

Implicações Educacionais dos Estudos de Memória Humana

Amâncio da Costa Pinto

Lição-síntese preparada para efeitos de
provas de agregação a apresentar na Universidade de Coimbra
por intermédio da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação
e de acordo com a alínea b) do artº 9º do D. Lei nº 301/72 de 14 de Agosto

P o r t o
Outubro de 1991

Índice

1. Introdução
2. A centralidade da memória na psicologia cognitiva
3. Implicações teóricas e empíricas dos estudos de memória em educação
 - 3.1. Modelos de memória semântica
 - 3.2. Modelos dos níveis de processamento
 - 3.3. Modelo de codificação específica
 - 3.4. Efeitos empíricos
4. Estudos de retenção do conhecimento escolar
 - 4.1. Retenção de conhecimento escolar e acidental
 - 4.2. Retenção de conhecimento para diferentes conteúdos escolares
5. Conclusão
6. Bibliografia

1. Introdução

Um dos grandes objectivos do sistema educativo é a formação dos alunos e esta formação implica, entre outros aspectos, a compreensão e aquisição de novos conhecimentos e o seu uso eficiente nas circunstâncias mais variadas. Globalmente todas as tarefas que envolvam o uso de conhecimentos, ou que impliquem a manipulação de conhecimentos adquiridos em confronto com a percepção de informações novas, fazem um apelo maciço ao sistema de memória (Pinto, 1990).

A investigação sobre a memória tem implicações educacionais a vários níveis de ensino, mas estas implicações parecem-me mais apropriadas e relevantes ao nível do ensino médio e superior. Espera-se que os estudantes destes níveis de ensino obtenham conhecimento sobre um grande número de conceitos, princípios e definições de modo a permitir uma melhor compreensão dos materiais leccionados. Espera-se ainda que desenvolvam novos conhecimentos a partir da aplicação de procedimentos sobre os materiais retidos.

Estes níveis de ensino requerem a aprendizagem de um montante considerável de novas informações e a sua recordação posterior, quer em exames quer durante a leccionação das mesmas disciplinas ou disciplinas afins em fases mais adiantadas do curriculum. Ora estas tarefas de aprendizagem e recordação estão relacionadas com estudos importantes de memória humana efectuados no laboratório sobre os processos de aquisição, retenção e recuperação de conhecimento.

É difícil conceber qualquer tarefa ou situação escolar em que o uso eficiente da memória humana não contribua para um bom desempenho. A memória humana é uma componente importante nas tarefas de compreensão verbal e escrita, no cálculo e raciocínio e as diferenças individuais frequentemente observadas no desempenho destas tarefas relacionam-se com o uso e a manipulação mais ou menos eficiente da informação retida. Organizar a informação de forma mais eficiente e saber recuperá-la de forma mais eficaz permite não só atingir ganhos apreciáveis de realização, mas também uma diminuição significativa nas diferenças de desempenho em certas tarefas.

De forma a poder melhor esclarecer alguns destes pontos, esta aula será organizada de acordo com os quatro pontos seguintes:

- (1) A centralidade da memória na psicologia cognitiva;
- (2) Contribuições teóricas e empíricas dos estudos de memória para a

educação;

(3) Estudos sobre a retenção do conhecimento escolar realizados pelo autor ou em colaboração;

(4) Em conclusão serão referidos os benefícios mútuos de uma maior aproximação entre a investigação experimental de memória e a investigação educacional.

2. A centralidade da memória na psicologia cognitiva

Durante a primeira parte do século XX os estudos de memória foram em grande parte ignorados e os poucos que se publicavam eram agrupados sob a designação de "aprendizagem verbal". Durante este período, a investigação sobre aprendizagem como que absorveu os estudos de memória, sendo a aprendizagem definida frequentemente como “uma mudança relativamente permanente no potencial de resposta que ocorre como resultado da prática reforçada” (Kimble, 1961, 1969). Esta definição identifica os quatro principais componentes que a maior parte dos teóricos da aprendizagem behaviorista consideravam essencial para a compreensão do processo de aprendizagem: (1) Mudança relativamente permanente; (2) Potencial de resposta; (3) Prática; (4) Reforço.

A aprendizagem era definida em termos de mudanças relativamente permanentes devidas à experiência passada. A permanência destas mudanças deveria residir na memória, no entanto, para os behavioristas a memória "não era mais do que uma resposta produzida por um estímulo", (Osgood, ob. cit. p. 641) e se uma tal resposta não ficava definitivamente associada ao respectivo estímulo ao fim do 5º ensaio, haveria de ficar associada para sempre ao fim de mais ou menos ensaio.

Mesmo que se estivesse totalmente integrado no sistema behaviorista, era possível atribuir à memória um papel mais activo, já que sem memória a permanência de tais mudanças não teria lugar e desapareceria. No entanto defender a concepção de que “aprendizagem depende da memória para a sua *permanência*” implicaria investigar processos ocultos e voltar a usar métodos introspectivos. Efectuar assim investigações sobre memória ou sobre outros processos mentais requeria não só uma mudança de paradigma, mas também um abandono das simulações em animais.

Nos anos 80, Mayer (1982, p. 1040) definiu a aprendizagem como “uma mudança relativamente permanente no *comportamento e conhecimento* da pessoa devido à experiência”. Esta definição acentua novamente o facto de

que aprendizagem envolve uma mudança e que esta ocorre a longo prazo em vez de a curto prazo. A definição de Mayer refere no entanto algo de novo relativamente à definição anterior de Kimble: o locus da mudança é o conteúdo e a estrutura do *conhecimento* na memória ou o *comportamento* do aprendiz.

As teorias behavioristas de aprendizagem focaram principalmente as mudanças no comportamento, isto é, as mudanças naquilo que o sujeito faz; as teorias cognitivas focam principalmente as mudanças no conteúdo e estrutura do conhecimento na memória, isto é, as mudanças naquilo que o sujeito sabe (Bower e Hilgard, 1981).

Antes dos anos 50, a investigação sobre os processos de aprendizagem era realizada em grande parte a partir de simulações com animais; nestas circunstâncias a tónica era posta naquilo que o animal fazia, ou como se comportava. Com a passagem das simulações realizadas em animais para seres humanos e tendo em conta que estes poderiam ser considerados como grandes sistemas processadores de informação, a tónica da aprendizagem passou a ressaltar as mudanças ao nível do que o sujeito sabe.

Considerando o ser humano numa perspectiva de processamento de informação, este passa a ser comparado a um sistema que constantemente recebe e retém durante toda a vida, informação necessária para funcionar como uma pessoa que pensa, sente e se relaciona socialmente. Certamente que esta informação deve estar armazenada e retida num sistema durável de modo a ser recuperada quando se julgar necessária. Numa perspectiva deste tipo, a memória seria assim a habilidade que uma pessoa tem para reter, codificar (ou processar) e recuperar informação.

É possível identificar três tipos diferentes de processos básicos de memória que formariam uma sequência de fases de processamento:

Os processos de *aquisição* referem-se à criação de uma representação interna da estimulação sensorial, que uma vez seleccionada, ficaria armazenada na memória.

Os processos de *retenção*, ou processos de armazenamento, seriam usados para manter a informação já existente na memória. A retenção refere-se ao modo como a informação sensorial é processada na memória. Por exemplo, será que a informação ficará retida num ou mais tipos de memória? O formato do código será visual ou verbal? Será processada mais superficialmente ou mais profundamente?

O processo de *recuperação* refere-se ao modo como a informação armazenada é recordada e relaciona-se com o problema importante do

esquecimento. Os processos de recuperação seriam usados para se ter acesso à informação armazenada na memória e incluiriam, entre outros, os processos de evocação e reconhecimento.

A retenção seria uma condição necessária para a recuperação (não se recorda o que não se sabe), mas não uma condição suficiente. Por experiência própria sabe-se que a retenção de certa informação não é garantia da sua recordação em todas as circunstâncias posteriores. Este facto traduz uma distinção importante entre *disponibilidade* de informação (informação retida) e *acessibilidade* (possibilidade da informação retida ser ou não recordada), distinção proposta muito adequadamente por Tulving e Osler (1968).

O sistema de memória apenas funcionaria de forma eficiente se os três processos permanecerem intactos. Assim para que uma pessoa seja capaz de recordar qualquer informação nova, por exemplo, um nome ou um texto, é preciso armazená-la ou retê-la, depois processá-la ou codificá-la até ao momento em que seja preciso usá-la de novo através do processo de recuperação ou recordação. Se qualquer um destes processos se revela deficiente por qualquer razão, o resultado é uma falha ou dificuldade acentuada na habilidade de recordação.

Uma concepção de memória deste género absorve totalmente os processos de aprendizagem, mesmo os processos iniciais de aquisição e codificação de informação. A razão tem a ver com o pressuposto de que o actual conhecimento de que um sujeito é portador (isto é, o conhecimento memorizado) influencia a aquisição de novas informações, quer pelo modo como as identifica, interpreta e selecciona de entre várias alternativas, quer pelo modo como as organiza para retenção e recuperação futura.

Poder-se-ia dizer que se passou de uma fase nos anos 30 e 40 em que a memória era totalmente ignorada e se diluiu nos estudos da aprendizagem, para uma fase 50 anos depois em que a aprendizagem deixou de ser abordada e se diluiu nos estudos de memória.

Na época em que a aprendizagem predominou refira-se que os livros behavioristas mais influentes sobre aprendizagem não fizeram qualquer referência ao conceito "memória" nos respectivos índices; foi o caso dos livros de Skinner (1938) - "O comportamento dos organismos"; Hull (1943) - "Princípios de comportamento"; Kimble (1961) - "Condicionamento e aprendizagem"; Nos anos 40 e 50 os behavioristas explicavam os dados sobre o esquecimento, que em qualquer caso era um fenómeno importante a ser explicado, em termos de extinção e inibição Pavloviana.

Em contraste com os anos 40 e 50, livros de psicologia cognitiva publicados nos anos 70 e 80 não referem uma única entrada para o termo "aprendizagem" no índice temático (e.g., Reynolds e Flagg, 1977; Eysenck e Keane, 1990); O mesmo acontece com alguns livros sobre memória humana (e.g., Gregg, 1986), embora o livro recente de Baddeley possa ser considerado uma exceção (Baddeley, 1990) pelas várias referências feitas à aprendizagem.

Evitando os radicalismos acabados de referir, poder-se-ia afirmar que, numa perspectiva de processamento de informação, a aprendizagem seria concebida como um processo de aquisição e codificação de informações, em sequência com outros processos mentais de identificação, registo, manipulação e recuperação. Neste contexto a aprendizagem não é independente, ou pelo menos não se pode separar totalmente, de outros processos mentais como a percepção, a atenção e a memória. Aprendizagem e memória são portanto interdependentes, podendo ser consideradas como duas faces da mesma moeda.

Assim, na vida real não é possível separar a percepção, aprendizagem, atenção e recordação em mecanismos, actividades ou tarefas autónomas. Para que estes processos possam ser investigados com certa profundidade é preciso no entanto que os investigadores os isolem uns dos outros. Talvez por isto, os investigadores de aprendizagem têm focado predominantemente a aquisição de habilidades, desde as habilidades motoras até hábitos de estudo, enquanto que os investigadores de memória se concentram mais na retenção e recordação do conhecimento.

3. Implicações teóricas e empíricas dos estudos de memória em educação

O número de estudos sobre memória publicados desde o início dos anos 60 é impressionante. Alguns destes estudos representam contribuições teóricas fundamentais, como os modelos organizacionais de memória semântica de Anderson e Bower, 1973), o modelo dos níveis de processamento de Craik e Lockhart (1972) e o modelo de codificação específica de Tulving e colaboradores. Há ainda outros estudos que revelam alguns efeitos empíricos importantes com implicações a nível educacional, como o efeito do espaçamento e o efeito da formação de imagens interactivas.

3.1. Modelos de memória semântica

Os modelos de memória semântica baseiam-se na ideia antiga de memória como o resultado de associações diversas. No entanto estas associações não são elos que simulam ligações existentes na natureza, mas representam manipulações activas do sujeito sobre a informação retida. Entre os vários modelos propostos figuram os modelos de rede (network) e os modelos de características semânticas.

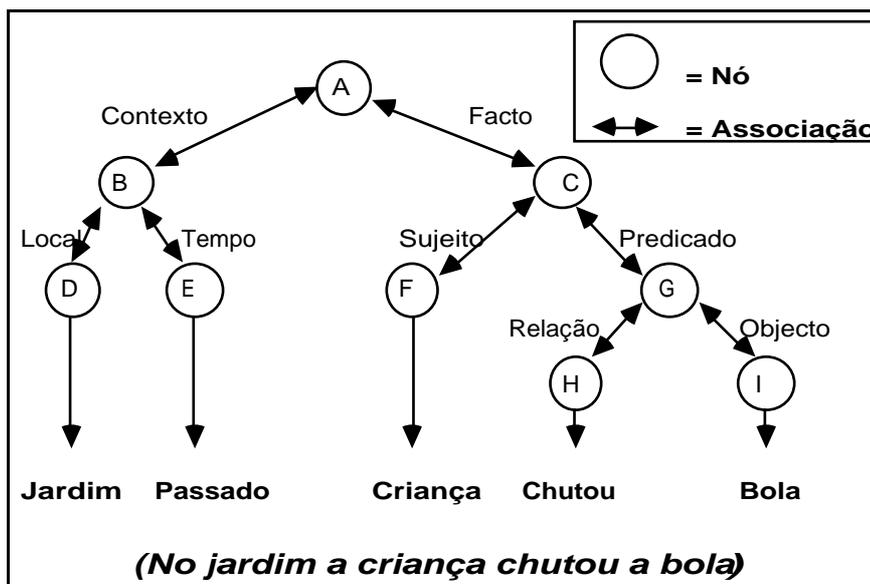


Figura 1: Representação de uma proposição segundo o modelo de Anderson e Bower (1973)

Por exemplo, no modelo associativo ou de rede de Anderson e Bower (1973) a proposição "No jardim a criança chutou a bola" estaria organizada e estruturada hierarquicamente segundo quatro tipos de associações: Contexto-facto no topo; e localização-tempo, sujeito-predicado e relação-objecto numa fase inferior da hierarquia. Veja-se a Figura 1. De acordo com este modelo, o conhecimento geral seria organizado hierarquicamente em proposições.

Por sua vez, o modelo de características semânticas de Rips, Shoben e Smith (1973) defendeu que o significado da informação na memória seria caracterizado por dois conjuntos de características, um conjunto básico que incluiria as características mais importantes e consideradas definidoras e distintivas, e um outro conjunto de características individuais consideradas menos centrais. No exemplo indicado na Figura 2, os mamíferos poderiam estar representados na memória ao longo de duas dimensões: Grande-

pequeno e doméstico-predador, baseado em avaliações de similaridade.

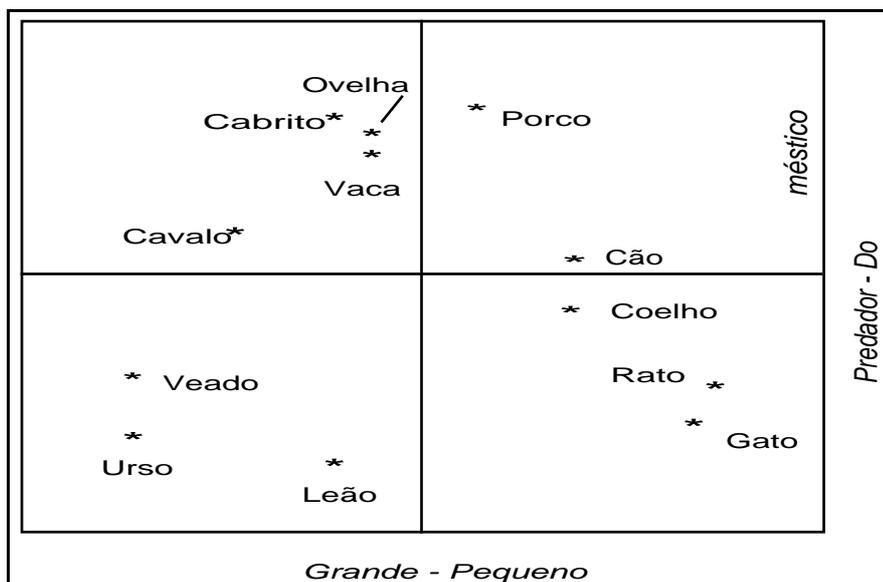


Figura 2: Representação do modelo de características semânticas de Rips, Shoben e Smith (1973) para animais mamíferos.

Subjacente a estes modelos de memória semântica está a concepção de que a informação retida é organizada e estruturado pelos sujeitos e consoante o grau de estruturação assim a informação resistirá melhor ou pior ao esquecimento e será por conseguinte melhor recordada no futuro.

3.2. O modelo dos níveis de processamento

Craik e Lockhart (1972) defenderam o princípio de que o grau de retenção dependia do tipo de análise realizado nas informações adquiridas. Se a análise fosse superficial (por exemplo em termos *físicos*, contando o número de letras ou observando se a vocalização era masculina ou feminina), então o grau de retenção seria inferior em relação a análises de tipo *semântico* (por exemplo, analisando ou indicando outros significados da palavra). Por outras palavras, o grau de retenção dependia do modo mais profundo ou mais superficial com que a informação era processada e codificada.

Ao longo dos anos 70 e 80 foram publicados vários estudos comparando o grau de retenção de diversos níveis de análise. Em vez de estar a descrever uma destas investigações, gostaria antes de apresentar um estudo por mim realizado recentemente e que tinha por objectivo determinar o efeito de quatro tipos de tarefas de aprendizagem orientada

sobre o nível de retenção do material apresentado (Pinto, 1990, cap. 11).

A tarefa consistiu na apresentação de uma lista de 45 adjectivos a cinco grupos de sujeitos aleatoriamente distribuídos. Cada adjectivo era exposto durante 8 segundos, durante o qual os estudantes deveriam copiá-lo para a folha de respostas e realizar uma actividade conforme as instruções apresentadas a cada grupo.

As instruções ministradas a cada grupo foram:

Grupo 1 (*Formação de anagramas*): Se o adjectivo exposto for AUSTERO, copie o adjectivo e depois forme um anagrama. Por exemplo, o anagrama poderia ser rosutea ou tesouro.

Grupo 2 (*Produção de palavras com início silábico idêntico*). Se o adjectivo exposto for AUSTERO, copie o adjectivo e depois forme uma palavra a partir da primeira sílaba. Por exemplo, austríaco ou auscultador.

Grupo 3 (*Elicitação de episódios*): Se o adjectivo apresentado for AUSTERO, copie o adjectivo e depois tente recordar-se de um episódio da sua vida pessoal ou da vida dos seus amigos que se relacione com esta palavra. Por exemplo, o facto do seu professor da 3ª classe não o ter dispensado das aulas no dia de aniversário. Depois de pensar num episódio indique numa escala de 1 a 7 em que medida o episódio imaginado está ou não bem situado no espaço e no tempo.

Grupo 4 (*Avaliação da própria personalidade*): Após a apresentação de cada adjectivo, copie-o e depois pense em que medida o adjectivo caracteriza ou não a sua personalidade. Quantifique essa caracterização numa escala de 1 a 7. Por exemplo, se o adjectivo apresentado for AUSTERO, a avaliação de uma pessoa "X" poderia ser 2.

Grupo 5 (*Controle*): Após a apresentação de cada adjectivo, copie-o para a folha de respostas. A sua tarefa consiste em memorizar o melhor possível os adjectivos apresentados, já que irão ser objecto de uma prova de memória no final da sessão.

Os resultados obtidos estão expostos na Figura 3. Esta figura indica o número médio de palavras evocadas correctamente em função das diferentes tarefas orientadoras. As condições manipuladas nesta experiência revelaram que as tarefas orientadoras seleccionadas tiveram um efeito marcante no grau de retenção. Nesta experiência poder-se-á afirmar que todas as tarefas envolviam um nível de processamento semântico. De facto os sujeitos de todos os grupos, antes de efectuarem a tarefa para que tinham sido instruídos, copiaram para a folha de respostas o adjectivo exposto.

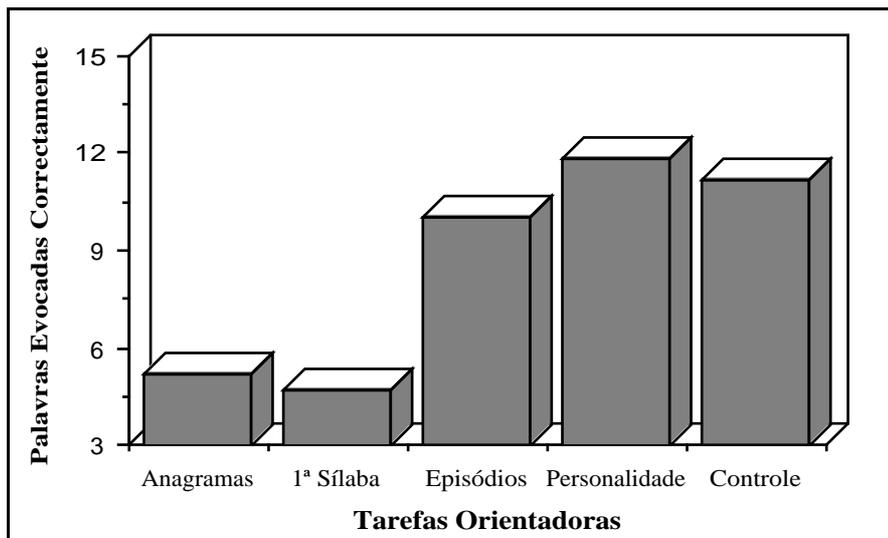


Figura 3: Número médio de palavras evocadas correctamente em função das diferentes tarefas orientadoras seguidas.

Verificou-se mesmo assim que, apesar de um processamento semântico preliminar, os resultados foram diferentes nas várias tarefas devido principalmente ao grau de elaboração e tipo de processamento envolvido.

Os resultados indicaram ainda uma equivalência estatística de resultados entre o 5º grupo (controle), que efectuou uma aprendizagem intencional e os grupos de "episódios" e de "personalidade" que efectuaram uma aprendizagem accidental. Observou-se até uma ligeira superioridade do grupo "personalidade". Este resultado é interessante porque o tipo de processamento efectuado pelos grupos "episódios" e de "personalidade" estava associado à própria pessoa do sujeito, quer em termos autobiográficos, quer em termos mais genéricos de personalidade e de auto-imagem.

Em resumo, esta experiência revelou que, se a informação for codificada de uma forma profunda, elaborada e associada à pessoa do próprio sujeito, então é possível obter-se uma retenção mais duradoura e uma maior resistência ao esquecimento. Isto significa que a retenção da informação ou conhecimento depende do modo como a informação foi codificada ou adquirida.

A opinião corrente de que uma boa aprendizagem requer uma boa estratégia (ou talvez mais apropriadamente uma boa tática) tem nesta experiência, e no modelo dos níveis de processamento, o seu fundamento mais lógico. Neste sentido parece ser verdadeira a afirmação de que "se o conhecimento for bem adquirido será bem recordado".

3.3. Modelo de codificação específica

Tulving e colaboradores argumentaram, no entanto, que a codificação, por mais extensa e elaborada que seja, não é suficiente se não se tiver em conta os problemas relacionados com o processo de recuperação ou recordação.

Segundo Tulving, uma boa retenção não depende apenas e exclusivamente do modo como o material foi codificado ou processado, mas depende também do modo com o material vai ser recuperado. Tulving e colaboradores defenderam a posição que nenhum indicador, pista ou contexto, independentemente do maior ou menor grau de associação com o item a ser recordado, poderia facilitar maximamente a evocação desse item, a menos que tivesse estado presente na fase de aquisição ou de codificação.

Em apoio desta tese, Tulving e Osler (1968), numa célebre experiência cujos resultados foram replicados várias vezes, manipularam a presença ou ausência de indicadores na fase de codificação (isto é, apresentação de palavras) e na fase de recuperação (evocação de palavras).

		Recordação	
		Sim	Não
Apresentação	Sim	1	2
	Não	3	4
<u>Apresentação</u>		<u>Recordação</u>	
1 + 2	AZEITE / fio	1: fio; 2: (—)	
3 + 4	AZEITE	3: fio; 4: (—)	

Figura 4: Representação do planeamento das variáveis independentes da experiência de Tulving e Osler (1968).

Numa experiência deste tipo há habitualmente quatro condições, conforme se pode observar na Figura 4.

Uma em que os indicadores estão presentes nas fases de apresentação e recordação, havendo assim uma situação de congruência objectiva (É o caso do quadrado 1; Por exemplo "AZEITE - fio" são ambos expostos na fase de

apresentação. Na fase de evocação apresenta-se "fio", como indicador para recuperar a palavra "AZEITE".

Uma outra condição em que os indicadores estão ausentes nas 2 fases (situação de congruência subjectiva, (é o caso do quadrado 4, em que "fio" é omitido na apresentação e na evocação);

Por último, há duas condições em que há incongruência de indicadores; Uma em que o indicador "fio", é exposto na apresentação e omitido na evocação (Quadrado 2). Outra fase incongruente em que o indicador "fio", é omitido na apresentação e exposto na evocação (Quadrado 3).

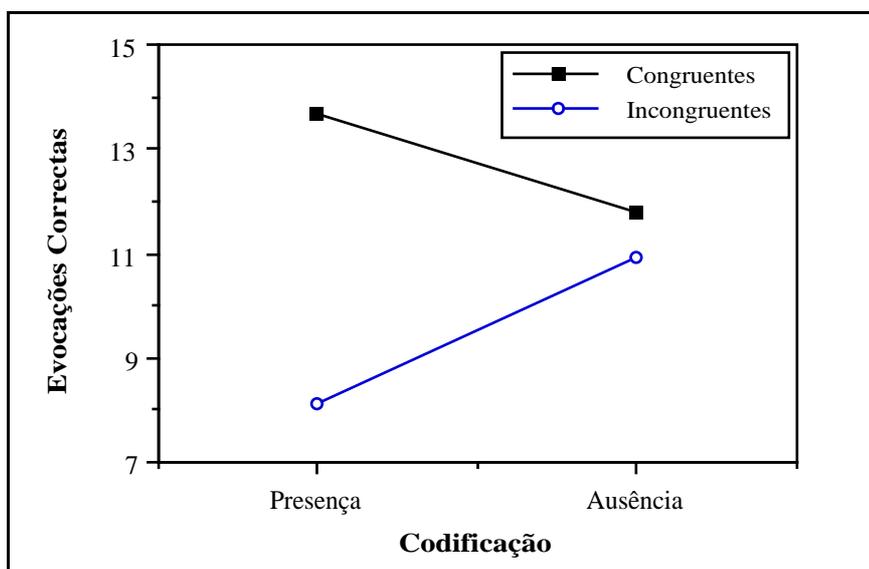


Figura 5: Número médio de palavras evocadas correctamente em função da presença ou ausência de indicadores congruentes entre as fases de codificação e de evocação.

Os resultados da experiência de Tulving e Osler (1968) foram recentemente replicados num estudo por mim realizado e podem considerar-se representativos deste modelo de codificação específica. Os resultados deste estudo estão expostos na Figura 5. Estes resultados revelam que a evocação é superior nas condições congruentes (indicadores presentes nas duas fases) em relação às condições incongruentes (indicadores presentes apenas numa das duas fases).

Repare-se que a condição que obteve o resultado mais baixo foi aquela em que o item a ser recordado foi exposto com o indicador para se estabelecer uma associação, mas em que o indicador esteve ausente na fase de evocação.

O modelo de codificação específica defende portanto que um indicador só é maximamente eficaz na recuperação da informação, se tiver sido usado

na altura da codificação dos itens. O tipo de processamento efectuado ao nível da codificação só é proveitoso e eficaz se o contexto da codificação puder ser restabelecido na altura da evocação. Se estes resultados se aplicarem a situações mais complexas, de tipo escolar ou outras, a natureza do conhecimento retido depende não só do modo como foi adquirido, mas também do modo como irá ser recordado.¹

Nesta altura talvez se compreenda melhor os limites da afirmação "se o conhecimento for bem adquirido será bem recordado". Para que o conhecimento seja bem adquirido é necessário, mas não é suficiente, o recurso a sistemas de codificação e aquisição ricos e elaborados. Se estes sistemas de codificação elaborados utilizarem na fase de aquisição indicadores de natureza diferente dos que vierem a ser usados na fase de evocação, então é pouco provável que tais sistemas de codificação (ou tácticas de aprendizagem) sejam verdadeiramente pertinentes no acesso à informação.

Em conclusão, estudos recentes de psicologia cognitiva no domínio da memória humana demonstraram que, se os indicadores fornecidos na fase de evocação forem diferentes dos indicadores seleccionados e percebidos na fase de codificação, tais indicadores potenciais apresentam uma eficácia duvidosa.

Ora esta conclusão pode ter importantes implicações educacionais. A fim de se conseguir que os materiais escolares adquiridos no contexto de uma sala de aula sejam bem recordados numa variedade extensa de contextos, por exemplo, quer no dia de exame, quer nas diversas situações quotidianas futuras, será aconselhável que os estudantes efectuem a codificação do material escolar de modo flexível, usando tanto quanto possível métodos de estudo e contextos diferentes.

Se em vez de uma codificação flexível for normalmente usada uma codificação rígida, embora profunda e elaborada, é muito provável que esta táctica de aprendizagem se revele insuficiente para facilitar a recordação da informação em novos contextos futuros.

¹. Estes resultados explicam um fenómeno com que deparámos frequentemente, o fenómeno de ponta de língua. É o caso de querermos evocar um nome ou facto, de que temos a certeza que conhecemos, mas de momento não nos conseguimos recordar. Nestes casos a informação está *disponível* na memória, simplesmente o respectivo *acesso* está dificultado ou impedido. Assim certos tipos de esquecimento não indicam só por si uma ausência permanente de traço na memória, antes revelam uma dificuldade de acesso num determinado momento, talvez pelo uso inapropriado das pistas ou indicadores mais adequados.

3.4. Efeitos empíricos

Entre os vários efeitos empíricos que os estudos experimentais de memória têm revelado gostaria de referir brevemente o efeito do espaçamento e o efeito da formação de imagens interactivas.

O *efeito de espaçamento* refere-se à melhoria na retenção a longo prazo de apresentações espaçadas do mesmo material em relação a apresentações compactas ou maciças. Já Ebbinghaus observara que a retenção de uma lista, repetida seis vezes no mesmo dia, era inferior à condição em que a lista era repetida uma vez por dia durante seis dias.

Este efeito tem sido reproduzido em várias experiências, usando materiais simples como sílabas sem significado até materiais complexos como por exemplo, conteúdos de aulas de estatística descritiva. Smith e Rothkopf em 1984 efectuaram um estudo em que apresentaram videos de estatística a estudantes, numa condição concentrados num dia; noutra condição distribuídos por quatro dias.

Os resultados obtidos e expostos na Figura 6, são um exemplo significativo do efeito do espaçamento no grau de retenção. O número médio de conceitos de estatística correctamente evocados foi superior na condição de espaçamento (4 dias) em relação à condição maciça (1 dia).

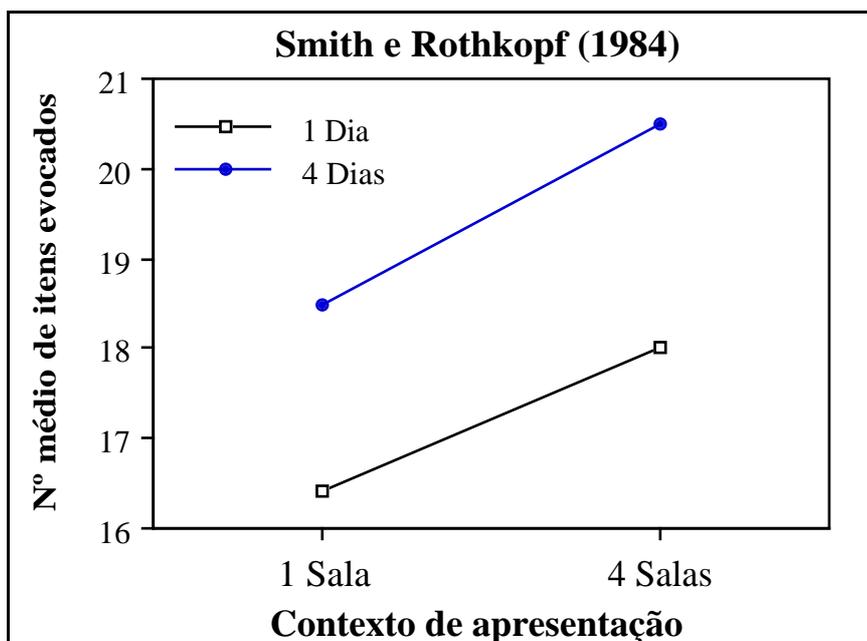


Figura 6: Número médio de conceitos estatísticos evocadas correctamente em função do contexto de apresentação e do espaçamento das aulas.

O efeito da formação de *imagens interactivas* significa que o grau de retenção a longo prazo beneficia bastante com a representação visual dos materiais a serem recordados em interacção entre si. Assim, se frases ou palavras forem associadas entre si e em cadeia através de imagens visuais, de preferência bizarras, interactivas e cómicas, (aquilo a que chamo imagens BIC), então o grau de retenção é bastante elevado (Pinto, 1990, Cap. 10).

Por exemplo, a associação das palavras piano - charuto pode produzir uma imagem nem bizarra nem interactiva, como se vê na Figura 7A em anexo; Uma imagem interactiva mas não bizarra na Figura 7B; Uma imagem Bizarra mas não interactiva na Figura 7C e finalmente uma imagem visual considerada ideal, piano e charuto visualizados de forma bizarra, interactiva, e até de certo modo cómica, Figura 7D. Este procedimento foi usado por Wollen, Weber e Lowry (1972) a fim de induzir os sujeitos a formar imagens de tipos diferentes e é habitualmente usado pelas pessoas de memória excepcional, que chegam a alcançar com este método resultados impressionantes (e.g., Luria, 1968; Hunt e Love, 1972).

4. Estudos de retenção do conhecimento escolar

Entre os principais objectivos da educação formal conta-se a aquisição de conhecimentos escolares. Neste sentido uma pessoa educada seria aquela que não só adquiriu numa dada altura um conjunto determinado de conhecimentos, mas que também os é capaz de usar apropriadamente em circunstâncias posteriores da sua vida. Daqui decorre que a permanência do conhecimento escolar na memória das pessoas é um aspecto importante da educação que elas demonstram possuir. Mas afinal o que é que os estudantes recordam das aulas que leccionámos?

Normalmente parece que compreendem os temas expostos, mas este tipo de compreensão não significa que sejam capazes de se recordar deles, quer imediatamente quer ao fim de uma ou mais semanas de um modo correcto. A fim de passarem nos exames os estudantes precisam no entanto de efectuar uma aprendizagem mais extensa de modo que a informação académica possa permanecer retida na memória a longo prazo.

Como os estudos de memória remontam aos finais do século passado (Ebbinghaus, 1964/1885), poder-se-ia supor que o problema da permanência do conhecimento escolar tenha sido um aspecto frequentemente estudado pelos investigadores. Ressalvando um número muito restrito de estudos, a

realidade porém revela o contrário.

Recentemente foram publicados dois estudos, um por Bahrick (1984) e outro por Naveh-Benjamin (1988) que focam directamente o problema da permanência do conhecimento escolar e usam períodos de retenção bastante longos, nomeadamente o estudo de Bahrick.

Bahrick (1984) efectuou um estudo transversal sobre o grau de retenção da língua espanhola aprendida por 733 estudantes americanos ao longo de um período de 50 anos. A permanência da língua espanhola foi avaliada a partir de provas de evocação, reconhecimento, compreensão da leitura e gramática. Paralelamente foram registados dados, quer sobre os graus de escolaridade frequentados, quer sobre as classificações escolares atribuídas, além do número de repetições da língua espanhola efectuadas sob a forma de leitura, escrita, fala e audição.

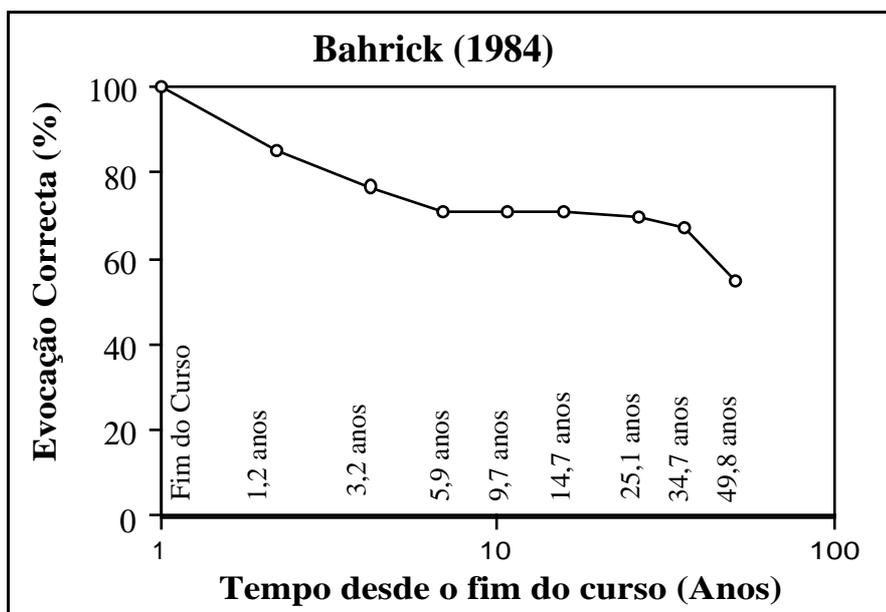


Figura 8: Percentagem de evocações correctas para conhecimentos da língua espanhola, Bahrick (1984).

Os resultados obtidos e expostos na Figura 8 revelaram que o grau de retenção diminuía exponencialmente durante um período de três a seis anos, em seguida estabilizava durante perto de 30 anos, voltando a diminuir em seguida no período restante.

Os resultados indicaram ainda que a permanência do conhecimento do espanhol dependia do nível de escolaridade frequentado e das classificações obtidas, mas tinha pouco a ver com a frequência do uso do espanhol durante os longos períodos de retenção investigados.

Por sua vez, Naveh-Benjamin (1988) estudou o grau de retenção de um curso de métodos de investigação ao longo de três períodos de tempo: O primeiro durante a última aula do curso, o segundo ao fim de um ano e o terceiro ao fim de 2 anos. A avaliação do grau de retenção foi efectuada a partir da inclusão de conceitos-alvo numa matriz, organizada em vários níveis que variavam do mais geral para o mais específico.

Os resultados obtidos indicaram que a permanência do conhecimento na memória dependia do nível de conhecimento considerado, sendo superior para os níveis mais elevados da matriz e mais baixa para os níveis inferiores. Nos níveis inferiores o grau de retenção baixou de 70 para 46% em 2 anos. Considerando a totalidade dos níveis em cada intervalo de tempo verificou-se que o esquecimento dos conceitos ou estruturas de conhecimento escolar e suas relações ocorria predominantemente durante o primeiro ano.

Nos estudos de Bahrick e Naveh-Benjamin verifica-se que o grau de retenção estabiliza em momentos diferentes. No estudo de Bahrick ao fim de cerca de quatro anos para um sistema de informação referente à retenção de uma língua estrangeira, no estudo de Naveh-Benjamin após um ano para um sistema de informação referente à métodos de investigação. O facto do patamar de retenção ser atingido em momentos diferentes talvez possa ser devido ao facto de se tratar de áreas de estudo diferentes. Pode ser ainda o resultado de não se ter escolhido intervalos de retenção inferiores a um ano.

Os dois estudos que a seguir vão ser apresentados tiveram por objectivo investigar também a permanência do conhecimento escolar. No entanto ao contrário dos 2 estudos anteriores, que avaliaram a permanência do conhecimento de uma disciplina ou grupo de disciplinas, esta investigação limitou-se apenas a uma aula ou a um pequeno grupo de aulas. Além desta alteração, os conhecimentos escolares foram avaliados com intervalos de retenção mais reduzidos.

Penso que os materiais adquiridos pelos estudantes nesta investigação têm implicações educacionais óbvias. Creio também que o grau de retenção que se vier a obter ao longo dos vários intervalos de retenção poderá ser uma indicação daquilo que se recorda de algumas aulas que leccionámos.

4.1. Retenção de conhecimento escolar e accidental

O primeiro estudo analisou o grau de retenção de 65 estudantes para o

conteúdo de uma aula prática, avaliado imediatamente no final da aula, ao fim de um mês e de um ano (Pinto, 1989). A aula, de duas horas de duração, teve por objectivo replicar o efeito da libertação da interferência proactiva, Wickens (1970);

Após a reprodução da experiência na aula procedeu-se à análise e discussão dos resultados. Em seguida os estudantes presentes foram distribuídos aleatoriamente em três grupos, um dos quais respondeu a dois questionários sobre a aula a que assistiram no fim. Os restantes dois grupos foram avaliados ao fim de um mês e de um ano respectivamente.

Os estudantes foram ainda solicitados a responder a estes questionários pela segunda vez no intervalo de retenção seguinte. Assim o grupo que respondeu pela primeira vez imediatamente voltou a responder ao fim de um mês, reteste de um mês; o grupo de um mês voltou a responder ao fim de um ano, reteste de um ano; o grupo de um ano ao fim de dois anos, reteste de dois anos.

Os itens do questionário estavam divididos em duas classes, conforme o tipo de informação fosse considerado escolar ou accidental. A classificação dos conhecimentos em termos accidentais ou escolares fez-se de acordo com o critério (o do investigador neste caso) de que o conhecimento escolar poderia vir a ser incluído num exame final, ao passo que o conhecimento accidental não.

Exemplos de conhecimento escolar avaliados foram a representação gráfica dos resultados obtidos, o nome das variáveis independentes manipuladas e o nome do teste estatístico usado.

Exemplos de conhecimento accidental foram a hora a que a aula começou, o nome do docente responsável (nem sempre foi o mesmo ao longo do ano), a disposição das mesas na sala e se os materiais da experiência foram apresentados auditiva ou visualmente.

Metade dos itens do questionário referiam-se a informação escolar e a outra metade a informação accidental. Para cada tipo de informação metade dos itens foram sujeitos a provas de memória por evocação e a outra metade por reconhecimento.

Os resultados obtidos estão expostos na Figura 9. Estes resultados indicam o grau de retenção dos conhecimentos escolares de uma aula prática, em função do intervalo de retenção, teste-reteste e prova de memória. No que se refere ao intervalo de retenção verificou-se uma diminuição estatisticamente significativa desde o intervalo de retenção imediato (zero) até ao intervalo de 12 meses na percentagem média de respostas correctas.

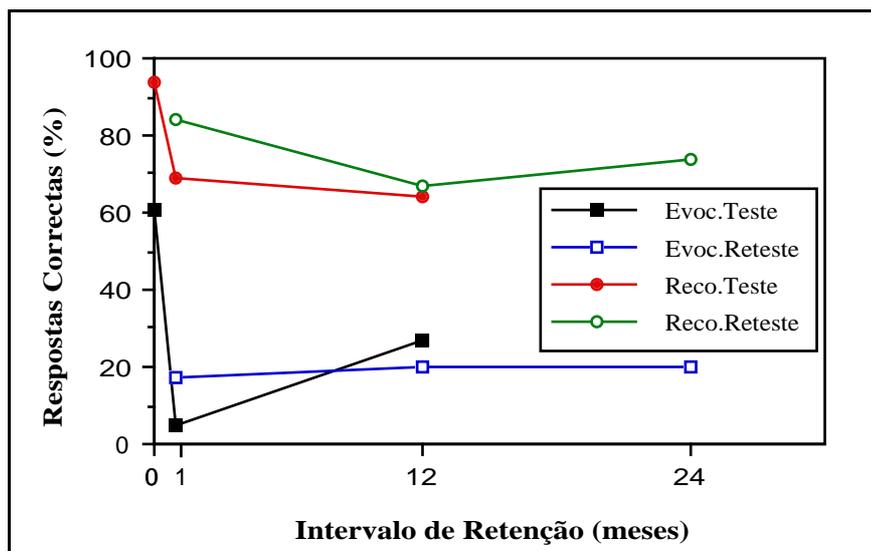


Figura 9: Percentagem de respostas correctas sobre o conhecimento escolar de uma aula em função do intervalo de retenção (imediate, 1, 12, e 24 meses), prova de memória e teste-reteste.

Os resultados da Figura 9 indicam ainda que o declínio maior no grau de retenção ocorre no primeiro mês, quer na prova de evocação (funções inferiores) onde se verifica uma diminuição de 56%, quer na prova de reconhecimento (funções superiores) de itens escolares congéneres, onde o declínio, embora mais suave, é mesmo assim de 25%.

Apesar dos sujeitos que efectuaram o reteste de um mês serem os mesmos sujeitos do final da aula, os resultados obtidos no reteste de um mês estão mais próximos dos valores do IR-teste de um mês do que do IR-zero. O mesmo se verificou com o IR de um ano.

Isto parece sugerir que o intervalo de tempo (ou os processos que durante o IR ocorrem) é mais influente do que a repetição da prova, particularmente na evocação de itens escolares.

Durante o intervalo de retenção entre uma 12 meses os alunos foram sujeitos a exame final de avaliação de conhecimentos. Mesmo assim o grau de retenção entre uma 12 meses, ou melhora ligeiramente, se avaliado pela prova de evocação, ou diminui no caso da prova de reconhecimento. Durante os primeiros 12 meses os resultados situam-se em torno dos 20%, patamar que se mantém até aos 24 meses na prova de evocação. O exame não parece ter tido portanto um efeito substancialmente superior ao da mera repetição da prova de memória.

No caso da prova de reconhecimento, o patamar entre uma 24 meses estabiliza em torno dos 70%. A diferença média global entre os dois tipos de provas foi assim de cerca de 50 pontos percentuais.

No que se refere ao conhecimento ou mais propriamente informações acidentais, os resultados revelaram também um declínio ao longo do intervalo de retenção, embora bastante mais suave do que para conhecimentos escolares. Por sua vez, as diferenças entre provas de evocação e de reconhecimento foram também bastante mais reduzidas. No conjunto os resultados revelaram que a informação acidental é melhor retida do que o conhecimento educativo, particularmente ao nível de evocação.

Em síntese, embora este estudo tenha tido um carácter exploratório pode-se no entanto esboçar 2 conclusões:

A primeira diz respeito ao declínio acentuado do conhecimento escolar que se verifica ao fim do primeiro mês, estabelecendo-se a partir deste período um patamar que se mantém constante até ao fim de dois anos com ligeiras flutuações em torno dos 20%. Este estudo, ao indicar que a permanência do conhecimento escolar diminui principalmente durante o primeiro mês estabilizando a seguir, acrescenta algo em relação aos estudos de Bahrck (1984) e de Naveh-Benjamin (1988).

A segunda conclusão ressalta o facto da existência de um exame não ter feito alterar substancialmente os resultados no intervalo de retenção de um ano comparados aos de uma mês. Isto sugere que o efeito da repetição da prova de memória ou a existência de um exame não foi capaz de reduzir significativamente os efeitos do decurso do tempo. Este dado replica assim os resultados de Bahrck (1984) que verificou que a permanência do conhecimento do espanhol ao longo do tempo não dependia substancialmente do grau de repetição.

4.2. Retenção de conhecimento para diferentes conteúdos escolares

O segundo estudo (realizado pela Dra Teresa Oliveira da FPCE da Universidade de Coimbra para efeitos de provas de mestrado e sob a minha supervisão) teve por objectivo determinar a curva de retenção (ou esquecimento) para dois tipos de conteúdos escolares: Factos e definições ao longo de três meses para 63 estudantes (Oliveira, 1990).

Foram seleccionados três intervalos de retenção: Imediato, uma semana e três meses. Com a selecção destes intervalos pretendeu-se averiguar não só qual o formato de retenção ao fim de um período de tempo mais reduzido do que o intervalo de um mês da experiência anterior, mas

também após terem decorrido três meses e antes do começo intensivo de preparação para exames.

O conhecimento escolar, objecto de avaliação, foi constituído pelos conteúdos das primeiras 4 aulas práticas do ano lectivo da disciplina de "Introdução às Ciências da Educação", posteriormente resumidas num texto de 7 folhas sobre os principais tópicos abordados e entregues aos alunos para ler individualmente no início da 5ª aula prática. No final da leitura foi solicitado o preenchimento de 4 questionários com seis perguntas cada, dois deles formatados segundo uma prova de evocação e os dois restantes segundo uma prova de reconhecimento, apresentados a um terço dos estudantes presentes que foram seleccionados ao acaso. Os restantes dois terços foram avaliados respectivamente ao fim de uma semana e três meses depois.

Cada uma das provas de evocação e de reconhecimento incluía perguntas respeitantes quer a factos quer a definições. A informação incluída na categoria de factos dizia respeito nomeadamente a datas e nomes de autores referidos no texto. Na categoria de definições incluíram-se aspectos relacionados com as várias noções de educação e o que caracterizava especificamente cada uma delas, além dos principais objectivos do sistema educativo.²

Em relação ao estudo anterior, esta investigação analisa mais pormenorizadamente o decurso do esquecimento durante o período anterior ao exame e segundo intervalos de retenção mais curtos; Por outro lado, a informação escolar foi apresentada num contexto académico e combinou duas fontes principais de obtenção de conhecimentos escolares: O ensino na aula e a leitura natural de um texto síntese.

Os resultados obtidos estão expostos na Figura 10. Os resultados indicam a percentagem de respostas correctas nos três intervalos de retenção para conteúdos escolares relacionados com Factos e Definições e em função das provas de evocação e reconhecimento.

Entre outros aspectos, estes resultados revelam que a prova de reconhecimento é mais sensível ao grau de retenção do conhecimento escolar, tendo-se verificado que o reconhecimento tanto de Factos como de Definições é superior em relação à evocação.

². Por exemplo, a definição de educação de Durkheim foi objecto de uma questão de evocação e outra de reconhecimento de acordo com os enunciados seguintes: Prova de evocação - "Qual o aspecto que Durkheim focou particularmente na sua definição de educação?"; Prova de reconhecimento - "Qual dos aspectos seguintes Durkheim focou particularmente na sua definição de educação: (1) Explicitação dos objectivos educacionais; (2) Educação coextensiva à duração de vida; (3) Educação como articulação de um projecto social e individual; (4) Todos os aspectos anteriormente referidos.

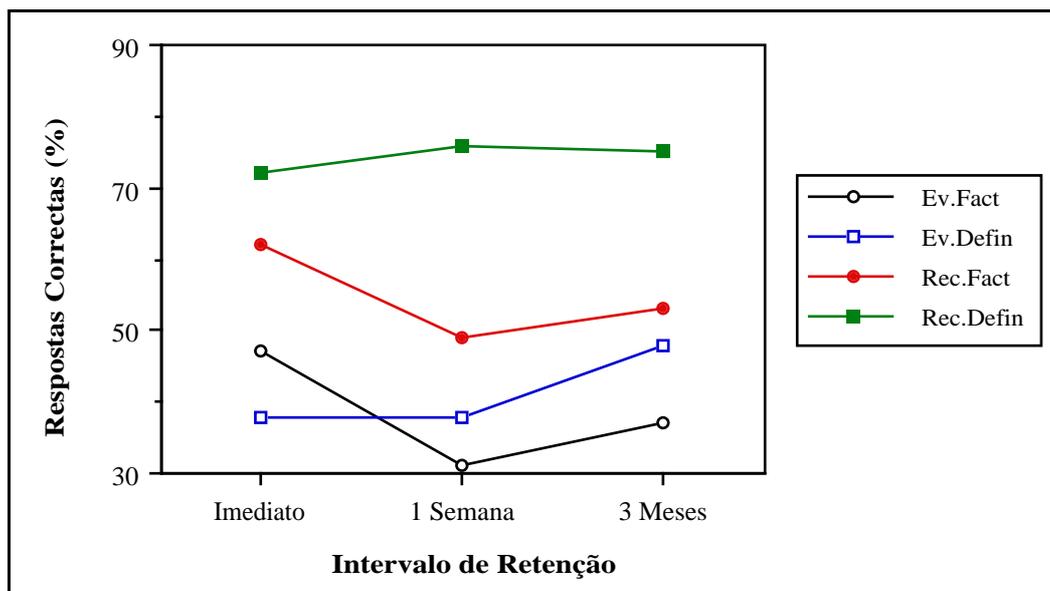


Figura 10: Percentagem de respostas correctas de conteúdos escolares relacionados com Factos e Definições em função de 3 intervalos de retenção e de dois tipos de provas de memória.

Um segundo aspecto refere-se à diminuição do grau de retenção no caso dos conteúdos escolares serem Factos, mas não no caso de serem Definições. Esta diferença entre conteúdos escolares é independente da prova de memória usada. Isto é, o declínio para Factos observa-se tanto na prova de evocação como na prova de reconhecimento.

Apesar do intervalo de retenção não ser significativo, esta variável interagiu com o tipo de conteúdos. Isto significa que o grau de retenção tende a diminuir para Factos, mas não para Definições. É possível que os estudantes julgassem que os conteúdos relacionados com Definições seriam um aspecto importante dos exames a realizar, tendo-os processado de forma diferente.³

Mesmo que a validade deste estudo não seja muito elevada estes resultados e os resultados da experiência anterior poderão ilustrar um pouco aquilo que os nossos estudantes são capazes de reter das aulas que leccionámos, quer no final da aula, quer nas semanas e meses seguintes. E se o grau de retenção é baixo ao fim de uma semana, note-se porém que está

³. A fim de se verificar se as diferenças entre as principais variáveis eram ou não estatisticamente significativas aplicou-se uma análise de variância com medidas repetidas em dois factores. Obtiveram-se efeitos principais significativos para o conteúdo $F(1, 60) = 15,65, p \leq 0,0002$ e prova de memória $F(1, 60) = 144,1, p < 0,0001$; O efeito do intervalo de retenção não se revelou significativo $F(2, 60) = 1$. Observaram-se ainda duas interações significativas: Uma interação entre conteúdo X intervalo $F(1, 60) = 3,39, p \leq 0,04$ - significa que à medida que o desempenho para Factos tende a diminuir com o aumento do intervalo de retenção, o desempenho para Definições tende a aumentar; Outra interação entre conteúdos X teste $F(1, 60) = 19,58, p < 0,0001$ e significa que as diferenças entre provas de evocação e reconhecimento são menores para factos do que para definições.

longe de ser perfeito no final da aula em que os conhecimentos foram leccionados (cerca de 75%).

Um aspecto importante deste estudo que talvez mereça a pena realçar refere-se ao facto de se tratar de uma investigação experimental realizada num contexto típico de uma sala de aula e onde foi possível observar-se interacções significativas entre conteúdos de texto (ou de ensino) por um lado com provas de memória e intervalo de retenção por outro.

5. Conclusão

Ao longo desta comunicação procurou-se acentuar o facto de que a memória humana representa um papel crucial no funcionamento do sistema cognitivo e poderá ser considerada responsável por algumas diferenças importantes de desempenho dos sujeitos em tarefas escolares.

No nosso País é ainda frequente verificar-se um certo negativismo sobre o papel que a memória representa a nível escolar e não só. Quanto a mim este negativismo é mais o resultado de preconceitos generalizados do que da ausência de concepções actualizadas sobre a memória humana.

Já em 1978 o Professor Viegas Abreu (ob. cit. p. 152-159) referia na sua tese de doutoramento uma concepção mais activa e construtiva dos processos de memória em contraste com a concepção passiva típica do momento behaviorista. Estas novas ideias voltaram a ser sublinhadas num artigo publicado no ano seguinte (Abreu, 1979) para explicar o desinteresse dos investigadores nacionais sobre a tese de doutoramento de Sílvio Lima (1928) dedicada a um dos processos importantes da memória, como é a reconhecimento (isto é, o reconhecimento). O Professor Viegas Abreu (1979) vai mesmo a ponto de afirmar que “A desvalorização da memória generalizou-se de tal modo que exercitá-la ou dar provas dela quase se tornou pejorativo!”

Reconheço humildemente que no vasto domínio da educação e mais especificamente da aprendizagem estudantil os processos de memória não são os únicos processos a terem de ser considerados. A aprendizagem estudantil, realizada no contexto real de uma aula e da preparação para exame, depende de muitas variáveis, umas cognitivas, outras motivacionais e afectivas.

Terá sido talvez a globalidade destes factores que levou o Professor Albano Estrela (1982) a afirmar que o aluno, na situação específica de ensino-

aprendizagem, não é a criança, o jovem ou o adulto que é objecto da investigação do psicólogo. O aluno constitui uma realidade epistemológica específica, isto é, trata-se da criança e do jovem mas em contexto escolar.

Neste sentido os investigadores de educação estão interessados nas diversas facetas da aprendizagem estudantil relacionadas com os aspectos cognitivos, afectivos, motivacionais e dimensões características da personalidade dos alunos, o que contrasta com os interesses mais restritos dos investigadores de memória, cujo objectivo principal é esclarecer os principais mecanismos de funcionamento da memória humana ao nível dos processos de codificação, retenção e recuperação da informação.

No entanto, embora os interesses sejam mais restritos, a investigação sobre memória humana tem implicações educacionais. Os investigadores experimentais de memória propuseram algumas teorias e modelos, como por exemplo os níveis de processamento e codificação específica, além de terem descoberto alguns efeitos empíricos importantes, por ex. o espaçamento, imagens interactivas, etc. que se têm revelado de validade educacional elevada (e.g., Bahrick, 1984; Naveh-Benjamin, 1988; Smith e Rothkopf, 1984).

Penso que é cada vez mais oportuno e benéfico que os investigadores de educação e os investigadores experimentais de memória estabeleçam contactos mais estreitos, até porque se tem verificado nas investigações realizadas por ambos os grupos importantes paralelismos.

Por exemplo, Ausubel (1968) chamou a atenção para a importância de organizadores prévios na situação de ensino-aprendizagem e Craik e Lockhart (1972) sugeriram os níveis de processamento, enquanto mecanismos capazes de proporcionar uma retenção mais permanente. Este modelo dos níveis de processamento apresenta ainda certos paralelismos com diversas taxonomias propostas a nível de aprendizagem estudantil, como por exemplo abordagens de aprendizagem de tipo serialista versus globalista (Pask, 1976), ou estilos de aprendizagem de tipo categorial, episódico, factual e metódico (Schmeck, 1983).

Estas distinções propostas pelos investigadores de educação reflectem possivelmente diferenças qualitativas importantes entre os alunos nas suas abordagens com a aprendizagem escolar e que os investigadores experimentais deverão ter em conta.

Por sua vez, os investigadores de educação deverão considerar que a aprendizagem ou aquisição de conhecimentos tem pouco sentido se os conhecimentos não puderem ser usados, isto é, recordados posteriormente.

Quanto a mim, um das descobertas mais importantes da psicologia cognitiva foi demonstrar que os processos que actuam na aquisição do conhecimento não são necessariamente os mesmos que actuam na recordação (e.g., Tulving, 1983). Isto significa que a suposição generalizada "se o conhecimento for bem adquirido será bem recordado" não é correcta nem exacta para um experimentalista.

Por último, talvez seja possível afirmar que não basta aos professores e educadores limitarem-se a transmitir os conteúdos da sua disciplina. É ainda importante ensinar aos alunos a descobrir e a adoptar a estratégia de aquisição e de retenção mais adequada a cada tipo de conteúdos escolares. Na minha opinião esta é uma das áreas da investigação psicológica que merecia uma colaboração mais estreita entre psicólogos experimentais e psicólogos da educação, constituindo talvez aquilo que o Professor Nicolau Raposo (1983, p. 109-111) referiu como "a equipa de planeamento curricular".

Bibliografia

- Abreu, M. V. (1978). *Tarefa fechada e tarefa aberta: Motivação, aprendizagem e execução selectivas*. Coimbra: Almedina.
- Abreu, M. V. (1979). Relembrando “O problema da reconhecimento” de Sílvio Lima mestre da atitude crítica e do método experimental. *Biblos*, 55, XLIII-XLVIII.
- Anderson J. R., e Bower, G. H. (1973). *Human associative memory*. Washington, D.C.: Winston.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
- Baddeley, A. D. (1990). *Human memory: Theory and practice*. London: Erlbaum.
- Bahrick, H. P. (1984). Semantic memory in permastore: Fifty years of memory for Spanish learned in school. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113, 1-29.
- Bower, G. H., e Hilgard, E. R. (1981). *Theories of learning (5ª ed.)*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall.
- Craik, F.I. M., e Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Ebbinghaus, H. (1964/1885). *Memory: A contribution to experimental psychology*. (Trad. por H. Ruger e C. E. Bussenius). New York: Dover (Obra original publicada em 1885)
- Estrela, A. C. (1982). Pedagogia ou ciências da educação? *Revista Portuguesa de Pedagogia*, XVI, 125-131.
- Eysenck, M. W., e Keane, M. T. (1990). *Cognitive Psychology: A student's handbook*. London: Erlbaum.
- Gregg, V. H. (1986). *Introduction to human memory*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Hull, C. L. (1943). *Principles of behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Hunt E., e Love T. (1972). How good can memory be? In A. W. Melton e E. Martin (Eds.). *Coding processes in human memory*. Washington, D. C.: Winston.
- Kimble, G. A. (1961). *Hilgard and Marquis' conditioning and learning*. (2ª ed.). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Kimble, G. A. (1969). *Foundations of conditioning and learning*. New York: Apleton Century Crofts.
- Lima, S. (1928). *O problema da reconhecimento: Estudo psicológico teórico-experimental*. Coimbra: Imprensa da Universidade.
- Luria, A. R. (1968). *The mind of a mnemonist*. (Trad. do russo por L. Solotaroff). New York: Basic Books.
- Maier, R. E. (1982). Learning. In H. E. Mitzel (Ed.). *Encyclopedia of educational research (5ª Ed.)*. Vol. 2. New York: The Free Press.
- Naveh-Benjamin, M., (1988). Retention of cognitive structures in university courses, In Gruneberg, M.M., Morris, P.E., e Sykes R. N. (Eds.), *Practical aspects of memory: Current research and issues*, (p. 383-388). Vol. 2.

- Chichester: John Wiley & Sons.
- Neisser, U. (1984). Interpreting Harry Bahrick's discovery: What confers immunity against forgetting? *Journal of Experimental Psychology: General*, 113, 32-35.
- Oliveira, T. C. T. (1990). *Recordação do conhecimento escolar: Análise de diferentes conteúdos em provas de evocação e reconhecimento*. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.
- Osgood, C. E. (1973). *Método e teoria na psicologia experimental*. (Trad. por Ênio Ramalho). Lisboa: Gulbenkian. (Obra original publicada em 1953).
- Pask, G. (1976). Styles and strategies of learning. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 128-148.
- Pinto, A. C. (1989). A retenção a longo prazo de conhecimento escolar. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, XXIII, 283-295.
- Pinto, A. C. (1990). Efeitos da sobrecarga de memória e o uso de estratégias de aprendizagem no desempenho de tarefas: Implicações educacionais. In *Actas do I Seminário "A componente de psicologia na formação de professores"* (p. 377 - 388). Évora: Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora
- Pinto, A. C. (1991). *Psicologia experimental: Temas e experiências*. Porto: Edição do Autor.
- Raposo, N. V. (1983). *Estudos de psicopedagogia*. Coimbra: Coimbra Editora.
- Reynolds, A. G., e Flagg, P. W. (1977). *Cognitive psychology*. Cambridge, Mass.: Winthrop Publishers.
- Rips, L. J., Shoben, E. J., e Smith, E. E. (1973). Semantic distance and the verification of semantic relations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 1-20.
- Schmeck, R. R. (1983). Learning styles of college students. In R. F. Dillon e R. R. Schmeck (Eds). *Individual differences in cognition*. Vol. 1. New York: Academic Press.
- Smith, S. M., e Rothkopf, E. Z. (1984). Contextual enrichment and distribution of practice in the classroom. *Cognition and Instruction*, 1, 341-358.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Thomson, D. M. e Tulving, E. (1970). Associative encoding and retrieval: Weak and strong cues. *Journal of Experimental Psychology*, 86, 255-262.
- Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. New York: Oxford University Press.
- Tulving, E. e Osler, S. (1968). Effectiveness of retrieval cues in memory of words. *Journal of Experimental Psychology*, 77, 593-601.
- Tulving, E., e Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80, 352-373.
- Wickens, D. D. (1970). Encoding categories of words. An empirical approach to meaning. *Psychological Review*, 117, 1-15.
- Wollen, K. A., Weber, A. e Lowry, D. (1972). Bizarreness versus interaction of mental images as determinants of learning. *Cognitive Psychology*, 3, 518-523.