscência em uma faixa etária ainda pouco explorada na literatura, qual seja, de crianças em idade escolar, com a utilização de material de estudo o mais próximo possível da realidade escolar, portanto, mais complexo por não se limitar, por exemplo, a listas de palavras ou listas de figuras isoladas, que são materiais distantes dos utilizados para a aprendizagem escolar. Assim, investigamos se a realização de teste repetido promove a recuperação de informações da memória de crianças com material educacional, gerando reminiscência e, por sua vez, hipermnésia.

Uma hipótese foi que, assim como nos estudos realizados com adultos universitários (Wheeler & Roediger, 1992), haja efeito de reminiscência (recuperação de itens no teste final que não foram recuperados no teste inicial) e hipermnésia (aumento do quantitativo de itens recuperados no teste final) também em crianças com material de estudo mais complexo. O método utilizado para avaliar o efeito da reminiscência em crianças foi semelhante ao utilizado no estudo empírico 1. O desempenho de memória produzido no teste inicial foi comparado com o desempenho no teste final. A amostra estudou um texto de Ciências semelhante ao trabalhado em sala de aula e realizou dois testes de memória. O teste inicial de recordação com pistas (preenchimento de lacunas) ocorreu logo após a fase de estudo e o teste final de reconhecimento (questões de múltipla escolha) ocorreu após sete dias. O material utilizado pelas crianças foi o mesmo do material utilizado no estudo empírico 1.

A amostra foi composta de 35 alunos de 3ª série (4º ano) do Ensino Fundamental de três escolas estaduais. A média da idade foi 10 anos ($DP = 5,34$ meses). A Figura 2 ilustra os procedimentos para a coleta dos dados, na ordem em que foram executados pelas crianças.

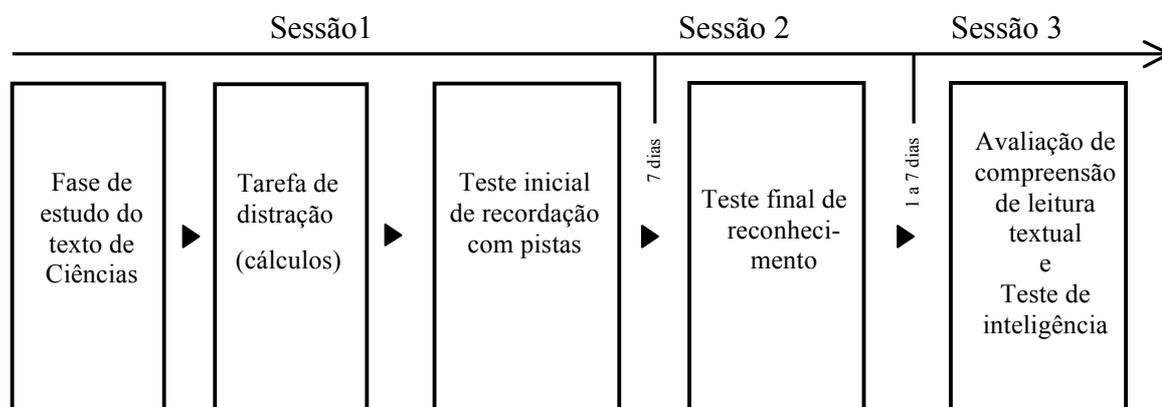


Figura 2. Procedimentos para a investigação do efeito de reminiscência.

Quanto à Avaliação da Compreensão de Leitura Textual, os resultados sugeriram que as crianças apresentaram desempenho elevado em compreensão verbal, respondendo corretamente a 92% das questões propostas. Isso significa que as crianças da amostra apresentaram boa compreensão leitora. A avaliação do nível de inteligência (através do Teste das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven) mostrou que as crianças apresentaram nível intelectual considerado acima da média; a média de acertos representou 81,75% do total do teste.

Os testes de memória compreenderam o teste inicial de recordação com pistas (preenchimento de lacunas) e o teste final de reconhecimento (múltipla escolha). Ambos os testes apresentaram 20 questões referentes às 20 unidades de informação presentes no estímulo verbal (texto sobre Ciências) apresentado na fase de estudo. No teste inicial, as crianças recordaram em média 13.38 unidades de informação, o que corresponde a 67% do total do teste. Já no teste final, após um intervalo de uma semana, as crianças reconheceram em média 17.45 unidades de informação, equivalente a 87% do teste. Os dados sugeriram que o grupo obteve um crescimento do desempenho no teste final em relação ao desempenho no teste inicial, isto é, uma vantagem de 20% no teste final.

Esse resultado (aumento da quantidade de informações recuperadas no teste final em relação ao teste inicial) encontrado no grupo de crianças corroborou os resultados obtidos nos estudos que investigaram o efeito de testagem tanto com crianças quanto com adultos (e. g., Butler & Roediger, 2007, 2008; Carpenter, Pashler, & Cepeda, 2009; Carrier & Pashler, 1992; Roediger & Karpicke, 2006a), assim como corroborou os resultados do estudo empírico 1 da presente tese.

O estudo empírico mostrou, ainda, que o sucesso na retenção de informações a partir da prática de recuperação pode ter ocorrido devido à manifestação de dois fenômenos no teste final (conforme o tipo de resposta acertada ou errada nos testes inicial e final): (1) efeito de inoculação da resposta correta e (2) reminiscência.

TABELA 2

Média da proporção de erros e acertos nos testes de memória inicial e final

Teste inicial	Teste final	Efeito mnemônico
Certo .67 (DP = .16)	Certo .87 (DP = .09)	Inoculação .60 (DP = .16)
Errado .16 (DP = .81)	Certo .87 (DP = .09)	Reminiscência .28 (DP = .13)
Certo .67 (DP = .16)	Errado .06 (DP = .04)	Esquecimento relativo .07 (DP = .06)
Errado .16 (DP = .81)	Errado .06 (DP = .04)	Esquecimento absoluto .05 (DP = .05)

Os resultados da Tabela 2 mostraram que as crianças se beneficiaram com a prática de testes. A realização de teste repetido promoveu a recuperação de informações da memória com material educacional, gerando, além de efeito de inoculação, que correspondeu a 60% do desempenho no teste de memória final, efeito de reminiscência, que correspondeu a 28% do desempenho final. Os dados sugeriram, dessa forma, que o efeito de testagem ocorreu mais devido ao efeito de inoculação do que devido à reminiscência ($t_{(34)} = 6.37, p < .001$).

Após transcorridos sete dias da fase de estudo, as crianças mostraram 88% de hipermnésia (inoculação + reminiscência) no teste final. Como esperado, com a prática de testes reduziu consideravelmente os efeitos de esquecimento relativo (esquecer informações no teste final que foram lembradas no teste inicial) e os efeitos de esquecimento absoluto (esquecer informações nos dois testes) foram baixos. Os achados sugeriram que quase 30% do desempenho das crianças no teste de memória final podem ter ocorrido devido ao efeito de reminiscência, mostrando que a prática de testes pode levar a criança a lembrar de informações que havia esquecido e a diminuir o esquecimento no teste final. Além disso, pareceu haver uma relação entre o desempenho no teste de inteligência e a geração de reminiscência. O coeficiente de correlação de *Pearson* mostrou que houve uma correlação negativa significativa ($r = -.42, p = .01$): quanto maior foi o escore que a criança alcançou no teste de inteligência (Raven), menor foi a ocorrência de reminiscência. Entretanto, mesmo as crianças apresentando níveis de inteligência diferentes, o efeito da prática de testes beneficiou a memória de todas elas.

Os resultados do estudo empírico 2 sugeriram que as crianças, ao falharem num primeiro teste, têm chances de melhorarem seu desempenho em teste final, mesmo quando as crianças apresentam capacidade intelectual mais baixa.

De forma geral, a presente tese explorou alguns potenciais benefícios dos testes iniciais de memória para a retenção de longo prazo e aprendizagem, abordando características ainda pouco exploradas na literatura, a saber: (1) faixa etária da amostra, (2) tipo de material utilizado como estímulo na fase de estudo e (3) controle de variáveis como compreensão leitora e inteligência. Dessa forma, os estudos empíricos reportados investigaram os efeitos da prática de testes envolvendo uma faixa etária ainda pouco explorada na literatura, qual seja, de crianças em idade escolar (8-10 anos), com a utilização de material de estudo o mais próximo possível da realidade escolar (texto de Ciências), portanto, mais complexo que os materiais normalmente utilizados, como listas de palavras e figuras. Além disso, as competências de compreensão de leitura textual e o nível de inteligência das crianças foram controlados.

Os resultados mostraram que a realização de teste repetido com material educacional promove a recuperação de informações da memória de crianças gerando inoculação (lembrar corretamente as mesmas informações do teste inicial no teste final) e reminiscência (lembrar corretamente uma informação que havia sido esquecida). Isso significa que a prática de teste gera hipermnésia e mantém os efeitos de esquecimento relativo e absoluto baixos.

Foi esperado, com base na literatura (Brainerd, 1997; Brainerd, Reyna, Howe, & Kingma, 1990), que a intervenção com testes repetidos resultasse em hipermnésia (inoculação e reminiscência). No nível teórico, os achados trazem à tona a necessidade de se examinar o efeito de testes no contexto das mudanças que ocorrem na memória ao longo do tempo.

O estudo mostrou que algumas informações que não foram lembradas no primeiro teste, podem ser recuperadas em testes finais. Muitas vezes, os professores se deparam com alunos que obtiveram um baixo desempenho no teste e atribuem a ele uma nota. Entretanto, a oportunidade de realização de novos testes pode promover o desempenho do aluno e, conseqüentemente, o levar a aprender. A prática de recuperação é um processo chave para a compreensão da aprendizagem, bem como para a sua promoção, mas, em contextos educacionais muitas vezes não é concedido às estratégias de recuperação o papel central que merecem.

Os achados da presente tese podem apresentar implicações para o contexto educacional à medida que contribuam para a otimização de técnicas pedagógicas (uso de testes) que promovam o aumento da recuperação de informação e da aprendizagem das crianças. A perspectiva da aprendizagem pode ser fundamentada pelo fato de que todas as expressões de conhecimento envolvem recuperação e dependem dos sinais de recuperação disponíveis em um determinado contexto (Karpicke, 2012). Além disso, cada vez que uma pessoa obtém conhecimento, este é alterado, pois recuperar o conhecimento melhora a habilidade para recuperá-lo novamente no futuro. Práticas de recuperação (testes) não se limitam a produzir rotas ou aprendizagem transitória, mas produzem aprendizagem significativa e de longo prazo. No entanto, a prática é uma ferramenta de recuperação da qual muitos estudantes não têm consciência e não a utilizam tão frequentemente como deveriam. A recuperação ativa, desvalorizada para promover a aprendizagem significativa, é uma estratégia eficaz.

Referências

- Angelini, A. L., Alves, I. C. B., Custódio, E. M., Duarte, W. F., & Duarte, J. L. M. (1999). *Manual Matrizes Progressivas Coloridas de Raven: Escala especial*. São Paulo: Centro Editor de Testes e Pesquisas em Psicologia.
- Baddeley, A., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2009). *Memory*. Psychology Press.
- Brainerd, C. J. (1997). Childrens's forgetting with implications for memory suggestibility. In N. L. Stein, P. A. Ornstein, B. Tversky, & C. Brainerd. (Eds.). *Memory for everyday and emotional events* (pp. 10-20). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Brainerd, C. J., Aydin, C., & Reyna, V. F. (2012). Development of dual-retrieval processes in recall: Learning, forgetting, and reminiscence. *Journal of Memory and Language*, 66, 763–798.
- Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (1996). Mere memory testing creates false memories in children. *Developmental Psychology*, 32(3), 467-478.
- Brainerd, C. J., Reyna, V. F., Howe, M. L., & Kingma, J. (1990). The development of forgetting and reminiscence. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 55(3-4), serial 222.

- Butler, A. C. (2010). Repeated testing produces superior transfer of learning relative to repeated studying. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *36*(5), 1118–1133.
- Butler, A., & Roediger, H. L., III. (2007). Testing improves long-term retention in a simulated classroom setting. *European Journal of Cognitive Psychology*, *19*(4/5), 514-527.
- Butler, A. C., & Roediger, H. L., III. (2008). Feedback enhances the positive effects and reduces the negative effects of multiple-choice testing. *Memory & Cognition*, *36*(3), 604–616.
- Carpenter, S. K., Pashler, H., & Cepeda, N. J. (2009). Using tests to enhance 8th grade students' retention of U.S. history facts. *Applied Cognitive Psychology*, *23*(6), 760–771.
- Carrier, M., & Pashler, H. (1992). The influence of retrieval on retention. *Memory & Cognition*, *20*, 633–642.
- Copeland, D. E., Radvansky, G. A., & Goodwin, K. A. (2009). A novel study: Forgetting curves and the reminiscence bump. *Memory*, *17*(3), 323-336.
- Erdelyi, M. H. (1996). *The recovery of unconscious memories: Hypermnnesia and reminiscence*. Chicago, IL, US: The University of Chicago Press.
- Gilbert, J. A. E., & Fischer, R. P. (2006). The effects of varied retrieval cues on reminiscence in eyewitness memory. *Applied Cognitive Psychology*, *20*(6), 723-739.
- Halamish, V., & 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*, *37*(4), 801–812.
- Hays, M. J., Kornell, N., & Bjork, R. A. (2010). The costs and benefits of providing feedback during learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, *17*(6), 797–801.
- Karpicke, J. D. (2012). Retrieval-based learning: Active retrieval promotes meaningful learning. *Current Directions in Psychological Science*, *21*(3), 157–163.
- Karpicke, J. D., & Blunt, J. R. (2011) Retrieval practice produces more learning than elaborative studying concept mapping. *Science*, *331*, 772–775.
- Karpicke, J. D., & Roediger, H. L., III. (2008). The critical importance of retrieval for learning. *Science*, *319*, 966–968.
- Pansky, A. (2012). Inoculation against forgetting: Advantages of immediate versus delayed initial testing due to superior verbatim accessibility. *Journal of Experimental Psychology*, *38*(6), 1792-1800.

- Roediger, H. L., III, & Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, *15*(1), 20–27.
- Roediger, H. L., III, & Karpicke, J. D. (2006a). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, *17*(3), 249–255.
- Roediger, H. L., III, & Karpicke, J. D. (2006b). The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice. *Perspectives on Psychological Science*, *1*(3), 181–210.
- Roediger, H. L., III, McDermott, K. B., & McDaniel, M. A. (2011). Using testing to improve learning and memory. In M. A. Gernsbacher, R. Pew, L. Hough, & J. R. Pomerantz (Orgs.), *Psychology and the real world: Essays illustrating fundamental contributions to society* (pp. 65-74). New York: Worth Publishing Co.
- Rohrer, D., & Pashler, H. (2010). Recent Research on Human Learning Challenges Conventional Instructional Strategies. *Educational Researcher*, *39*, 406-412.
- Salles, J. F., & Parente, M. A. M. P. (2004). Compreensão textual em alunos de segunda e terceira séries: uma abordagem cognitiva. *Estudos de Psicologia*, *9*(1), 71-80.
- Wheeler, M. A., & Roediger, H. L., III. (1992). Disparate effects of repeated testing: Reconciling Ballard's (1913) and Bartlett's (1932) results. *Psychological Science*, *3*(4), 240-245.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A simples recuperação de uma memória aumenta a retenção de longo prazo desta memória, um fenômeno chamado *efeito de testagem*. A presente tese teve como objetivo principal investigar os potenciais benefícios dos testes de memória para a retenção e para a aprendizagem, em contexto semelhante ao da aprendizagem escolar.

Uma considerável quantidade de pesquisas demonstrou que a prática de testes beneficia a retenção do material estudado (e. g., Carrier & Pashler, 1992; McDaniel & Masson, 1985; Roediger & Karpicke, 2006a, 2006b; Wheeler & Roediger, 1992). A ideia de usar testes para promover a retenção não é nova, já foi estudada por Gates, em 1917, e Spitzer, em 1939. Entretanto, conforme mostrou o estudo teórico da presente tese, houve um crescimento no estudo do fenômeno na última década (principalmente após 2006). Além disso, o estudo de revisão sistemática constatou que o efeito de testagem – melhora da retenção e da aprendizagem através de testes, se manifesta diante de uma diversidade de padrões. O efeito é recorrente em populações diversas (jovens e idosos), ocorre com materiais diversos (listas de palavras ou imagens, textos), e com intervalos de retenção que variam de horas a dias, semana ou mês. O efeito de testagem é um efeito importante, pois foi replicado em dezenas de estudos (citados na revisão sistemática da literatura e, ainda, Hays, Kornell, & Bjork, 2013; McDaniel, Thomas, Agarwal, McDermott, & Roediger, 2013).

Os dois estudos empíricos propostos visaram a examinar os efeitos da prática de teste com uma faixa etária ainda pouco explorada na literatura (crianças entre 8-10 anos), usando como estímulo, para a fase de estudo, material didático semelhante ao utilizado em sala de aula (texto sobre Ciências), e controlando variáveis confundidoras como a compreensão leitora e a inteligência. Ambos os estudos corroboraram os achados das pesquisas citadas na revisão sistemática da literatura (mesmo quando desenvolvidos com adultos) ao mostrar que estudar um texto, por exemplo, e realizar a prática de recuperação (testagem da memória) promove a retenção de informações.

Os resultados sugeriram, ainda, que a realização de teste repetido promoveu a recuperação de informações da memória de crianças ao gerar inoculação (lembrar corretamente as mesmas informações do teste inicial e no teste final) e reminiscência (lembrar corretamente informações no teste final que não foram lembradas no teste inicial). A

ocorrência de inoculação e reminiscência no teste de memória final gerou a hipermnésia, isto é, a diferença positiva entre as taxas de reminiscência e esquecimento. A prática de testes proporcionou, também, baixos efeitos de esquecimento relativo (esquecer informações em um teste final que foram lembradas no teste inicial) e de esquecimento absoluto (esquecer informações nos testes inicial e final).

Além disso, os estudos sugeriram que houve uma relação, ainda não elucidada na literatura, entre o desempenho no teste de inteligência e o efeito de testagem. Sabemos que o efeito de testagem ocorre devido à ocorrência de efeito de reminiscência (i. e., para haver um aumento na performance no teste final de memória, é preciso que informações não lembradas no teste inicial sejam lembradas posteriormente). Assim, os resultados mostraram que quanto maior foi o desempenho da criança no teste de inteligência, menor foi a ocorrência de reminiscência. Tal fato ocorreu, provavelmente, porque as crianças mais inteligentes apresentaram mais inoculação, isto é, como erraram menos no teste inicial do que as crianças com menor nível de inteligência, tiveram menos chances de acertarem num teste final as questões que erraram no teste inicial.

Ademais, de modo geral, a presente tese sugeriu que as crianças, ao falharem num primeiro teste, têm chances de melhorarem seu desempenho em teste final. Algumas abordagens teóricas podem nortear as explicações sobre esses benefícios da prática de teste. Os resultados da presente tese foram consistentes com as teorias de transferência de processamento adequado, no qual o desempenho da memória é reforçado na medida em que os processos cognitivos exigidos durante a aprendizagem coincidem com aqueles exigidos durante a recuperação (Roediger, 1990). Outra abordagem explicaria o efeito de testagem: a prática de recuperação leva à elaboração do traço de memória ou a criação de rotas de recuperação adicionais (Carpenter, 2009), o que torna provável que a memória seja recuperada com maior sucesso. De acordo com esta interpretação, os testes multiplicariam o número de rotas de recuperação para eventos armazenados. Uma última explicação para o efeito de testagem seria o esforço empregado na recuperação, isto é, a quantidade de reprocessamento do traço de memória que ocorre durante a recuperação (Pyc & Rawson, 2009): quanto mais esforço é envolvido na recuperação, mais extenso é o reprocessamento das informações memorizadas. Nossos resultados mostraram que o teste inicial (de recordação com pistas) apresentou uma dificuldade desejável durante a aprendizagem, o que permitiu um incremento no desempenho no teste final.

Os resultados dos três estudos podem apresentar implicações diretas para o contexto educacional à medida que contribuam para a otimização de técnicas pedagógicas (uso de testes) que promovam a recuperação de informação e, conseqüentemente, a aprendizagem de crianças. Normalmente, os alunos acreditam que o reestudo é uma estratégia de estudo e aprendizagem mais eficiente, o que vai de encontro com os achados experimentais. O método de reestudo, embora altamente popular no contexto educacional, aparenta ser uma técnica de aprendizado menos eficaz que a testagem da memória. Em contrapartida, métodos de ensino que incentivem a recuperação de informações podem ser úteis para o sucesso na retenção de longo prazo e aprendizagem. Assim, é importante que em ambientes educacionais as vantagens proporcionadas pelo efeito de testagem sejam aproveitadas em benefício do aprendizado.

A implicação prática dos resultados da presente tese é que estudantes devem ser testados (ou se auto-testar) repetidamente enquanto estão aprendendo, não apenas pelo fato de testes fornecerem resultados que podem guiar estudos futuros, mas também porque o ato de recuperação leva a benefícios para a retenção. São necessárias, entretanto, pesquisas futuras que direcionem sua atenção para o delineamento de materiais didáticos diversos que promovam o aumento da recuperação de informação de estudantes. Uma das limitações do presente estudo foi que os efeitos de testagem foram replicados com a utilização de apenas um texto. Há, ainda, outras limitações que podem e precisam ser exploradas: (1) propor diferentes condições de aprendizagem (aspectos do ambiente de aprendizagem em que a prática de testes é implementada, como estudo individual ou grupal); (2) replicar com materiais escolares mais variados; (3) ampliar os estudos com faixas etárias mais jovens.

Enfim, efeito de testagem é um meio poderoso de melhorar a retenção e a aprendizagem, sendo reconhecidamente importante para a área educacional e para a psicologia do ensino e da aprendizagem.

Referências

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(6), 1563–1569.

- Carrier, M., & Pashler, H. (1992). The influence of retrieval on retention. *Memory & Cognition*, *20*, 633-642.
- Hays, M. J., Kornell, N., & Bjork, R. A. (2013). When and why a failed test potentiates the effectiveness of subsequent study. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *39*, 290-296.
- McDaniel, M. A., & Masson, M. E. J. (1985). Altering memory representations through retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *11*, 371-385.
- McDaniel, M. A., Thomas, R. C., Agarwal, P. K., McDermott, K. B., & Roediger, H. L., III (2013). Quizzing in middle-schol science: Successful transfer performance on classroom exams. *Applied Cognitive Psychology*, *2*, 1-13.
- Pyc, M. A., & Rawson, K. A. (2009). Testing the retrieval effort hypothesis: does greater difficulty correctly recalling information lead to higher levels of memory? *Journal of Memory and Language*, *60*, 437-447.
- Roediger, H. L., III. (1990). Implicit memory: Retention without remembering. *American Psychologist*, *45*, 1043-1056.
- Roediger, H. L., III, & Karpicke, J. D. (2006a). Test-enhanced learning: taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, *17*(3), 249-255.
- Roediger, H. L., III, & Karpicke, J. D. (2006b). The power of testing memory: basic research and implications for educational practice. *Perspectives on Psychological Science*, *1*(3), 181-210.
- Wheeler, M. A., & Roediger, H. L., III. (1992). Disparate effects of repeated testing: Reconciling Ballard's (1913) and Bartlett's (1932) results. *Psychological Science*, *3*(4), 240-245.