

Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva

por

David P. Ausubel

Distinto Professor Emérito

Graduate School

The City University of New York, E.U.A.



DISTRIBUIÇÃO:

PARALELO EDITORA, LDA.

LISBOA: Rua João Ortigão Ramos, 29-B, 1500-363 LISBOA

(tel. 217 649 894)

CENTRO: Rua Manuel Madeira, 365 Pedrulha, 3020-303 COIMBRA

(tel. 239 820 945)

NORTE: Alicerce Editora, Lda. Rua Guerra Junqueiro, 456, 4150-387

PORTO (tel. 226 099 979)

obra original	The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view © 2000 Kluwer Academic Publishers
título	Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva
autor	David P. Ausubel
revisão científica	Vitor Duarte Teodoro
tradução	Lígia Teopisto
capa, composição e montagem	Gabinete Técnico da Plátano Editora
impressão e acabamento	Grafo
1.ª edição	1.ª Edição PT-467-Janeiro de 2003 ISBN 972 - 707 - 364 - 6

À memória de
George Richard Wendt,
que me deu a conhecer pela primeira vez, em 1938,
o entusiasmo intelectual de postular mecanismos de
explicação dos processos psicológicos de aprendizagem
e de retenção humanas, que acabaram por se transformar na
teoria da assimilação.

O conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos.

O autor

ÍNDICE

<i>Prefácio à edição portuguesa</i>	<i>ix</i>
<i>Prefácio</i>	<i>xi</i>
<i>Capítulo 1</i>	<i>1</i>
Apresentação da teoria da assimilação da aprendizagem e da retenção significativas	
<i>Capítulo 2</i>	<i>21</i>
Introdução: âmbito e objectivos	
<i>Capítulo 3</i>	<i>41</i>
Apresentação de conceitos básicos da aprendizagem por recepção e da retenção significativas	
<i>Capítulo 4</i>	<i>71</i>
A natureza do significado e da aprendizagem significativa	
<i>Capítulo 5</i>	<i>105</i>
A teoria da assimilação nos processos de aprendizagem e de retenção significativas	
<i>Capítulo 6</i>	<i>149</i>
Os efeitos das variáveis da estrutura cognitiva na aquisição, retenção e transferência de conhecimentos	
<i>Capítulo 7</i>	<i>183</i>
Prática e factores de motivação na aprendizagem e na retenção significativas	
<i>Índice de autores</i>	<i>215</i>
<i>Índice alfabético</i>	<i>221</i>

PREFÁCIO À EDIÇÃO PORTUGUESA

David Ausubel apresenta neste livro uma visão actualizada da sua teoria da aprendizagem, conhecida como *Teoria da Assimilação*. Existe já em português ampla literatura sobre a teoria de Ausubel, nomeadamente os livros mais recentes de J. D. Novak, que tem sido o seu principal divulgador e continuador. Este livro apresenta, no entanto, a vantagem de ser escrito pelo autor principal da teoria, na sua linguagem bem própria, que surge a princípio complexa e densa, mas que, uma vez dominados os conceitos principais da teoria, inspira uma profunda reflexão sobre o que é *ensinar e aprender*, particularmente em contextos escolares, de sala de aula, em que a aprendizagem verbal é dominante, mas não exclusiva, evidentemente.

A *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva* é a actualização da obra *Psicologia da Aprendizagem Verbal Significativa* (*The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, 1963) que, juntamente com outras obras de Ausubel, inspirou toda uma geração de educadores insatisfeitos com as teorias da aprendizagem pela descoberta, em voga nas décadas de 1960 e 1970. Ausubel defende que o principal processo de aprendizagem significativa é por *recepção*, não por *descoberta*. E, contrariamente a muitos outros autores, argumenta que a *aprendizagem significativa por recepção* não é um processo passivo. Pelo contrário, é, necessariamente, um processo activo, que exige acção e reflexão do aprendiz e que é facilitada pela organização cuidadosa das matérias e das experiências de ensino. Ausubel descreve pormenorizadamente as condições em que essa aprendizagem significativa por recepção pode ocorrer, dando especial importância ao papel da linguagem e da estrutura conceptual das matérias, bem como aos conhecimentos e competências que o estudante já possui. Este conhecimento prévio é, para Ausubel, o factor determinante do processo de aprendizagem. Note-se que, para Ausubel, o conhecimento é significativo por definição, resultando de um processo psicológico que envolve a interacção entre ideias culturalmente significativas, já “ancoradas” na estrutura cognitiva *particular* de cada aprendiz e o seu próprio mecanismo mental para aprender de forma significativa.

As práticas curriculares encontram-se num processo de mudança em muitos países, nomeadamente em Portugal. Esperemos que esta obra de Ausubel possa dar um contributo *significativo* para identificar o sentido que essa mudança deve tomar.

Vitor Duarte Teodoro
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova
de Lisboa, *Campus da Caparica*
Dezembro de 2002

PREFÁCIO

Em 1963, na minha obra *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, procedeu-se a uma primeira tentativa de apresentar uma teoria cognitiva de aprendizagem significativa em oposição a uma aprendizagem verbal por memorização. Baseava-se na proposição de que a aquisição e a retenção de conhecimentos (particularmente de conhecimentos verbais, tal como por exemplo na escola ou na aprendizagem de matérias) são o produto de um processo activo, integrador e interactivo entre o material de instrução (matérias) e as ideias relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz, com as quais as novas ideias estão relacionadas de formas particulares.

Este livro é uma revisão total da minha monografia de 1963 – *The Psychology of Meaningful Verbal Learning* –, na medida em que refere os principais objectivos supracitados e, até agora, não atingidos, proporcionando uma expansão, clarificação, diferenciação e uma ênfase maior nas principais variáveis e processos psicológicos envolvidos na aprendizagem e na retenção significativas, i.e., para que as inter-relações e interacções destes levem à criação de novos significados em cada aprendiz. A preparação desta monografia surgiu, em grande parte, da necessidade de resposta ao colapso virtual da orientação teórica neobehaviorista da aprendizagem durante os últimos quarenta anos; bem como do aumento meteórico, nos anos setenta e seguintes, das abordagens construtivistas da teoria da aprendizagem.

Como é óbvio, não é necessário referir que a aquisição e a retenção de conhecimentos estão necessariamente restringidas aos contextos de instrução formais das escolas e universidades, onde professores e alunos interagem de formas estereotípicas, tendo em vista sobretudo este objectivo. De facto, a aquisição e a retenção de conhecimentos são actividades profundas e de toda uma vida, essenciais para o desempenho competente, a gestão eficiente e o melhoramento das tarefas quotidianas.

Os processos psicológicos idênticos subjacentes à aquisição e à retenção formais do conhecimento também podem ocorrer de modo informal, através da leitura sistemática e, até mesmo, não sistemática, da televisão educacional, do discurso oral intelectual, etc. Contudo, é inegável que o melhor âmbito para a utilização e melhoramento sistemáticos da aprendizagem por recepção e da retenção significativas – para a aquisição e a retenção de conhecimentos – reside nas práticas de instrução formais das escolas primárias e secundárias e das universidades. Tulving (1972) refere-se ao último tipo de memória, mais formal, como “semântico” e ao tipo mais informal, quotidiano e transitório como “episódico”.

As razões para esta diferença na origem principal daquilo que se considera, por convenção, como “conhecimento” são bastante evidentes: a memória *semântica* é o resultado ideal de um processo de aprendizagem significativa (não memorizada), de onde emergem novo(s) *significado(s)*. Estes são os produtos substantivos da interacção entre significados potenciais no material de instrução e as ideias “ancoradas” relevantes existentes na estrutura cognitiva do aprendiz; acabam por se tornar, de forma sequencial e hierárquica, parte de um sistema organizado, relacionado com outras organizações de ideias (conhecimentos) tópicas e seme-

lhantes da estrutura cognitiva. É a coalescência final de muitos destes sub-sistemas que constitui ou dá origem a uma disciplina ou a uma área de conhecimentos.

Por outro lado, é óbvio que as aprendizagens por memorização não aumentam a substância ou composição do conhecimento, enquanto a relação das mesmas para com os conhecimentos existentes na estrutura cognitiva for arbitrária, não substantiva, literal, periférica e, geralmente, de duração, utilidade e significado transitórios. Normalmente, possuem (ex.: os números de telefone) uma utilidade limitada, prática e com vista a poupar tempo e esforço.

Geralmente, as memórias semânticas têm tendência a ser simultaneamente a longo prazo e significativas, pois o aprendiz pretende, de um modo geral, que estas se tornem parte de um conjunto de conhecimentos existente e sempre em crescimento e, também, porque o próprio processo de aprendizagem significativa é necessariamente complexo e, logo, exige um extenso período de tempo para ser concluído. Normalmente, também são significativas, pois é pouco provável que se incorporem de forma intencional fragmentos de informações completamente triviais ou frívolas em conjuntos de conhecimento existentes e rigorosos. Embora neste livro o termo *conhecimento*, de acordo com a utilização tradicional, fique reservado para as memórias significativas, apreendidas a longo prazo e de forma significativa e organizada (em oposição às isoladas ou distribuídas ao acaso), deve ter-se em atenção que as características opostas podem, por vezes, prevalecer em determinadas circunstâncias sob um ou todos os aspectos.

Uma má interpretação possível, mas improvável, da terminologia deste livro, que surge logo no próprio título, *Aquisição e Retenção de Conhecimentos*, e depois ao longo do texto, pode dever-se ao facto de a definição convencional do dicionário da palavra ‘aquisição’, num contexto de aprendizagem, implicar uma ingestão de informações passiva, absorvente, mecânica, autoritária e não crítica, como fim a atingir, em vez de ter como objectivo a criação (produção, construção) de conhecimentos viáveis (assuntos ordenados e organizados hierarquicamente). Contudo, no contexto deste livro, ‘aquisição’ também possui o significado mais vulgar e *geral* (que também se aplica neste caso) de ‘ganhar a posse’ de novos significados (conhecimentos) que anteriormente não se compreendiam ou não existiam. Ou seja, neste último contexto, a ‘aquisição’ apenas implicava basicamente o prosseguimento educacional familiar do objectivo de ‘ganhar posse’ de novos significados o mais rapidamente possível, sem ter de se fazer necessariamente qualquer especificação quanto ao facto de se atingir este objectivo através de um processo de aprendizagem por memorização, ou ainda significativo, ou ainda autoritário, não integrado, passivo, mecânico e absorvente. Contudo, a partir do contexto do meu livro de 1963 e daquilo que surge em quase todas as páginas desta monografia, parece muito improvável que qualquer uma das implicações negativas supracitadas do termo ‘aquisição’ para o *processo* de aprendizagem impressione muitos leitores. Em vez disso, é provável que estes considerem que a teoria da assimilação envolva essencialmente um tipo particular de processo interactivo de aprendizagem significativa, intimamente ligado às teses principais do movimento construtivista; e o termo ‘aquisição’, que surge no título, como mero indicador de interesse geral em alcançar e promover o objectivo de melhoramento da aprendizagem significativa na escola e nos âmbitos académicos no que diz respeito à assimilação de matérias. É quase certo que não esteja relacionado, de modo justificado e sob qualquer aspecto credível, com a definição do dicionário de ‘aquisição’ como uma teoria de aprendizagem significativa.

Uma possível fraqueza da famosa posição ‘construtivista’ é a que diz respeito à criação de novos significados por parte do aprendiz, os quais o mesmo ‘constrói’ intencionalmente a partir da interacção entre os potenciais significados apresentados e relacionados na própria estrutura cognitiva. Este ponto de vista parece simplificar demasiado e ignorar, de alguma forma, as dificuldades e as influências negativas exercidas por relações ilusórias, ideias erradas, tendências subjectivas e orientações motivadoras ilusórias em relação a traços de aprendizagem, estilos cognitivos e de personalidade que entram involuntariamente no ‘processo construtivo’.

Em suma, pode afirmar-se que o título deste livro se refere, essencialmente, ao objectivo educacional familiar e primordial, ao produto final esperado de um programa consistente de aprendizagem significativa e ao domínio de conjuntos de conhecimentos hierarquicamente organizados. Existem poucas ou nenhuma justificações para o pressuposto gratuito de que o título se refere a ideias já gastas de instrução e de aprendizagem por memorização com base em abordagens passivas, autoritárias, absorventes e mecânicas para a aprendizagem de matérias.

No volume de 1963, consideraram-se que várias variáveis da estrutura cognitiva (a disponibilidade, a especificidade, a clareza, a estabilidade e a capacidade de discriminação destas ideias relevantes), reflexo daquilo que os aprendizes já sabem e da forma como o sabem, eram as variáveis cognitivas principais que influenciavam a aquisição e a retenção de conhecimentos de matérias.

Além disso, a bem da perfeição, também se consideraram outras variáveis cognitivas do mesmo tipo, tais como a prática, a análise, os materiais de instrução, os factores de motivação e as alterações de desenvolvimento da capacidade cognitiva para lidar com abstracções verbais. Adicionalmente, elaborou-se uma breve crítica das indicações e das limitações da aprendizagem através da descoberta e avaliaram-se o papel e os mecanismos de influência das variáveis cognitivas *vis-à-vis*.

Contudo, na actual edição revista, considerou-se mais importante a abordagem quase exclusiva da Teoria da Assimilação subjacente, i.e., de processos e mecanismos mediadores da aprendizagem por recepção e da retenção significativas e das variáveis cognitivas e afectivas/emocionais que colidem com os primeiros de forma positiva e negativa. As variáveis da estrutura cognitiva, tal como indicado anteriormente (por exemplo, a disponibilidade na estrutura cognitiva de ideias ancoradas relevantes, a estabilidade, clareza e capacidade de discriminação em relação a ideias internas relacionadas e a ideias provenientes de materiais de instrução), consideraram-se, inicialmente, os factores imediatos mais importantes a influenciarem a capacidade de aprendizagem significativa e o grau de aprendizagem e de retenção de materiais de instrução novos e potencialmente significativos; por conseguinte, visto que ainda se consideram a uma escala tão vasta, ocupam necessariamente um local central no conteúdo deste livro. Contudo, eliminou-se o capítulo sobre materiais de instrução devido à sua natureza extremamente especializada e técnica.

No entanto, mantiveram-se os capítulos sobre os factores de desenvolvimento, de prática e de motivação, pois destacam-se como determinantes da aprendizagem por recepção e da retenção significativas e, logo, devido à importância óbvia que têm relativamente à aquisição e retenção de conhecimentos de matérias, adquiridos em salas de aula e em ambientes de aprendizagem semelhantes.

Também foi eliminado do actual livro o capítulo sobre a aprendizagem pela descoberta, que já não é o ‘assunto quente’ que era em 1963. Neste meio tempo, muitos professores e educadores desiludiram-se no que toca à sua potencialidade para a educação autolibertadora da maioria dos próprios problemas perenes. Assim, além do facto de a aprendizagem pela descoberta *per se* não ser essencial para a teoria da aprendizagem e da retenção significativas, já não é necessário nem relevante fazer-se uma crítica exaustiva dos pressupostos teóricos racionais e subjacentes à mesma.

Embora continuem a surgir, de tempos a tempos, nas revistas de psicologia educacional e de investigação em educação, relatórios apaixonados de investigações e artigos teóricos sobre a aprendizagem pela descoberta, a frequência desta ocorrência tem decrescido gradualmente. Além disso, o fundamento lógico para as reivindicações interactivas exageradas dos investigadores tornou-se gradualmente menos polémico, com tendência a limitá-las mais aos aspectos laboratoriais da ciência psicológica empírica e às demonstrações experimentais do método científico. Esta abordagem também tem tendência para atrair ‘rebeldes’ educacionais para a suas fileiras.

Por outro lado, o movimento de reforma da metodologia educativa de Dewey – Aprender Fazendo – ainda está muito vivo, mas a fundamentação racional teórica desta tem muito pouco em comum com a da aprendizagem pela descoberta. No processo de aprendizagem, por memorização ou significativa, fazer não é, obviamente, o mesmo que descoberta independente ou, até mesmo, descoberta assistida e também depende, de modo variável, da inteligência mecânica e da destreza manual.

Nesta edição, também não se manteve um capítulo sobre o desenvolvimento cognitivo e a prontidão, incluído na edição de 1963, pois não lida directamente (nem mesmo indirectamente) com os processos e mecanismos da aprendizagem e da retenção significativas. Preocupa-se mais com uma análise paralela de alterações na capacidade de desenvolvimento cognitivo, i.e., alterações que exerçam uma influência profunda quer na aprendizagem e na retenção significativas, quer na prontidão de um estudante, com determinada idade ou grau de maturidade cognitiva, para apreender materiais particulares de uma matéria. Muitas vezes, os professores e os alunos confundem a prontidão de desenvolvimento com os tipos de prontidão que reflectem a posse daquele conhecimento precedente em particular e/ou a sofisticação de matérias, que são necessários para a aprendizagem de novos materiais instrutivos dependentes de uma sequência.

Durante os anos que se sucederam ao aparecimento da edição de 1963, floresceram o interesse teórico e a investigação no campo das abordagens cognitivas da aprendizagem e da retenção, em elaborações e modificações completamente transformadas dos pontos de vista teóricos originais do autor e disponíveis em manuais completos de psicologia educacional, que têm em conta todas as variáveis relevantes que afectam a aprendizagem significativa (incluindo a aprendizagem pela descoberta); Novak fez uma tentativa sem precedentes para descobrir uma organização individual da própria estrutura cognitiva através da utilização da sua (de Novak) técnica original de ‘mapeamento cognitivo’; a Teoria da Assimilação foi utilizada por vários departamentos nacionais de educação na América Latina, como base teórica para reformar quer o currículo, quer os métodos de ensino prevalecentes. Estes desenvolvimentos tornaram aconselhável preparar-se uma versão revista da monografia de 1963 que se centrasse principalmente na teoria básica da aprendizagem por recepção significativa e da própria retenção, i.e., na Teoria da Assimilação, incluindo a natureza do signifi-

cado, as condições e processos da aprendizagem por recepção e da retenção significativas na estrutura cognitiva e as variáveis de desenvolvimento que a influenciam; nas relações entre a aquisição de conhecimentos (novos significados), por um lado, e a retenção, a transferência e o esquecimento, bem como a natureza e as diferenças entre os vários tipos de significados que englobam os conhecimentos de matérias, por outro.

Uma característica completamente nova da presente edição é a inclusão de um resumo alargado dos aspectos teóricos básicos do livro como um todo, que engloba o primeiro capítulo na íntegra. Tem como objectivo uma introdução geral e uma orientação para os pontos de vista teóricos entrelaçados expressos nesta edição, em particular a Teoria da Assimilação e as várias aplicações da mesma. Contudo, não se deve considerar como um organizador avançado, pois para este mecanismo didáctico existem muitos critérios definidos que se delinham e discutem em capítulos posteriores.

Por conseguinte, esperamos que o leitor, neste primeiro capítulo de orientação, foque os vários aspectos mais gerais das condições, categorias e processos subjacentes à aprendizagem e à retenção significativas, a forma como diferem dos correspondentes por memorização e como interagem com a estrutura cognitiva, a prática e as variáveis de motivação, desenvolvimento e prontidão, *antes* de ficar profundamente imerso nos aspectos funcionais detalhados destes processos psicológicos complexos. Assim, através do domínio (ou, pelo menos, da familiarização profunda) deste preâmbulo básico, mas resumido, do todo antes de abordar todas as partes separadas complexas, e, por vezes, confusas, espera-se que o leitor possa evitar pelo menos algumas das experiências vulgares de aprendizagem: a incapacidade de tomar a floresta pelas árvores e que as ideias explicativas fundamentais deste livro mantenham a continuidade e o ponto teórico principal. Por conseguinte, recomenda-se vivamente que leia com atenção, em primeiro lugar, todo o resumo (Capítulo I), fazendo-o o mais rapidamente possível e com uma compreensão adequada, de forma a obter uma impressão geral do assunto do livro como um todo, dos pontos teóricos e abordagens principais do mesmo e das relações entre as partes separadas da Teoria da Assimilação, quer mútuas, quer para com a própria teoria central. Depois, antes de ler cada um dos capítulos especiais, de forma cuidadosa e séria, talvez fosse útil ler a secção abreviada correspondente no Capítulo I.

Desde a publicação de *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, em 1963, que se concretizou plenamente a promessa da abordagem cognitiva da aprendizagem escolar (matérias) e da aquisição, retenção e organização de conhecimentos na estrutura cognitiva do aprendiz. Literalmente, levaram-se a cabo, num contexto de aprendizagem significativo (i.e., com a utilização de material de aprendizagem verbal potencialmente significativo), centenas de investigações e de dissertações sobre estas variáveis relacionadas, tais como organizadores avançados, reconciliação integradora, diferenciação progressiva, organização sequencial de matérias, revisão, superaprendizagem e consolidação da aprendizagem, etc. O que ainda está por fazer em termos de investigação e de educação é: (1) mais investigação a longo prazo sobre a aquisição e a retenção de áreas de estudo completas e de currículos de forma sequencial para diferentes faixas etárias de estudantes; e (2) a aplicação de tais resultados ao currículo e às práticas e materiais de instrução. Parte da última investigação já está a ser efectuada em países tais como o México, o Brasil, a Venezuela e os Países Baixos.

Para a maioria dos investigadores dos processos mentais superiores e da psicologia educacional, torna-se agora aparente que as abordagens cognitivas (reconhecendo o papel da estrutura cognitiva existente no estudante na aquisição, retenção, organização e transferência

de novos significados) se aplicam, actualmente, em áreas da aprendizagem escolar, tais como aprendizagem através do domínio, aquisição de conceitos, resolução de problemas, criatividade, reflexão e julgamento. O rápido declínio do neobehaviorismo, em primeiro lugar no estrangeiro (onde nunca ganhou raízes fortes) e de alguma forma mais tarde nos Estados Unidos, onde teve a sua origem, é actualmente um ponto assente, quer na psicologia experimental, quer na psicologia educacional americanas. Tem sido acompanhado por uma diminuição correspondente do número de estudos de investigação e de dissertações sobre a aprendizagem por memorização na aprendizagem escolar e nas áreas relacionadas e por um desaparecimento virtual de mecanismos de ensino e de abordagens operantes de reforço do ensino na sala de aula.

Outra tendência paralela referida anteriormente, que reflecte o novo interesse para com a aprendizagem por recepção significativa através de um ensino expositivo e de materiais de instrução apropriados, tem sido o declínio das abordagens da ‘aprendizagem pela descoberta’, da ‘aprendizagem processual’, da ‘aprendizagem pela investigação’, etc.

Esta última tendência tem sido acompanhada por uma vaga de interesses pelos factores epistemológicos da aprendizagem. Isto porque, actualmente, se considera de um modo geral que o que é realmente passível de se conhecer depende tanto da natureza, da extensão, das limitações das capacidades e dos processos cognitivos humanos e do desenvolvimento dos mesmos ao longo da vida, como da natureza objectiva daquilo que os seres humanos procuram saber, da sua cognoscibilidade e da metodologia para se adquirirem tais conhecimentos (epistemologia, método científico). Do mesmo modo, também se fazem neste livro algumas considerações gerais relativamente (1) à relação entre os conjuntos de conhecimentos, tal como representados através de consensos escolares numa determinada disciplina (ex.: manuais, monografias, estudos de investigação), e a forma como tais conhecimentos estão representados e organizados nas estruturas cognitivas de determinados professores e alunos, e (2) o modo como esta relação se altera como uma função da maturidade intelectual (alterações das faixas etárias na transformação de informações) e da sofisticação de matérias.

É possível que o leitor observador e com discernimento, que possua uma boa memória, fique algo surpreendido com o grau de redundância que encontra neste livro. Contudo, esta redundância é mais intencional do que accidental. Reflecte vastamente a forte convicção intuitiva do autor, mas não confirmada em termos empíricos, de que a substância de uma determinada ideia fica fortalecida ao máximo na memória, caso seja discutida nos contextos em que for relevante, em vez de receber uma consideração apenas na primeira vez em que surge no texto. Por outras palavras, a repetição multicontextual de uma ideia consolida-a hipoteticamente mais na memória do que as repetições dentro do mesmo contexto. Nesta monografia, abraça-se a redundância multicontextual de forma tão vigorosa e inequívoca, em parte devido aos resultados experimentais extremamente convincentes de Hull¹ sobre a formação de conceitos e, também, porque os manuais e os docentes universitários americanos parecem evitar completamente a redundância de qualquer tipo – aparentemente de forma tão compulsiva – como se o facto de não o fazerem representasse a violação de um ponto de honra sagrado para os mesmos.

1. Hull, C. L. *Principles of Behavior*. New York: Appleton-Century, 1943.

É provável que a redundância seja o primeiro mecanismo pedagógico e psicológico que os professores utilizaram para facilitar a aprendizagem verbal significativa (bem como a aprendizagem por memorização). A fundamentação lógica para esta prática era simples, mas eficaz: de um modo geral, as sequências idênticas ordenadas ao acaso, ou, até mesmo, de forma natural e significativa, raramente se repetem vezes suficientes, em situações não forçadas e com uma proximidade suficiente, para que os estudantes possam concluir que as suas componentes se relacionam mutuamente, de uma determinada forma, e são avaliadas como ‘correctas’ e ‘erradas’ pelo professor. Na devida altura, este mecanismo conhecido por ‘exercício’, embora frequentemente depreciado como memorizado e mecânico (não pensado), tornou-se uma técnica de instrução padrão aceite e parte dos apetrechos pedagógicos de qualquer professor para melhorar a aprendizagem.

Contudo, a prática pedagógica do exercício entrou num descrédito geral entre muitos educadores na altura em que se popularizaram as abordagens de ‘aprender fazendo’ e de aprendizagem pela descoberta. Esta variante multicontextual inicial de redundância simples, nomeadamente a do ‘exercício’, não só eleva a aprendizagem à tarefa alvo como um resultado da exposição do aprendiz às tentativas multicontextuais, como também diferencia, simultaneamente, esta tarefa de aprendizagem de outras de formação de conceitos, semelhantes e competitivas.

Alguns leitores também podem ficar de algum modo surpreendidos com a preponderância de referências mais antigas citadas no texto desta monografia. Contudo, este facto reflecte a maior influência exercida sobre o desenvolvimento e o conteúdo da Teoria da Assimilação por certos movimentos históricos e actuais da psicologia, tais como o Estruturalismo, o Funcionalismo, a Psicologia da Gestalt e determinados aspectos da Teoria dos Esquemas (Bartlett) e da Psicologia Cognitiva, do que por outros movimentos psicológicos opostos, tais como o Neobehaviorismo, o Processamento de Informação, a Cibernética, os Modelos Computadorizados, as Redes Associativas e Semânticas.

As últimas tendências teóricas também lidaram mais na prática com os aspectos de memorização do que com os aspectos significativos da aprendizagem e da retenção e, no geral, tinham uma origem mais recente do que as primeiras teorias. Por conseguinte, considerou-se, quer em termos históricos, quer substanciais, mais relevante citar as ideias teóricas e os resultados das investigações dos primeiros movimentos ideários, devido à relação teórica muito mais próxima para com a aprendizagem por recepção e a retenção significativas. Considerou-se mais relevante e útil, para o leitor com interesses históricos, a possibilidade de se implementar esta política acima descrita de citação de referências do que gerar a falsa impressão de actualização através da citação de referências muito mais recentes e actuais, as quais, na verdade, possuem muito menos peso na Teoria da Assimilação.

Aconselha-se precaução na localização e qualificação histórica das tendências teóricas acima delineadas. Grande parte da recente mudança das abordagens neobehavioristas para cognitivas, quer na psicologia experimental, quer na educacional e na teoria da aprendizagem, é mais aparente do que real. Uma boa parte daquilo que, hoje em dia, passa como teoria cognitiva, lida, na verdade, mais com os fenómenos perceptuais e trata-se ou de uma doutrina neobehaviorista revestida de terminologia cognitiva, ou de uma teoria pseudocognitiva ocultada em termos de pressupostos mecanicistas (neobehavioristas) subjacentes. A inevitável tendência americana para o empirismo como um fim por si só e para as aborda-

gens reducionistas, mecanicistas, neurofisiológicas e behavioristas relativamente à teoria psicológica está demasiada enraizado na psicologia académica americana para que o neo-behaviorismo possa sair calma e completamente de campo, sem que antes abrace alguma desta filosofia da ciência transitoriamente reducionista. Fá-lo facilmente, enquanto rejeitar versões verdadeiramente cognitivas dos processos de aprendizagem significativa e de retenção para a aquisição e retenção de conhecimentos.

Estou em dívida para com Susan Davison, que digitou de forma cuidada e minuciosa o manuscrito, e para com a minha esposa, Gloria, pela coordenação imaginativa das várias partes e fontes do mesmo.

David P. Ausubel, M.D., Ph.D.
Port Ewen. N.Y.
Janeiro, 1999

CAPÍTULO 1

APRESENTAÇÃO DA TEORIA DA ASSIMILAÇÃO DA APRENDIZAGEM E DA RETENÇÃO SIGNIFICATIVAS

SIGNIFICADO E APRENDIZAGEM E RETENÇÃO SIGNIFICATIVAS

A aprendizagem por recepção significativa envolve, principalmente, a aquisição de novos significados a partir de material de aprendizagem apresentado. Exige quer um mecanismo de aprendizagem significativa, quer a apresentação de material *potencialmente* significativo para o aprendiz. Por sua vez, a última condição pressupõe (1) que o próprio material de aprendizagem possa estar relacionado de forma *não arbitrária* (plausível, sensível e não aleatória) e *não literal* com *qualquer* estrutura cognitiva apropriada e relevante (i.e., que possui significado ‘lógico’) e (2) que a estrutura cognitiva *particular* do aprendiz contenha ideias *ancoradas* relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material. A interação entre novos significados potenciais e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz dá origem a significados verdadeiros ou psicológicos. Devido à estrutura cognitiva de cada aprendiz ser única, todos os novos significados adquiridos são, também eles, obrigatoriamente únicos.

A aprendizagem significativa não é sinónimo de aprendizagem de material significativo. Em primeiro lugar, o material de aprendizagem apenas é *potencialmente* significativo. Em segundo, deve existir um mecanismo de aprendizagem significativa. O material de aprendizagem pode consistir em componentes já significativas (tais como pares de adjectivos), mas cada uma das componentes da tarefa da aprendizagem, bem como esta como um todo (aprender uma lista de palavras ligadas arbitrariamente), não são ‘logicamente’ significativas. Além disso, até mesmo o material logicamente significativo pode ser apreendido por memorização, caso o mecanismo de aprendizagem do aprendiz não seja significativo.

Podem distinguir-se três tipos de aprendizagem por recepção significativa:

TIPOS DE APRENDIZAGEM POR RECEPÇÃO SIGNIFICATIVA

A aprendizagem *representacional* (tal como a atribuição de um nome) aproxima-se da aprendizagem por memorização. Ocorre sempre que o significado dos símbolos arbitrários se equipara aos referentes (objectos, acontecimentos, conceitos) e tem para o aprendiz o significado, seja ele qual for, que os referentes possuem. A aprendizagem representacional é significativa, porque tais proposições de equivalência representacional podem relacionar-se de forma não arbitrária, como exemplares, a uma generalização existente na estrutura cognitiva de quase todas as pessoas, quase desde o primeiro ano de vida – de que tudo tem um nome e que este significa aquilo que o próprio referente significa para determinado aprendiz.

Conceitos e Tipos de Aprendizagem Conceptual

Podem definir-se os *conceitos* como objectos, acontecimentos, situações ou propriedades que possuem atributos específicos comuns e são designados pelo mesmo signo ou símbolo. Existem dois métodos gerais de aprendizagem conceptual: (1) formação conceptual, que ocorre principalmente nas crianças jovens; e (2) assimilação conceptual, que é a forma dominante de aprendizagem conceptual nas crianças em idade escolar e nos adultos. Na formação conceptual, os atributos específicos do conceito adquirem-se através de experiências directas, i.e., através de fases sucessivas de formulação de hipóteses, testes e generalização. Contudo, à medida que o vocabulário de uma criança aumenta, adquirem-se novos conceitos sobretudo através do processo de assimilação conceptual, visto que os atributos específicos dos novos conceitos se podem definir com a utilização em novas combinações de referentes existentes, disponíveis na estrutura cognitiva da criança.

Os conceitos constituem um aspecto importante da teoria da assimilação, pois a compreensão e a resolução significativas de problemas dependem amplamente da disponibilidade quer de conceitos subordinantes (na aquisição conceptual por subsunção), quer de conceitos subordinados (na aquisição conceptual subordinante), na estrutura cognitiva do aprendiz. Também é evidente que (1) os seres humanos interpretam experiências perceptuais ‘em bruto’ em termos de conceitos particulares nas suas estruturas cognitivas e (2) que os conceitos constituem os alicerces quer para a aprendizagem por recepção significativa de proposições declarativas, quer para a criação de proposições significativas para a resolução de problemas.

Os próprios conceitos consistem nos atributos específicos abstractos comuns a uma determinada categoria de objectos, acontecimentos ou fenómenos, apesar da diversidade das dimensões que não as que caracterizam os atributos específicos partilhados por todos os membros da categoria.

Identificação de Conceitos

Devido aos conceitos possuírem nomes, tal como no caso de objectos ou de acontecimentos particulares, é possível manipular, compreender e transferir mais rapidamente os conceitos com nome dos que os que não o possuem. Os nomes dos conceitos adquirem-se através da aprendizagem representacional significativa depois de se terem adquirido os significados dos próprios conceitos. Este último processo depende, como é óbvio, da existência de uma situação de aprendizagem significativa e da relação dos atributos específicos potencialmente significativos do conceito com as ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, de uma forma não arbitrária e substantiva.

Aprendizagem Significativa de Proposições

A aprendizagem significativa de proposições verbais, embora algo mais complicada do que a aprendizagem dos significados das palavras, é semelhante à aprendizagem representacional, na medida em que surgem novos significados depois de uma tarefa de aprendizagem potencialmente significativa se relacionar e interagir com ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva. Contudo, neste caso, a tarefa de aprendizagem, ou proposição potencialmente significativa, consiste numa ideia compósita que se expressa verbalmente numa frase

que contém significados de palavras quer denotativos, quer conotativos, e nas funções sintáticas e nas relações entre as palavras. O conteúdo cognitivo distinto que resulta do processo de aprendizagem significativa, e que constitui o seu significado, é um produto interactivo do modo *particular* como o conteúdo da nova proposição está relacionado com o conteúdo de ideias estabelecidas e relevantes existentes na estrutura cognitiva. A relação em causa pode ser subordinada, subordinante ou uma combinação das duas.

Tipos de Aprendizagem Proposicional

A aprendizagem proposicional pode ser subordinada (de subsunção), subordinante ou combinatória. A aprendizagem de subsunção ocorre quando uma proposição ‘logicamente’ significativa de uma determinada disciplina (plausível, mas não necessariamente válida em termos lógicos ou empíricos, no sentido filosófico) se relaciona de forma significativa com proposições subordinantes específicas na estrutura cognitiva do aluno. Tal aprendizagem pode denominar-se derivativa, caso o material de aprendizagem apenas exemplifique ou apoie uma ideia já existente na estrutura cognitiva. Denomina-se correlativa, se for uma extensão, elaboração, modificação ou qualificação de proposições anteriormente apreendidas.

A aprendizagem proposicional subordinante ocorre quando uma nova proposição se pode relacionar ou com ideias subordinadas específicas da estrutura cognitiva existente, ou com um vasto conjunto de ideias antecedentes geralmente relevantes da estrutura cognitiva, que se podem subsumir de igual modo. Finalmente, a aprendizagem proposicional combinatória refere-se a situações em que uma proposição potencialmente significativa não se pode relacionar com ideias específicas subordinantes ou subordinadas da estrutura cognitiva do aprendiz, mas pode relacionar-se a uma combinação de conteúdos geralmente relevantes, bem como a outros menos relevantes, em tal estrutura. A maioria da aprendizagem proposicional é, obviamente, de subsunção ou combinatória.

É importante reconhecer-se que a aprendizagem significativa não implica que as novas informações formem um tipo de ligação simples com os elementos preexistentes na estrutura cognitiva. Pelo contrário, só na aprendizagem por memorização ocorre uma ligação simples, arbitrária e não integradora com a estrutura cognitiva preexistente. Na aprendizagem significativa, o mesmo processo de aquisição de informações resulta numa alteração quer das informações recentemente adquiridas, quer do aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva, à qual estão ligadas as novas informações. Na maioria dos casos, as novas informações estão ligadas a um conceito ou proposição específicos e relevantes. Por uma questão de conveniência, iremos referir-nos aos conceitos ou proposições como *ideias* relevantes da estrutura cognitiva. De forma a indicar que a aprendizagem significativa envolve uma interacção selectiva entre o novo material de aprendizagem e as ideias preexistentes na estrutura cognitiva, iremos empregar o termo *ancoragem* para sugerir a ligação com as ideias preexistentes ao longo do tempo. Por exemplo, no processo de subsunção, as ideias subordinantes preexistentes fornecem ancoragem à aprendizagem significativa de novas informações.

PROCESSO DE APRENDIZAGEM POR MEMORIZAÇÃO *VERSUS* PROCESSO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

As tarefas de aprendizagem por memorização, como é óbvio, não se levam a cabo num vácuo cognitivo. *Podem* relacionar-se com a estrutura cognitiva, mas *apenas* de uma forma arbitrária e literal que não resulta na aquisição de novos significados. Visto que, por exemplo, os membros de estímulo e de resposta específicos de um determinado par de adjectivos, numa aprendizagem de associação de pares, estão ligados de uma forma puramente arbitrária, não existe base possível para relacionar de modo não arbitrário a tarefa de aprendizagem à estrutura cognitiva de alguém e o aprendiz deve também lembrar-se literalmente da resposta para cada palavra de estímulo (não pode utilizar sinónimos).

É óbvio que esta capacidade, arbitrária e literal, de relacionar tarefas de aprendizagem por memorização com a estrutura cognitiva possui determinadas consequências significativas para a aprendizagem. Em primeiro lugar, uma vez que o equipamento cognitivo humano, ao contrário do de um computador, não consegue lidar de modo eficaz com as informações relacionadas consigo numa base arbitrária e literal, apenas se conseguem interiorizar tarefas de aprendizagem relativamente simples e estas apenas conseguem ficar retidas por curtos períodos de tempo, a não ser que sejam bem apreendidas. Em segundo, a capacidade de relação arbitrária e literal para com a estrutura cognitiva torna as tarefas de aprendizagem por memorização altamente vulneráveis à interferência de materiais semelhantes, anteriormente apreendidos e descobertos de forma simultânea ou retroactiva. Tal como veremos mais adiante, é este tipo de capacidade de relação basicamente diferente para com a estrutura cognitiva (arbitrária e literal *versus* não arbitrária e não literal) que justifica a diferença fundamental entre os processos de aprendizagem por memorização e significativa.

Além disso, a aprendizagem por memorização e o esquecimento dependem da aquisição de uma força associativa discreta e da diminuição da mesma através da exposição a interferências anteriores e/ou posteriores de elementos discretos semelhantes, mas confusos, já armazenados ou adquiridos posteriormente (interferência pró-activa ou retroactiva). Por outro lado, a aprendizagem significativa e o esquecimento dependem, em primeiro lugar, do relacionamento dos novos materiais potencialmente significativos com as ideias relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz e, em segundo lugar (na ausência de superaprendizagem), da subsequente perda espontânea e gradual de dissociação dos novos significados, adquiridos através desta interacção, das ideias ancoradas (subsunção obliterante). Quer na aprendizagem por memorização, quer na significativa, a reprodução real do material retido também é afectada por factores tais como tendências culturais e de atitude e pelas exigências de situação específicas do próprio âmbito de reprodução. Estas diferenças entre os processos de aprendizagem por memorização e significativa explicam, em grande parte, a superioridade da aprendizagem e da retenção significativas em relação aos correspondentes por memorização.

Aprendizagem por Recepção versus Aprendizagem por Descoberta

Tal como descrito anteriormente, a aprendizagem proposicional é típica da situação que prevalece na aprendizagem por recepção, quando se *apresentam* proposições substantivas ao aprendiz, ao qual apenas se exige que apreenda e recorde o significado das mesmas. Contudo, é importante ter-se em conta que a aprendizagem proposicional é também um tipo

principal de resolução de problemas verbais ou aprendizagem pela descoberta. A diferença principal entre aprendizagem proposicional tal como encontrada nas situações de aprendizagem por recepção, por um lado, e nas de aprendizagem pela descoberta, por outro, reside no facto de o conteúdo principal daquilo que deve ser apreendido ser descoberto ou, pelo contrário, apresentado ao aprendiz. Na aprendizagem por recepção, este conteúdo é apresentado sob a forma de uma proposição substantiva ou que não apresenta problemas, que o aprendiz apenas necessita de compreender e lembrar. Por outro lado, na aprendizagem pela descoberta, o aprendiz deve *em primeiro lugar* descobrir este conteúdo, criando proposições que representem soluções para os problemas suscitados, ou passos sucessivos para a resolução dos mesmos.

Na verdade, as variedades por recepção e pela descoberta da aprendizagem proposicional estão envolvidas sucessivamente, em fases diferentes, no processo de resolução de problemas.

Apesar de existirem diferenças marcantes entre elas, a aprendizagem significativa e a por memorização não são, como é óbvio, dicotómicas em muitas situações de aprendizagem prática e podem colocar-se facilmente num contínuo memorização-significativo. A aprendizagem representacional (ex.: aprendizagem de nomes de conceitos), por exemplo, está muito mais próxima da extremidade memorização do que as aprendizagens conceptual ou proposicional, visto que o processo engloba elementos significativos de relação arbitrária e literal para com o próprio referente na estrutura cognitiva. Por vezes, também acontece a aprendizagem por memorização e a significativa seguirem-se, sucessivamente, em relação ao mesmo material de aprendizagem, tal como, por exemplo, no caso de um actor que necessita, em primeiro lugar, de apreender por si próprio as falas de forma significativa e, depois, memorizá-las literalmente, tendo como objectivo a encenação.

Papel da Linguagem na Aprendizagem Significativa

A linguagem é um importante facilitador da aprendizagem significativa por recepção e pela descoberta. Aumentando-se a manipulação de conceitos e de proposições, através das propriedades representacionais das palavras, e aperfeiçoando compreensões subverbiais emergentes na aprendizagem por recepção e pela descoberta significativas, clarificam-se tais significados e tornam-se mais precisos e transferíveis. Por conseguinte, ao contrário da posição de Piaget, a linguagem desempenha um papel integral e operativo (processo) no raciocínio e não meramente um papel comunicativo. Sem a linguagem, é provável que a aprendizagem significativa fosse muito rudimentar (ex.: tal como nos animais).

A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA É ACTIVA

Também contrariamente a convicções expressas em muitos âmbitos educacionais, a aprendizagem por recepção verbal não é necessariamente memorizada ou passiva (tal como o é frequentemente na prática educacional corrente), desde que se utilizem métodos de ensino expositivos baseados na natureza, condições e considerações de desenvolvimento que caracterizam a aprendizagem por recepção significativa. Além disso, tal como iremos demonstrar em capítulos posteriores, a aprendizagem pela descoberta também pode ser – e, geralmente, na maioria das salas de aula é – de natureza memorizada, pois não se adapta às condições da aprendizagem significativa.

A aprendizagem por recepção significativa é, por inerência, um processo activo, pois exige, no mínimo: (1) o tipo de análise cognitiva necessária para se averiguarem quais são os aspectos da estrutura cognitiva existente mais relevantes para o novo material potencialmente significativo; (2) algum grau de reconciliação com as ideias existentes na estrutura cognitiva – ou seja, apreensão de semelhanças e de diferenças e resolução de contradições reais ou aparentes entre conceitos e proposições novos e já enraizados; e (3) reformulação do material de aprendizagem em termos dos antecedentes intelectuais idiossincráticos e do vocabulário do aprendiz em particular.

A natureza e as condições da aprendizagem por recepção significativa activa também exigem um tipo de ensino expositivo que reconheça os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora nos materiais de instrução e que também caracterize a aprendizagem, a retenção e a organização do conteúdo das matérias na estrutura cognitiva do aprendiz. O primeiro princípio reconhece que a maioria da aprendizagem e toda a retenção e a organização das matérias é hierárquica por natureza, procedendo de cima para baixo em termos de abstracção, generalidade e inclusão. A reconciliação integradora tem a tarefa facilitada no ensino expositivo, se o professor e/ou os materiais de instrução anteciparem e contra-atacarem, explicitamente, as semelhanças e diferenças confusas entre novas ideias e ideias relevantes existentes e já estabelecidas nas estruturas cognitivas dos aprendizes.

A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA É SOBRETUDO APRENDIZAGEM POR RECEPÇÃO

Já se referiu que a aquisição de conhecimentos de matérias em qualquer cultura é, essencialmente, uma manifestação de aprendizagem por recepção. Ou seja, geralmente apresenta-se ao aprendiz, numa forma mais ou menos final e através de ensino expositivo, o conteúdo principal daquilo que o mesmo deve apreender. Nestas circunstâncias, apenas se exige ao aprendiz que compreenda o material e o incorpore na própria estrutura cognitiva, de forma a ficar disponível quer para reprodução, para aprendizagem relacionada, quer para resolução de problemas no futuro.

Porém, poucos mecanismos pedagógicos dos nossos dias têm sido tão inequivocamente repudiados pelos teóricos educacionais como o método de instrução verbal expositiva. Em muitos locais, está em voga caracterizar a aprendizagem verbal como recitação semelhante à do papagaio e como memorização de factos isolados e rejeitá-la, desdenhosamente, como vestígio arcaico da tradição educacional desacreditada. Ao longo das últimas cinco décadas, introduziram-se em larga escala programas de actividades, métodos de projectos, várias formas de se maximizar a experiência não verbal na sala de aula e uma ênfase da ‘autodescoberta’ e da aprendizagem para e através da *resolução de problemas*, em resposta à vasta insatisfação em relação às técnicas de instrução verbal. Bastante aquém de qualquer que seja o seu valor intrínseco, estas actividades surgiram sobretudo devido às inadequações gerais da instrução verbal, tal como praticada nas escolas. Por exemplo, tem sido vulgarmente aceite (pelo menos no reino da teoria educacional) que: (1) as generalizações significativas não se podem apresentar ou ‘dar’ ao aprendiz, mas apenas ser adquiridas como um produto da actividade de resolução de problemas; e (2) todas as tentativas para se dominarem os conceitos e as proposições verbais são formas de verbalismo vazio, a não ser que o aprendiz

possua uma experiência anterior recente com as realidades concretas a que se referem estas construções verbais.

INADEQUAÇÕES DO ENSINO EXPOSITIVO

É claro que existem razões adequadas para algum do desencanto relativamente ao ensino expositivo e à aprendizagem por recepção. A mais óbvia destas é que, muitas vezes, se apresenta aos alunos matéria potencialmente significativa de tal forma que apenas conseguem apreendê-la por *memorização*. Uma outra razão menos óbvia, mas igualmente importante, por que se considera o significado como um produto exclusivo das técnicas de resolução de problemas e de descoberta da aprendizagem, resulta de duas graves falhas da teoria da aprendizagem prevalecente. Em primeiro lugar, os psicólogos têm tido a tendência de subsumir muitos tipos qualitativamente diferentes de processos de aprendizagem a um único modelo de explicação. Como resultado, existe uma enorme confusão no que diz respeito às distinções básicas entre a aprendizagem por recepção e pela descoberta e entre aprendizagem por memorização e significativa. Nem sempre foi suficientemente claro, por exemplo, que tipos basicamente diferentes de aprendizagem, tais como a resolução de problemas e a compreensão do material verbal apresentado, possuem objectivos diferentes. Além disso, as condições e as técnicas de instrução que facilitam um destes processos de aprendizagem não são necessariamente relevantes nem totalmente eficientes para o outro. Em segundo, na ausência de uma teoria apropriada de aprendizagem verbal significativa, muitos psicólogos educacionais têm tido tendência para interpretar a aprendizagem de matérias a longo prazo e o esquecimento em termos dos mesmos conceitos (generalização de estímulos, interferência retroactiva, e por aí adiante), utilizados para se explicarem formas laboratoriais de aprendizagem de memorização. Por conseguinte, não é de surpreender que a aprendizagem por recepção tenha sido largamente considerada como um fenómeno de memorização.

Não é de surpreender que alguns dos programas de aprendizagem de ensino-recepção expositivo nas escolas, mais flagrantemente absurdos e mal concebidos, tenham resultado num inequívoco fracasso dos esforços de aprendizagem dos alunos, com a consequente rejeição destas práticas por parte de muitos professores a favor das novas abordagens de descoberta. Este resultado levou, por sua vez, ao ponto de vista largamente aceite nos círculos educacionais de que a abordagem de ensino expositivo e de aprendizagem por recepção fomenta a aprendizagem de verbalismos vazios (em vez de generalizações), desprovidos de qualquer significado e de compreensão. Os aspectos que se seguem caracterizavam algumas destas práticas expositivas mal sucedidas:

1. Uso prematuro de técnicas verbais puras com alunos imaturos em termos cognitivos.
2. Apresentação arbitrária de factos não relacionados sem quaisquer princípios de organização ou de explicação.
3. Não integração de novas tarefas de aprendizagem com materiais anteriormente apresentados.
4. Utilização de procedimentos de avaliação que avaliam somente a capacidade de se reconhecerem factos discretos, ou de se reproduzirem ideias pelas mesmas palavras ou no contexto idêntico ao encontrado originalmente.

RETENÇÃO SIGNIFICATIVA E ESQUECIMENTO

Processo de Assimilação na Aprendizagem e na Retenção Significativas

A aprendizagem significativa constitui apenas a primeira fase de um processo de assimilação mais vasto e inclusivo, que também consiste na própria fase sequencial natural e inevitável da retenção e do esquecimento. A Teoria da Assimilação explica a forma como se relacionam de modo selectivo, na fase de aprendizagem, novas ideias potencialmente significativas do material de instrução com ideias relevantes, e, também, mais gerais e inclusivas (bem como mais estáveis), existentes (ancoradas) na estrutura cognitiva. Estas ideias novas interagem com as ideias relevantes ancoradas e o produto principal desta interacção torna-se, para o aprendiz, o significado das ideias de instrução acabadas de introduzir. Estes novos significados emergentes são, depois, armazenados (ligados) e organizados no intervalo de retenção (memória) com as ideias ancoradas correspondentes.

Processos de Assimilação na Aprendizagem Significativa

Por conseguinte, os processos de assimilação na fase da aprendizagem significativa incluem: (1) ancoragem selectiva do material de aprendizagem às ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva; (2) interacção entre as ideias acabadas de introduzir e as ideias relevantes existentes (ancoradas), sendo que o significado das primeiras surge como o produto desta interacção; e (3) a ligação dos novos significados emergentes com as ideias ancoradas correspondentes no intervalo de memória (retenção). Como é natural, estes novos significados desempenham um papel no aumento de estabilidade, bem como no aumento da força de dissociabilidade associada, que resulta da ligação dos mesmos às ideias ancoradas mais estáveis que lhes correspondem. Como é óbvio, as próprias ideias ancoradas também se alteram de forma variável no processo interactivo, quer com as novas ideias de instrução com as quais interagem, quer, mais tarde, com os novos significados emergentes aos quais estão ligadas no armazenamento de memória. Esta ligação e armazenamento das ideias recentemente apreendidas com as ancoradas e mais estáveis também se pode considerar, como é óbvio, parte do processo de retenção, uma vez que a ligação esteja estabelecida.

A história natural da aprendizagem significativa não acaba, evidentemente, com a aquisição de novos significados. A aprendizagem deve sempre ser seguida de uma retenção e/ou esquecimento, que constituem os próprios resultados e sequelas naturais. Tudo o que se apreende deve ser ou retido, ou esquecido. Admite-se que o processo de assimilação na retenção-esquecimento é, de alguma forma, diferente do da aprendizagem significativa, mas compara-se a este quer nas manifestações psicológicas evidentes, quer nos próprios mecanismos psicológicos subjacentes.

Processo de Assimilação na Retenção e no Esquecimento

Durante o intervalo de retenção, armazenam-se (ligam-se) significados acabados de surgir em relação às ideias ancoradas que lhes correspondem. Contudo, enquanto entidades identificáveis separadamente e por si só, apenas são dissociáveis e reproduzíveis relativamente às ideias ancoradas por um determinado período de tempo limitado (a não ser que se apreendam bem através da repetição ou do ensaio). Quando a força de dissociabilidade dos

mesmos chega abaixo de um determinado ponto crítico (o limiar de disponibilidade), ocorre o esquecimento ou uma redução gradual em relação às ideias ancoradas em questão (subsunção obliterante). Os factores da estrutura cognitiva (variáveis) que melhoram ou desvalorizam a aquisição inicial de novos significados (i.e., disponibilidade de subsunções relevantes; a estabilidade, clareza e capacidade de discriminação dos mesmos) continuam a operar durante o período de retenção, no qual os processos de assimilação psicologicamente activos são funcionais, apesar da falta de consciencialização dos mesmos. Esta é a segunda fase, de retenção-esquecimento, dos processos de assimilação (no sentido lato do termo) que estão envolvidos e subjacentes à aprendizagem significativa e à retenção. Assemelha-se, em termos de continuidade de processo, aos actos cognitivos correspondentemente manifestos da aprendizagem e da retenção significativas.

Contudo, e, além disso, a força de dissociabilidade dos significados acabados de adquirir sofre, geralmente, um decréscimo com os processos de assimilação ao longo do tempo e esta dissociabilidade fica, finalmente, reduzida a zero em relação às próprias ideias ancoradas, às quais estiveram ligados. No que toca a este aspecto, isto acontece porque é muito menos incómodo recordar apenas uma ideia geral não elaborada ou não qualificada do que uma explícita e especificamente elaborada.

O que é comum a ambas as fases – a aprendizagem significativa e a retenção-esquecimento – e que indica a acção dos processos de assimilação é que as ideias estáveis e estabelecidas na estrutura cognitiva interagem de forma selectiva (em virtude da relevância das mesmas) com novas ideias (assimiladas) do material de instrução, de modo a produzirem os novos significados que constituem o objectivo do processo de aprendizagem. Os novos significados sofrem, depois, uma estabilização, através da ligação (armazenamento), relativamente a estas mesmas ideias ancoradas estáveis. Manifestam uma dissociabilidade máxima logo que são ligados às ideias acabadas de referir, mas exibem um decréscimo gradual da mesma com o decurso do tempo, por razões de redução da tensão cognitiva, gerada pela particularidade, qualificações e elaborações dos próprios significados. Estes processos são evidentemente semelhantes e assimilativos em ambos os casos, pois as ideias existentes e estabelecidas na estrutura cognitiva (estados de conhecimento estabelecidos no aprendiz, em disciplinas específicas) desempenham um papel processual determinante na aquisição e na retenção de novos conhecimentos.

As variáveis cognitivas, por um lado, e as sociais de motivação da personalidade, por outro, afectam a aprendizagem significativa e a retenção através de mecanismos diferentes. Também o esquecimento pode ser influenciado por determinados factores (tais como ‘choque de aprendizagem’ inicial, ‘repressão’ e incitação à reprodução através da recordação *versus* reconhecimento e hipnose) que influenciam o limiar de disponibilidade, sem alterar de forma alguma a força de dissociabilidade dos significados em questão.

FACTORES DA ESTRUTURA COGNITIVA (VARIÁVEIS) E TRANSFERÊNCIA

Tendo considerado a natureza do significado e da aprendizagem significativa, bem como da aprendizagem por recepção e da retenção, encontramos agora em posição de considerarmos determinados factores de facilitação da aprendizagem nas salas de aula. Entre estes factores, é provável que as propriedades da estrutura de conhecimentos existente na altura da

aprendizagem (variáveis da estrutura cognitiva) sejam a consideração mais importante. Visto que esta envolve, por definição, o impacto de todas as experiências de aprendizagem anteriores com relevância para os processos de aprendizagem actuais, é co-extensiva com o problema da transferência.

Já se colocou a hipótese de que todas as experiências de aprendizagem passadas influenciam, ou exercem efeitos positivos ou negativos sobre, a nova aprendizagem significativa e a retenção, devido ao impacto sobre as propriedades relevantes da estrutura cognitiva. Se isto for verdadeiro, toda a aprendizagem significativa também envolve, necessariamente, a transferência. É virtualmente impossível conceber-se qualquer caso de tal aprendizagem que não seja afectado de alguma forma pela estrutura cognitiva existente. Por sua vez, esta experiência de aprendizagem resulta numa nova transferência, através da alteração da estrutura cognitiva. Por conseguinte, na aprendizagem significativa, a estrutura cognitiva é sempre uma variável relevante e crucial, mesmo que não seja influenciada nem manipulada de forma deliberada, de modo a verificar-se o efeito que surte na *nova* aprendizagem.

Isto significa que, devido à própria natureza dos incrementos feitos à estrutura psicológica do conhecimento através do processo de assimilação, a própria estrutura cognitiva existente – quer o conteúdo substantivo da estrutura de conhecimentos de um indivíduo, quer as mais importantes propriedades da mesma numa determinada área e num determinado momento – é o principal factor que influencia a aprendizagem significativa e a retenção na mesma área. Logicamente, o material significativo (conteúdo da matéria no contexto da aprendizagem escolar) é sempre, e apenas pode ser, apreendido em relação a uma base de conceitos e de princípios relevantes, anteriormente apreendidos por um determinado aprendiz e, também, a informações pertinentes que tornam possível o aparecimento de novos significados e melhoram a organização e a retenção dos mesmos. Por conseguinte, é evidente que as propriedades substantivas e organizacionais desta base afectam de forma crucial quer a precisão e a clareza destes novos significados emergentes, quer a recuperação imediata e a longo prazo dos últimos.

Se a estrutura cognitiva for clara, estável e bem organizada, surgem significados precisos e inequívocos e estes têm tendência a reter a força de dissociabilidade ou disponibilidade. Se, por outro lado, a estrutura cognitiva for instável, ambígua, desorganizada ou organizada de modo caótico, tem tendência a inibir a aprendizagem significativa e a retenção. Assim, é através do fortalecimento de aspectos relevantes da estrutura cognitiva que se pode facilitar a nova aprendizagem e retenção.

Por conseguinte, é um lugar comum afirmar-se que se apreendem os pormenores de uma determinada disciplina com a mesma rapidez com que se encaixam num quadro contextual, consistindo num conjunto apropriado e estável de conceitos e princípios gerais. Quando se tenta influenciar, de forma deliberada, a estrutura cognitiva de modo a maximizar-se a aprendizagem significativa e a retenção, bem como a transferência, chega-se ao âmago do processo educacional.

Por conseguinte, e em suma, em qualquer disciplina a estrutura cognitiva do aprendiz pode ser influenciada (1) de forma substantiva, através do carácter inclusivo, do poder de explicação e das propriedades integradoras dos conceitos e princípios específicos e unificadores apresentados ao aprendiz; e (2) de forma sistemática, através de métodos apropriados de apresentação, disposição e avaliação da aquisição significativa da matéria, através da utilização adequada de material de instrução organizado e pré-testado e através da manipulação adequada das variáveis quer cognitivas, quer sociais de motivação da personalidade.

VARIÁVEIS DA ESTRUTURA COGNITIVA

As variáveis mais importantes da estrutura cognitiva tidas em conta neste livro são: (1) a disponibilidade de ideias ancoradas e especificamente relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz, a um nível óptimo de inclusão, generalidade e abstracção; (2) o ponto até onde se podem discriminar estas ideias dos conceitos e princípios quer semelhantes, quer diferentes (mas potencialmente confusos), no material de instrução; e (3) a estabilidade e clareza das ideias ancoradas.

A estabilidade e clareza das ideias ancoradas relevantes são determinadas, em grande parte, pelo facto de terem sido bem apreendidas ou consolidadas através da repetição e/ou ensaio, quer em contextos diferentes, quer nos mesmos. Estes factores da estrutura cognitiva também são importantes devido ao efeito significativo que possuem sobre a capacidade de discriminação de semelhanças e de diferenças entre as ideias novas e as ancoradas. Além disso, a estabilidade e a clareza são influenciadas positivamente, se o aprendiz dominar, em primeiro lugar, o material de instrução dentro de um contexto homogéneo, antes de entrar em âmbitos mais heterogéneos e se utilizar materiais de aprendizagem organizados de forma sequencial e hierárquica. Como é óbvio, os princípios acabados de mencionar são consistentes com os da ‘aprendizagem pelo domínio’.

ORGANIZADORES AVANÇADOS

Estrutura, Função e Fundamentação Lógica para a Sua Utilização

Um organizador avançado é um mecanismo pedagógico que ajuda a implementar estes princípios, estabelecendo uma ligação entre aquilo que o aprendiz já sabe e aquilo que precisa de saber, caso necessite de apreender novos materiais de forma mais activa e expedita. A situação mais imediata que faz com que um organizador avançado seja desejável e potencialmente eficaz no estabelecimento desta ligação é que, na maioria dos contextos de aprendizagem significativa, as ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva são demasiado gerais e não possuem uma particularidade de relevância e de conteúdo suficientes para servirem como ideias ancoradas eficientes relativamente às novas ideias introduzidas pelo material de instrução em questão. O organizador avançado resolve esta dificuldade desempenhando um papel de mediador, i.e., sendo mais relacional e relevante para o conteúdo *particular* da tarefa de aprendizagem específica, por um lado, e para com o conteúdo mais *geral* das ideias potencialmente ancoradas, por outro. Também facilita a aprendizagem através da alteração destas ideias, no sentido do conteúdo particular da matéria de aprendizagem (como resultado de o aprendiz estudar antes de estudar a matéria de aprendizagem).

De forma a funcionar eficazmente para uma variedade de aprendizes, sendo que cada um possui uma estrutura cognitiva de algum modo idiossincrática, e a fornecer ou alterar ideias ancoradas a um nível subordinante, *apresentam-se os organizadores a um nível mais elevado de abstracção, generalidade e inclusão do que os novos materiais a serem apreendidos*. Por outro lado, os resumos e as visões gerais apresentam-se, geralmente, ao mesmo nível de abstracção, generalidade e inclusão do próprio material de aprendizagem. Apenas salientam os pontos mais evidentes do material, omitindo informações menos importantes. Assim, atingem o efeito pretendido em grande parte através da repetição e da simplificação.

Por conseguinte, a fundamentação lógica para a utilização dos organizadores baseia-se essencialmente em:

1. A importância de se possuírem ideias relevantes, ou apropriadas, estabelecidas, já disponíveis na estrutura cognitiva, para fazer com que as novas ideias *logicamente* significativas se tornem *potencialmente* significativas e as novas ideias *potencialmente* significativas se tornarem *realmente* significativas (i.e., possuírem novos significados), bem como fornecer-lhes uma ancoragem estável.
2. As vantagens de se utilizarem as ideias mais gerais e inclusivas de uma disciplina na estrutura cognitiva como ideias ancoradas ou subsunçores, alteradas de forma adequada para uma maior particularidade de relevância para o material de instrução. Devido à maior aptidão e especificidade da relevância das mesmas, também usufruem de uma maior estabilidade, poder de explicação e capacidade integradora inerentes.
3. O facto de os próprios organizadores tentarem identificar um conteúdo relevante já existente na estrutura cognitiva (e estarem explicitamente relacionados com esta) e indicar, de modo explícito, a relevância quer do conteúdo existente, quer deles próprios para o novo material de aprendizagem.

Assim, apresenta-se um organizador avançado a um aprendiz antes de se confrontar o mesmo com o próprio material de instrução. O primeiro melhora, essencialmente, os efeitos positivos das três variáveis da estrutura cognitiva acima consideradas. Não só tem de ser mais geral, inclusivo e abstracto do que as ideias da passagem de aprendizagem que o mesmo precede, como também deve ter em conta ideias potencialmente relevantes existentes na estrutura cognitiva do aprendiz (de forma a poder ser passível de aprendizagem e a poder, também, mobilizar, de forma explícita, todo o conteúdo relevante já disponível nessa estrutura).

Resultados equívocos sobre os efeitos dos organizadores avançados reflectem largamente o fracasso quer de adesão a estes critérios apresentados em termos operacionais, quer de concepção de procedimentos metodológicos satisfatórios para o controlo de outras variáveis relevantes. Sempre que a capacidade de discriminação entre ideias ancoradas e novas ideias do material de instrução seja um problema grave, pode utilizar-se um organizador *comparativo* que clarifique de modo explícito semelhanças e diferenças entre os dois conjuntos de ideias. Quando não se trata de um problema especial, geralmente é suficiente um organizador expositivo.

DESENVOLVIMENTO E PRONTIDÃO COGNITIVOS

A capacidade de transformar ideias potencialmente significativas por parte do aprendiz é, obviamente e em parte, uma função do grau geral de desenvolvimento do funcionamento ou da capacidade intelectual do mesmo. Esta prontidão de desenvolvimento ou capacidade funcional aumenta, naturalmente, com a idade e a experiência (incluindo a aprendizagem escolar) e deve distinguir-se da prontidão de matérias mais específicas, acima considerada. Esta prontidão refere-se à disponibilidade de ideias de matérias específicas, bem organizadas, na estrutura cognitiva, que são essenciais para a compreensão e manipulação de novas ideias relacionadas na mesma área ou sub-área.

Assim, em oposição às variáveis da estrutura cognitiva, a prontidão cognitiva, no sentido do termo que se prende com o desenvolvimento, não se determina pelo estado existente dos conhecimentos de matérias do aprendiz numa determinada área, mas antes pela *maturidade cognitiva* ou pelo *nível qualitativo de funcionamento intelectual* do mesmo, exigido para se levar a cabo a tarefa de aprendizagem com um grau razoável de esforço e probabilidade de êxito. Como é óbvio, este grau de prontidão de desenvolvimento não ocorre na ausência de estímulo intelectual apropriado dado pelo meio ambiente (ex.: a casa ou a escola).

FASES DE MATURIDADE COGNITIVA E DE PRONTIDÃO PARA A APRENDIZAGEM

Existe algum consenso no que toca ao facto de a prontidão do desenvolvimento na cognição influenciar sempre, de forma crucial, a eficácia do processo de aprendizagem. Além disso, determina muitas vezes se uma determinada capacidade intelectual ou tipo de material escolar é de todo apreensível numa fase particular do desenvolvimento. A maioria dos educadores também aceita, implicitamente, o pressuposto de que existe uma idade de prontidão para todos os tipos de aprendizagem. O adiamento da experiência de aprendizagem para além da idade de prontidão desperdiça oportunidades de aprendizagem valiosas e, muitas vezes, insuspeitas, reduzindo, assim, de forma desnecessária, a quantidade e complexidade do conteúdo das matérias que se pode dominar num determinado período da aprendizagem escolar. Por outro lado, quando um aluno é exposto, prematuramente, a uma tarefa de aprendizagem, antes de estar preparado de forma adequada para a mesma, não só não aprende a tarefa em questão (ou aprende-a com muitas dificuldades), como também aprende com esta experiência a temer, desgostar e evitar a tarefa.

Pode definir-se uma determinada fase da maturidade cognitiva como qualitativamente (descontinuamente) diferente das fases adjacentes. Geralmente, ocorre de forma gradual num determinado ponto crítico, em alteração quantitativa contínua. A sequência das fases é invariável, mas a idade particular em que surge uma determinada fase dentro ou entre culturas diferentes (e sistemas escolares), e em diferentes áreas de matérias, varia dependendo das experiências culturais, subculturais e idiossincráticas (bem como de factores tais como o QI e a aptidão diferencial). Assim, em determinadas culturas ou subculturas e em crianças que demonstram algum atraso (ou, até mesmo, em muitas intelectualmente normais), a fase mais avançada pode nem sequer surgir.

Dimensão Concreta-Abstracta

A dimensão mais importante onde se desenrola o desenvolvimento cognitivo em fases qualitativamente descontínuas é a concreta-abstracta. Na nossa cultura, a criança em idade pré-escolar é, geralmente, incapaz de compreender conceitos a não ser que consiga relacionar, de forma espontânea, os atributos específicos abstractos a exemplos múltiplos, mas também específicos, do conceito *antes* de relacionar estes mesmos atributos a ideias relevantes da estrutura cognitiva. De igual modo, a criança em idade pré-escolar é incapaz de compreender relações entre abstracções proposicionais de ordem superior na ausência de exemplos particulares dos conceitos envolvidos. Por outro lado, a criança que frequenta a escola primária consegue compreender, de um modo geral, o significado de um conceito, relacio-

nando directamente os atributos específicos apresentados à estrutura cognitiva, desde que lhes forneçam exemplos empíricos concretos destes atributos. Contudo, na maioria das culturas e subculturas ocidentais, quando o aprendiz inicia o período do ensino primário, consegue compreender e manipular ideias abstractas (conceitos e proposições) e as relações entre as mesmas de um modo directo, ou seja, sem a vantagem de quaisquer apoios empíricos concretos.

Assim, embora se possam conceber fases completas da maturidade cognitiva ao longo da dimensão concreta-abstracta, deve ter-se em conta que em qualquer aprendiz em particular a sequência de maturidade no desenvolvimento cognitivo supracitada ocorre, em larga escala, de forma separada em cada disciplina. Logo, o aprendiz mais velho (do secundário ou da universidade) deve passar por todas as três fases quando se confronta com uma nova disciplina. Contudo, os factores responsáveis pelo progresso da maturidade (a existência de um grande conjunto ou 'massa crítica' de abstracções estáveis na estrutura cognitiva e de termos transaccionais suficientes para as relacionar umas com as outras, bem como um experiência considerável na compreensão e manipulação de ideias abstractas sem a vantagem de apoios concretos noutras disciplinas) são transferíveis para a nova disciplina. Por conseguinte, estes factores aceleram a transição da compreensão concreta para a abstracta e, logo, na nova área de matérias. Assim sendo, tendo em conta as determinantes do desenvolvimento cognitivo, é possível, com alguns limites, acelerar o aparecimento da nova fase da sequência, através do fornecimento de experiências escolares construídas, de forma apropriada, pouco antes do final de cada fase.

Alterações de Nível Etário na Capacidade Cognitiva

Por conseguinte, na apreciação da prontidão cognitiva, também teríamos de considerar todas as alterações etárias relevantes na capacidade de enfrentar tipos e níveis diferentes de matérias que reflectem o crescimento da capacidade cognitiva ou modo de funcionamento cognitivo. Além do nível de abstracção, existem vários outros exemplos de tais alterações na capacidade cognitiva que influenciam a aprendizagem, a retenção e o processo de raciocínio e, logo, influenciam a prontidão de desenvolvimento para se apreenderem diferentes tipos e níveis de matérias. Incluem:

1. Abertura e complexidade crescentes do campo cognitivo.
2. Familiaridade crescente do mundo psicológico.
3. Maior diferenciação da estrutura cognitiva.
4. Maior precisão e especificidade de significados.
5. O domínio de conceitos mais abstractos e de ordem superior e de termos transaccionais.
6. Maior capacidade de compreender e manipular abstracções e relações entre as mesmas, sem referências recentes ou actuais a experiências empíricas concretas.
7. Maior capacidade de lidar com proposições gerais independentes de contextos particulares.
8. Decréscimo de subjectividade na abordagem das experiências.
9. Maior limite de atenção.
10. Maior diferenciação da capacidade intelectual.

Algumas destas alterações da sofisticação cognitiva (tais como maior diferenciação do conteúdo cognitivo, estrutura e capacidade intelectual, maior precisão e especificidade de significados) possuem implicações evidentes para a prontidão de desenvolvimento geral, enquanto se apoiar na questão dimensão-profundidade do currículo.

A SUPERIORIDADE DA APRENDIZAGEM E DA RETENÇÃO SIGNIFICATIVAS EM RELAÇÃO ÀS CORRESPONDENTES POR MEMORIZAÇÃO

Muitas fontes de evidência interrelacionadas apontam, e sugerem empiricamente, para a conclusão de que a aprendizagem e a retenção significativas são mais eficazes do que as correspondentes por memorização. As razões para isto provêm evidentemente das análises comparativas anteriores. Em primeiro lugar, o facto de o material de instrução na aprendizagem significativa ser logicamente, e, por isso, potencialmente significativo, contribui sem dúvida com algo significativo para esta superioridade; mas, é essencialmente a superioridade nos *processos* de aprendizagem significativa (i.e., o conjunto da aprendizagem significativa do aprendiz e a capacidade de relação não arbitrária e não literal dos materiais de instrução para com as ideias ancoradas relevantes na estrutura cognitiva) que explica, basicamente, os resultados da aprendizagem e da retenção superiores.

A retenção significativa é superior à retenção por memorização devido a razões provenientes das considerações processuais respectivas em cada um dos casos. Durante o intervalo de retenção, os significados acabados de surgir, como resultado da interacção entre as novas ideias do material de aprendizagem e as ideias relevantes (ancoradas) da estrutura cognitiva, ligam-se e armazenam-se a estas ideias ancoradas altamente estáveis. Obviamente, esta ligação protege os novos significados das interferências arbitrárias e literais que rodeiam, de forma pró-activa e retroactiva, as associações memorizadas.

Em segundo lugar, em virtude da não arbitrariedade e da não literariedade do conteúdo do material de aprendizagem e dos processos de aprendizagem e de retenção da mesma, pode apreender-se e, também, reter-se durante longos períodos de tempo uma quantidade muito maior de materiais de instrução nas situações de aprendizagem e de retenção significativas, em oposição às por memorização. Além disso, tal como sugerido anteriormente, a ligação dos novos significados a ideias ancoradas altamente estáveis protege-os de interferências posteriores.

Em terceiro lugar, o significado *per se*, no contacto inicial com o material de aprendizagem e durante os períodos de aprendizagem e de retenção, faz uma diferença subjectiva e positiva relativamente ao esforço de aprendizagem e de recordação. A experiência de aprendizagem na aprendizagem significativa é subjectivamente agradável e familiar e aguça, também, a curiosidade intelectual e a perspectiva de se adquirirem novos conhecimentos, em vez de provocar uma reacção como se fosse uma tarefa não recompensada e desagradável da aprendizagem por memorização que envolve um esforço cognitivo indevido. Os seres humanos têm tendência a trabalhar mais e sentem-se muito mais motivados quando as actividades de aprendizagem que iniciam fazem sentido, em vez de não o fazerem, e se podem lembrar e depois articular pelas próprias palavras. Esta é, basicamente, a explicação dada pelos psicólogos gestaltistas para a superioridade da aprendizagem e da retenção significativas em relação às por memorização: quando a aprendizagem surge acompanhada de interiorização e de

compreensão das relações, formam-se ‘vestígios estáveis’ que se recordam durante mais tempo.

IMPORTÂNCIA DA APRENDIZAGEM E DA RETENÇÃO SIGNIFICATIVAS DA EDUCAÇÃO

A aprendizagem por recepção e a retenção significativas são importantes para a educação, pois são os mecanismos humanos *par excellence* para a aquisição e o armazenamento da vasta quantidade de ideias e de informações representadas por qualquer área de conhecimentos. A aquisição e a retenção de grandes conjuntos de matérias é um fenómeno verdadeiramente impressionante, tendo em conta, em primeiro lugar, que os seres humanos, ao contrário dos computadores, conseguem apreender e lembrar imediatamente apenas alguns itens discretos de informações que são apresentados uma única vez e, em segundo, que a memória para listas apreendidas por memorização, que recebem múltiplas apresentações, é notoriamente limitada quer em termos de tempo, quer relativamente à extensão das mesmas, a não ser que sejam bem apreendidas e se reproduzam frequentemente. A tremenda eficácia da aprendizagem significativa reside em duas características principais da mesma – não arbitrariedade e substantivação (carácter não literal).

O PAPEL, MEDIAÇÃO E EFEITOS DA PRÁTICA (FREQUÊNCIA) NA APRENDIZAGEM E NA RETENÇÃO SIGNIFICATIVAS

Para o homem comum, a frequência da exposição ao material de instrução (i.e., prática) não é apenas uma condição necessária ou essencial da maioria da aprendizagem e, em especial, da retenção significativas, mas também a variável mais importante que influencia estes resultados. Do ponto de vista do mesmo, a aprendizagem e a retenção só raramente se podem demonstrar na ausência de frequência, tal como por exemplo quando o material de estímulo (aprendizagem) é excepcionalmente vívido ou invulgar. Na sua maioria, em circunstâncias normais, a opinião por ele manifestada está no caminho certo. Contudo, devem referir-se várias excepções a esta necessidade básica de frequência na aprendizagem e na retenção significativas: quando o intervalo de retenção esperado é muito curto; quando as ideias do material de aprendizagem são relativamente simples e fáceis de compreender; quando não se exige uma retenção precisa do material de instrução; e quando não se tem como intenção a transferibilidade para outros tópicos ou matérias relacionados.

Conclusões

Neste momento, o papel mediador da frequência ainda não está totalmente clarificado. Tal como indicado anteriormente, a frequência não é uma condição necessária nem suficiente para a aprendizagem significativa, uma vez que tal aprendizagem pode ocorrer inequivocamente sem repetição, em determinadas condições acima especificadas. Não obstante, a frequência é uma variável essencial e importante em situações típicas de aprendizagem significativa, especialmente quando esta é difícil, quando se pretende a superaprendizagem ou uma retenção prolongada e quando é necessário transferibilidade. Além disso, a frequência possui, aparentemente, vários efeitos distintos sobre a aprendizagem e a retenção acima

delineadas, que não se ficam por um simples fornecimento de uma oportunidade para os efeitos subliminares acumulados (tais como continuidade, reforço, redução de impulso, confirmação cognitiva, etc.) influenciarem o processo e o resultado da aprendizagem e da retenção significativas (e em especial das por memorização).

REFERÊNCIAS

- Anderson, J. R., & Bower, G. H. *Human associative memory*. Washington, D. C.: V. H. Winston, 1973.
- Anderson, R. C. *The notion of schemata and the educational enterprise*. In R. C. Anderson, R. J. Spiro, & W. E. Montague (Eds.), *Schooling and the acquisition of knowledge*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum & Associates, 1977.
- Ashcraft, M. H. *Memory and cognition* (2.^a ed.). Nova Iorque: Harper Collins College Publishers, 1994.
- Ausubel, D. P. *The psychology of meaningful verbal learning*. Nova Iorque: Grune & Stratton, 1963.
- Baddeley, A. D. *Working memory*. Oxford: Oxford University Press, 1986.
- Bower, G. *Human memory: Basic processes*. Nova Iorque: Academic Press, 1977.
- Broadbent, D. E. *Perception and communication*. Nova Iorque: Pergamon, 1958.
- Brown, J. A. Some tests of the decay theory of immediate memory. *Journal of Experimental Psychology*, 1958, 10, 12-21.
- Brozova, V. Effect of organized learning on text understanding and processing. *Studia Psychologica*, 1995, 37, 259-268.
- Carroll, D. W. *Psychology of language*. Monterey, Calif.: Brooks-Cole, 1986.
- Chance, P. *Learning and behavior* (3.^a ed.). Pacific Grove, Calif.: Cole Publishing Co., 1994.
- Collins, A. M., & Quillian, M. R. *How to make a language user*. In E. Tulving, & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. Nova Iorque: Academic Press, 1972, pp. 309-351.
- Gagné, R. M. *The conditions of learning* (3.^a ed.). Nova Iorque: Holt, Rinehart & Winston, 1977.
- Greeno, R. L. *Human memory: Paradigms and paradoxes*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1992.
- Kail, R. V., & Hagan, J. W. *Perspectives on the development of memory and cognition*. Nova Iorque: Lawrence Erlbaum, 1977.
- Kintsch, W. Text comprehension, memory, and learning. *American Psychologist*, 1994, 49, 294-303.
- Klatzky, R. L. *Human memory: Structures and processes*. São Francisco, 1975.
- Moreno, V., & di Vesta, F. J. Analogies (adages) as aids for comprehending structural relations in text. *Contemporary Educational Psychology*, 1994, 19, 179-198.
- Neisser, U. *Cognition and reality*. São Francisco: Freeman, 1976.
- Neisser, U. *Cognitive psychology*. Nova Iorque: Appleton-Century-Crofts, 1967.
- Norman, D. A. *Memory and attention*. Nova Iorque: Wiley, 1968.
- Paris, S. G., & Lindauer, B. K. Constructive aspects of children's comprehension and memory. In R. V. Kail, & J. W. Hagan, *Perspectives on the development of memory and cognition*. Nova Iorque: Erlbaum Associates, 1977.
- Peterson, L. R., & Peterson, M. J. Short-term retention of individual items. *Journal of Experimental Psychology*, 1959, 58, 193-198.
- Richardson, J. T. E., Engle, R. W., Hasher, L., & Logie, R. H. *Working memory and human cognition*. Nova Iorque: Oxford University Press, 1996.
- Rosch, E. On the internal structure of perceptual and semantic categories. In T. E. Moore (Ed.), *Cognitive development and the acquisition of language*. Nova Iorque: Academic Press, 1973.
- Slamecka, N. J. Ebbinghaus: Some associations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1985, 11, 414-435.
- Sternberg, S. High-speed scanning in human memory. *Science*, 1966, 153, 652ff.
- Tulving, E. Episodic and semantic memory. In E. Tulving, & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. Nova Iorque: Academic Press, 1972.

- Turvey, M. Ecological foundations of cognition. In H. L. Piek, Jr., P. Van den Brock, & D. C. Knill (Eds.), *Cognition: Conceptual and methodological issues*. Washington, D.C.: American Psychological Association, 1992.
- Waugh, N. C., & Norman, D. A. Primary memory. *Psychological Review*, 1965, 76, 89-104.

CAPÍTULO 2

INTRODUÇÃO: ÂMBITO E OBJECTIVOS

ÂMBITO E ESTRATÉGIA DE INVESTIGAÇÃO

O objectivo principal deste livro é apresentar uma teoria polivalente da forma como os seres humanos apreendem e retêm grandes conjuntos de matérias organizadas na sala de aula e em ambientes de aprendizagem semelhantes. O âmbito do mesmo limita-se à aprendizagem por ‘recepção’ e à retenção de materiais de instrução potencialmente significativos. A aprendizagem por ‘recepção’ refere-se à situação em que o conteúdo total da tarefa de aprendizagem (aquilo que está por apreender) se apresenta ao aprendiz, em vez de este a descobrir de forma independente. Ou seja, apenas se exige ao aprendiz que compreenda o material de modo significativo, o incorpore (interiorize) e o torne disponível ou funcionalmente reproduzível para utilização futura.

Um objectivo subordinado a este trabalho (e também ao precursor deste de 1963) é produzir uma teoria da aprendizagem e da retenção significativas, com base no senso comum e relativamente isenta de calão, que os professores e psicólogos possam apreender e compreender facilmente como reconhecida e intrinsecamente relacionada com os processos psicológicos reais, através dos quais os indivíduos dos nossos dias são capazes de adquirir e reter conjuntos substanciais de conhecimentos, durante grandes períodos de tempo. Presumivelmente, tal teoria teria um potencial explicativo quer para as conceptualizações primitivas dos mundos físico e interpessoal, elaboradas por uma criança pequena, quer para a organização de conhecimentos mais estável e sofisticada de um docente, na disciplina da sua especialização. Por outro, as versões introdutórias e simplificadas de matérias que são incorporadas nas estruturas cognitivas dos estudantes do ensino primário, secundário e superior iriam ocupar uma posição intermédia neste contínuo. Actualmente, quase quarenta anos depois da publicação do primeiro destes dois livros, continua a ser aplicada a teoria de forma prática por governos de países em desenvolvimento, para a organização do currículo e instrução na sala de aula, nas escolas e universidades, e para a gestão de importantes empresas americanas, em programas de formação de empregados.

Outras Abordagens Teóricas da Aprendizagem por Recepção Significativa

Na ausência de tal teoria da aprendizagem por recepção e da retenção, extrapolaram-se, de forma não crítica, princípios de explicação inadequados de resultados experimentais sobre aprendizagem não verbal ou verbal, a curto prazo, fragmentada e memorizada¹. Como resultado, não só se impediram avanços na programação mais eficaz de materiais para a aprendizagem de matérias na sala de aula, como também se induziram os professores em erro quanto à percepção do carácter de materiais verbais potencialmente significativos como memorizados. Esta situação teve como final o facto de muitos professores persistirem com a utilização de métodos de ensino por memorização, rejeitando a exposição verbal didáctica,

por a julgarem inadequada, para a instrução significativa na sala de aula e considerando que o ensino expositivo incentivava a aprendizagem por memorização.

Como é óbvio, é verdade que a escola também se preocupa com o desenvolvimento da capacidade de o aluno adquirir conhecimentos para a resolução prática de problemas, ou seja, em melhorar a capacidade deste pensar, de forma sistemática, independente e crítica, determinadas áreas de inquérito. Esta última função da escola, embora, na prática, seja em parte inseparável da função de transmissão de conhecimentos, não é tão importante em termos da quantidade de tempo que se lhe pode atribuir razoavelmente dos objectivos educacionais numa sociedade democrática e daquilo que se pode esperar, de um modo realista, da maioria dos alunos². Além disso, uma vez que a transmissão de conhecimentos exige, largamente, uma forma de aprendizagem por recepção, neste volume não se podem tratar, definitivamente, outros tipos de aprendizagem (ex.: aprendizagem pela descoberta, resolução de problemas, formação de conceitos, etc.), baseados em princípios de explicação muito diferentes, pois o mesmo dedica-se a aspectos teóricos da aprendizagem por recepção e da retenção significativas.

Por conseguinte, deve ficar claro que a aprendizagem verbal³ significativa constitui o meio principal para se aumentar o armazenamento de conhecimentos do aprendiz, quer dentro, quer fora da sala de aula. A aprendizagem por memorização de listas de sílabas sem sentido, ou de adjectivos emparelhados arbitrariamente, é representativa de algumas tarefas defensáveis nas salas de aula dos nossos dias. Por conseguinte, é de facto difícil encontrar-se testemunhos de apoio à afirmação de Underwood (1959) de que ‘grande parte do nosso esforço educacional se dedica a tornar significativas unidades verbais relativamente sem sentido’. Não se pode negar que parte da aprendizagem representacional na sala de aula, tal como os símbolos gráficos (grafemas), o vocabulário de uma língua estrangeira e os símbolos utilizados para se representarem os elementos químicos, embora respeite os critérios mínimos de aprendizagem significativa, se aproxima, como é óbvio, do nível memorizado. Contudo, tal aprendizagem de nível inferior e por memorização tem tendência a formar uma parte muito pequena do currículo, especialmente depois da escola primária, altura em que as crianças já dominam os símbolos gráficos e numéricos básicos.

Além disso, ao contrário da aprendizagem por memorização de pares de associados, as associações formadas nestas circunstâncias não são totalmente arbitrárias, mas envolvem a aprendizagem de equivalências representacionais. Por outras palavras, envolvem a aprendizagem de que determinados símbolos possuem significados equivalentes a conceitos já significativos existentes na estrutura cognitiva (i.e., a organização, clareza e estabilidade de conhecimentos de um indivíduo numa determinada área de matérias).

De um ponto de vista processual, o âmbito da teoria da aprendizagem elaborada neste livro limita-se a vários princípios de organização e de interacção cognitivas e, também, a vários mecanismos de aumento e de diminuição cognitivos. Esta lida (1) com alterações sistémicas no aparecimento, identificação e disponibilidade dos novos significados, tal como os materiais ideais *apresentados* interagem (e se incorporam), no início e de forma repetida, com a estrutura cognitiva existente; (2) com factores que aumentam e diminuem a assimilação destes materiais, bem como com a consequente estabilidade ou disponibilidade a longo prazo na memória; e (3) com as formas mais eficazes de se manipular a estrutura cognitiva existente, de modo a melhorar a incorporação e a longevidade dos novos materiais de instrução.

Neste livro, além de se excluírem a aprendizagem por memorização e a aprendizagem pela descoberta como tópicos de direito próprio, excluem-se de igual forma tipos de aprendizagem não cognitiva, tais como aprendizagem de capacidades motoras e de condicionamento clássico e instrumental, e tipos de aprendizagem menos complexos que envolvem pequenas alterações substantivas no conteúdo da consciência (ex.: aprendizagem perceptual e de discriminação simples). Estes últimos tipos de aprendizagem não só exigem diferentes princípios explicativos, como também a sua relevância para a aprendizagem na sala de aula é, no mínimo, indirecta e tangencial. Por isso, a consideração dos mesmos iria alargar de tal forma o âmbito deste campo que a cobertura total tornar-se-ia, necessariamente, superficial, fragmentada, não sistemática e desarticulada. Também não se considera a psicologia de determinadas disciplinas escolares, visto que este livro se centra em princípios gerais aplicáveis a todos os tipos e níveis de aprendizagem significativa de matérias.

Além disso, embora não se diminua a sua importância para a aprendizagem na sala de aula, não se consideram de forma detalhada nem sistemática: (1) os factores emocionais e de atitude na aprendizagem; (2) as diferenças de incentivo, reforço, interpessoais e individuais nas variáveis da capacidade intelectual (incluindo a inteligência e a aptidão escolar); (3) o envolvimento do ego e as variáveis de personalidade. Podem estudar-se, de modo mais produtivo e económico, estes últimos tópicos no âmbito de outra teoria de aprendizagem centrada em aspectos subjectivos, e não objectivos, do processo de aprendizagem.

Os factores cognitivos e de motivação interpessoal influenciam, sem dúvida, o processo de aprendizagem de forma concomitante e é provável que interajam mutuamente de várias formas. A aprendizagem escolar não tem lugar num vácuo social, mas antes em relação com outros indivíduos, os quais – além de manifestarem vários laços emocionais pessoais – agem largamente como representantes impessoais da cultura.

Durante o percurso de desenvolvimento da personalidade, o indivíduo também adquire uma orientação de motivação característica para a aprendizagem. Isto não só afecta o modo como adquire novas atitudes e julgamentos de valor, como também influencia, de forma objectiva, o âmbito, a profundidade e a eficácia dos próprios processos de aprendizagem mais objectivos. Contudo, para fins de análise lógica ou de investigação empírica, um dos conjuntos de factores pode variar sistematicamente, ao passo que o outro se mantém constante.

Devido ao facto de se terem efectuado relativamente poucos estudos bem controlados da aprendizagem por recepção e da retenção significativas, especialmente os de natureza a longo prazo, é óbvio que a teoria apresentada neste trabalho deve possuir necessariamente, nesta altura, uma natureza altamente experimental e exploratória e considerar-se mais do ponto de vista da natureza de uma série de hipóteses do que como reflexo de um conjunto definitivo de dados de investigação. Contudo, tem de se começar por algum lado. Uma teoria relevante estimula e orienta para esforços de investigação, que por sua vez aperfeiçoam, modificam e expandem a teoria original.

As implicações práticas de tal teoria e investigação nas práticas de ensino reais na sala de aula são evidentes. Antes de sequer se desejar manipular, de uma forma eficaz, o ambiente da aprendizagem na sala de aula, tendo como objectivo a aquisição óptima de matérias potencialmente significativas, ter-se-ia, em primeiro lugar, de saber muito mais acerca dos princípios organizacionais e de desenvolvimento através dos quais os seres humanos adquirem e retêm conjuntos de conhecimentos estáveis. Contudo, tais princípios irão sempre causar ilusão, a não ser que se abandonem os pressupostos insustentáveis de que não existe uma

distinção verdadeira quer entre a lógica de uma proposição e a forma como a mente a apreende, quer entre a estrutura lógica da organização de matérias e a série real de processos cognitivos, através dos quais um indivíduo sem sofisticação académica, imaturo em termos cognitivos e de desenvolvimento, incorpora as informações e as proposições na própria estrutura cognitiva.

Do ponto de vista de um intelectual maduro, por exemplo, é perfeitamente lógico escrever um manual no qual se distinguem materiais topicamente homogéneos em capítulos discretos e se tratam a um nível de conceptualização uniforme. Porém, até que ponto é esta abordagem congruente com indícios altamente sugestivos de que um dos principais processos cognitivos envolvidos na aprendizagem de qualquer disciplina nova envolve uma diferenciação progressiva de uma área originalmente indiferenciada? Assim que se souber mais sobre a organização e o desenvolvimento cognitivo do que as meras generalizações imperfeitas que, actualmente, a psicologia educacional e do desenvolvimento conseguem oferecer, será possível empregar princípios organizacionais e sequenciais na apresentação de matérias que colocam, realmente, em paralelo quer a estrutura existente, quer as alterações de desenvolvimento na organização do intelecto. A questão do concreto *versus* abstracto é relevante quando as ideias gerais e explicativas, por um lado, e o material factual relativamente específico, por outro, estão presentes no mesmo exercício de aprendizagem e influenciam a estrutura cognitiva do aprendiz, assim como se incorporam na mesma.

Neste caso, um pressuposto razoável seria que, caso as ideias gerais e explicativas se assimilassem em primeiro lugar (antes das factuais), também ficariam disponíveis para subsumir (assimilar) e, logo, facilitar a aprendizagem subsequente do material factual. É óbvio que este não seria o caso se se utilizasse a ordem contrária da apresentação. Contudo, os psicólogos educacionais têm tendência a dividir, de forma imprevisível, a ordem de apresentação ‘descendente’ ou ‘ascendente’ e subsequente organização na estrutura cognitiva. De um modo geral, os psicólogos de orientação neobehaviorista têm favorecido a ordem ascendente e os construtivistas a descendente.

O perigo óbvio da concretização excessiva ou desnecessária na apresentação de uma ideia nova a estudantes maduros, em termos cognitivos (adolescentes e mais velhos), é que tende a restringir a generalidade do conceito acabado de introduzir. Os estudantes têm tendência a obter a ideia errada de que um exemplar *particularmente* apto, mas específico e concreto, é por si só o novo conceito ou uma imitação do mesmo. Contudo, devido à própria natureza, as exemplificações concretas de novos conceitos, ou os exemplares concretos dos últimos, não se constroem para expressarem generalidade.

Uma vez que a capacidade de raciocínio abstracto (em oposição ao concreto) representa, em termos de desenvolvimento, o nível de cognição mais elevado ou maduro do homem, tornando possível um nível comparativamente elevado de raciocínio ou de resolução de problemas que lhe permite desenvolver todas as interações possíveis entre representações *gerais* de variáveis relevantes, parece apropriado, em cada fase sucessiva da educação, utilizar-se apenas o nível mais maduro de abstracção na caracterização do nível de discurso do mesmo, possível em termos didácticos. A maior vantagem desta abordagem é que, se os princípios gerais ao nível mais elevado de abstracção, generalização e inclusão se apresentam primeiro (tal como no capítulo anterior deste livro) como um todo, podem assimilar-se, de forma mais eficaz, ideias menos abstractas. Como é óbvio, dever-se-ia encorajar os estudantes a funcionar, em termos de desenvolvimento, ao mais alto nível intelectual – e não abaixo do mesmo. Naturalmente, em circunstâncias invulgares, tal como por exemplo

quando existem materiais de aprendizagem excepcionalmente complexos e/ou difíceis que desafiam a conceptualização, a generalização de conceitos pode, por isso, ser mais eficaz em termos de concepção, caso se utilizem apenas exemplares concretos em vez de se favorecer a variedade abstracta.

Para evitar o pecado capital de violar, na minha apresentação, os princípios pedagógicos que aparentemente abraço, será feito um esforço genuíno para organizar este livro de acordo com a generalização acima mencionada acerca da aquisição de conhecimentos numa área nova e inexplorada. No Capítulo 1, apresentou-se um resumo das ideias e dos princípios básicos da teoria, antes de se diferenciarem e elaborarem em capítulos individuais as componentes separadas da mesma.

ESTRATÉGIA DE INVESTIGAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA SALA DE AULA

Porquê a Escassez de Conhecimentos Sólidos sobre a Aprendizagem na Sala de Aula?

Três razões principais explicam a escassez de conhecimentos estabelecidos acerca da aprendizagem na sala de aula. Em primeiro lugar, a vasta maioria dos estudos efectuados na área da aprendizagem escolar foi levada a cabo por professores e outros investigadores não profissionais na área da educação. Geralmente, estes estudos têm sido caracterizados por inadequações graves quanto à conceptualização e ao rigor da concepção da investigação. Também têm estado demasiado orientados para o melhoramento de determinadas capacidades académicas ou métodos de instrução, em vez de o estarem para a descoberta de princípios mais gerais que afectam o melhoramento da aprendizagem na sala de aula e a instrução como um todo.

Em segundo, a investigação sobre a teoria da aprendizagem conduzida de forma mais rigorosa tem tido como responsáveis psicólogos que não estão ligados à actividade educacional. Investigaram problemas bastante diferentes dos do tipo de aprendizagem que decorre na sala de aula. Centraram-se na aprendizagem dos animais ou na aprendizagem humana não verbal, a curto prazo, fragmentada e memorizada, em vez de se centrarem na aprendizagem e retenção de conjuntos organizados de material lógica e potencialmente significativo. Até mesmo os psicólogos a braços com programas de formação militar e industrial, durante e após a II Guerra Mundial, se preocuparam, de uma maneira geral, mais com o desenvolvimento de métodos eficazes de aprendizagem e de ensino de capacidades militares altamente específicas, muitas vezes de natureza motora ou técnica, em vez de se preocuparem com a análise e a investigação de problemas mais gerais da aprendizagem e da instrução cognitivas. Por isso, apesar das grandes quantias de dinheiro gastas nesta investigação e do êxito total relativamente aos objectivos limitados e específicos previstos, não possuiu uma aplicabilidade vasta a outras situações de aprendizagem e teve um impacto teórico relativamente pequeno sobre a psicologia da aprendizagem por recepção significativa ou sobre a aquisição e a retenção de conhecimentos.

Contudo, mal se pode criticar os psicólogos experimentais, se os estudos laboratoriais da aprendizagem a curto prazo, fragmentada e memorizada tiveram pouca aplicabilidade na sala de aula. Tal como todos os esforços de investigação puros nas ciências básicas, estes estudos conceberam-se apenas para produzirem leis gerais de comportamento como fins por

si só, muito aquém de qualquer utilidade prática⁴. Caso se tenha de atribuir alguma culpa, esta deve dirigir-se, certamente, aos psicólogos educacionais que, de um modo geral, não conseguiram levar a cabo a investigação aplicada necessária e contentaram-se em extrapolar os resultados da aprendizagem por memorização dos colegas experimentais para a aprendizagem escolar.

Finalmente, até meados dos anos 60, os psicólogos educacionais preocuparam-se, de um modo bem sucedido, com a verificação e a avaliação, o desenvolvimento da personalidade, a saúde mental e a psicologia social. Apesar da centralidade evidente da aprendizagem na sala de aula e do desenvolvimento cognitivo para os aspectos psicológicos da educação, ignoraram-se largamente estas últimas áreas, quer em termos teóricos, quer de investigação.

É, sem dúvida, verdadeiro que a distinção entre aprendizagem ‘básica’ e ‘aplicada’ (sala de aula ou matéria) se está a tornar progressivamente mais obscura; que os estudos psicológicos lidam, muitas vezes, com questões científicas mais fundamentais e gerais do que os correspondentes ‘básicos’; e que muitas revistas de psicologia respeitadas estão, ao que parece, dispostas a publicar, de uma forma negativa, artigos de psicólogos educacionais sobre disciplinas ‘aplicadas’. Não obstante, esta distinção hierárquica entre psicologia ‘básica’ e aplicada ainda continua inalterada nos espíritos de muitos psicólogos ‘básicos’ que têm tendência, de um modo geral, a considerar que os estudos psicológicos num contexto educacional envolvem uma categoria inferior (‘aplicada’) da psicologia da aprendizagem. Isto, como é óbvio, influencia de uma forma negativa o julgamento dos mesmos, como árbitros supostamente imparciais para com os estudos da aprendizagem. Esta situação mental reflecte, sem dúvida e em parte, deficiências iniciais na concepção da investigação que caracterizaram muitos estudos sobre a aprendizagem, levados a cabo por professores não formados em termos psicológicos nos primeiros tempos ingênuos da investigação psico-educacional.

Relativamente a esta questão, uma prática questionável (ainda presente ocasionalmente) é a tendência de alguns psicólogos ‘básicos’ utilizarem uma orientação teórica neobehaviorista na interpretação de resultados dos próprios estudos e de outros, muito embora o neobehaviorismo, como sistema teórico viável e credível na área da aprendizagem, estivesse quase completamente morto, até mesmo entre os psicólogos ‘básicos’.

Contudo, todas estas considerações não devem cegar ao ponto de não se reconhecer que ainda existe uma distinção bastante válida e significativa entre ciências ‘puras’ e ‘aplicadas’. O primeiro grupo apenas se preocupa em descobrir conhecimentos como fim por si só, independentemente de quaisquer benefícios práticos ou sociais que se podem antecipar a partir dos estudos ‘básicos’. Por outro lado, os cientistas aplicados (ex.: psicólogos educacionais) elaboram a investigação de forma a que os resultados possam fornecer respostas para muitos objectivos e questões práticas e sociais da educação. Como é óbvio, em consistência com este ponto de vista parcial estava a prática de alguns investigadores ‘básicos’ não citarem os estudos relevantes de psicólogos educacionais nas listas de referência dos próprios artigos e livros.

‘Ciência Básica’ versus Abordagem Aplicada

A tendência entre os psicólogos educacionais para extrapolar, de forma não crítica, os resultados da investigação dos estudos laboratoriais de situações de aprendizagem simplificadas para o ambiente de aprendizagem da sala de aula explica, em grande parte, a falta de

conhecimentos acerca dos processos de aprendizagem escolar. Reflecte o fascínio que muitos investigadores sentem em relação à abordagem da ‘ciência básica’ para a investigação nas ciências aplicadas, bem como o fracasso concomitante dos mesmos em verificarem as limitações inerentes à mesma.

Gage (1961), por exemplo, defende que se pode acelerar o progresso da psicologia educacional através da focagem indirecta dos problemas da ‘ciência básica’ da psicologia geral, e não com a tentativa de se lutar directamente com os problemas aplicados que são mais autóctones em relação à disciplina. Spence (1959) considera a aprendizagem na sala de aula demasiado complexa para permitir a descoberta de leis gerais de aprendizagem e defende uma aplicação directa das leis de aprendizagem descobertas em laboratório à situação da sala de aula. A posição de Melton (1959) é mais eclética. Este iria tentar descobrir leis de aprendizagem da ‘ciência básica’ quer no contexto laboratorial, quer no da sala de aula, e deixaria para o técnico educacional a tarefa de conduzir a investigação necessária para se implementarem estas leis na prática real da sala de aula.

A posição de investigação adoptada neste livro é a de que os princípios que regem a natureza e as condições da aprendizagem por recepção significativa apenas se podem descobrir através de um tipo de investigação aplicada ou de engenharia, que tenha realmente em conta os atributos distintos deste fenómeno, à medida que ocorre na sala de aula (Ausubel, 1953). Não se pode, meramente, extrapolar as leis gerais da ‘ciência básica’ resultantes do estudo laboratorial de situações de aprendizagem qualitativamente diferentes e bastante mais simples. O técnico educacional necessita das leis de aprendizagem⁵ da sala de aula, a um nível aplicado, antes de querer levar a cabo a preparação da investigação para efectuar alterações científicas nas práticas de ensino.

QUALIFICAÇÕES DA UTILIZAÇÃO DA ABORDAGEM DA “CIÊNCIA BÁSICA” NA INVESTIGAÇÃO APLICADA

Ao contrário da contenda de Spence (1959), a maior complexidade e número de variáveis determinantes envolvidas na aprendizagem verbal significativa não exclui a possibilidade de se descobrirem leis precisas, com aplicações gerais vastas de uma situação educacional para outra. Isto significa, simplesmente, que tal investigação exige um talento experimental e o uso sofisticado de métodos modernos de concepção de investigações.

O atributo da abordagem de investigação da ‘ciência básica’ reside na própria noção defensável de que o progresso nas ciências aplicadas está, fundamentalmente, relacionado com os conhecimentos das ciências subjacentes em que estas se baseiam. Pode demonstrar-se de forma convincente, por exemplo, que (1) o progresso da medicina clínica está intimamente ligado ao progresso da bioquímica e da bacteriologia, (2) o progresso da engenharia está intimamente ligado ao progresso da física e da química, e (3) o progresso da educação está igualmente dependente dos avanços na psicologia, estatística, sociologia e filosofia. Contudo, devem colocar-se dois tipos importantes de qualificações a favor da investigação da ‘ciência básica’ para as ciências aplicadas: qualificações de objectivo ou de orientação e qualificações de nível de aplicabilidade.

Por definição, a investigação da ‘ciência básica’ preocupa-se com a descoberta de leis gerais da fenomenologia física, biológica, psicológica e sociológica como fim por si só. Como é óbvio, os investigadores destas áreas não colocam objecções à aplicação destes

resultados a problemas práticos com valor social; de facto, existem razões para se pensar que se sentem, de alguma forma, motivados por esta consideração.

Contudo, a concepção da investigação da ‘ciência básica’ não gera qualquer relação *intencional* para com os problemas das disciplinas aplicadas, visto que o único objectivo é o avanço dos conhecimentos num sentido geral e não utilitário. Ultimamente, como é óbvio, tais conhecimentos são aplicáveis de uma forma muito vasta a problemas práticos; mas, visto que a concepção da investigação não é orientada para a resolução destes problemas, esta aplicabilidade está apta a ser bastante indirecta, não sistemática e apenas relevante durante um período de tempo que é demasiado longo para ser significativo em termos de necessidades a curto prazo das disciplinas aplicadas.

A segunda qualificação diz respeito ao nível a que os resultados das ciências básicas se podem aplicar, assim que estiver estabelecida a relevância dos mesmos. Deveria ser evidente que tais resultados manifestam um nível muito mais elevado de generalidade do que os problemas aos quais se podem aplicar. Ao nível aplicado, acrescentam-se fins e condições específicos que exigem uma investigação adicional, para que se torne clara a forma precisa como a lei geral opera no caso específico. Ou seja, a aplicabilidade de princípios gerais a problemas específicos *não surge* na exposição do princípio geral; deve trabalhar-se de forma específica para cada problema aplicado. Os conhecimentos sobre a fissão nuclear, por exemplo, não informam sobre a forma como fazer uma bomba atómica ou um submarino atómico.

Em áreas tais como a da educação, o problema da generalidade é mais complicado devido ao facto de os problemas práticos existirem, muitas vezes, a níveis mais elevados de complexidade, mais no que respeita à ordem de fenomenologia do que aos resultados da ‘ciência básica’ que exigem aplicação. Ou seja, acrescentam-se novas variáveis que podem alterar, qualitativamente, os princípios gerais da ciência básica a tal ponto que, ao nível aplicado, apenas possuem uma validade básica, mas não um valor explicativo ou de previsão. Por exemplo, as reacções antibióticas que ocorrem nos tubos de ensaio não se dão necessariamente em sistemas vivos e os métodos de aprendizagem por memorização em labirintos, estudados em laboratórios psicológicos com animais, não correspondem necessariamente aos métodos de aprendizagem que as crianças utilizam na abordagem de materiais verbais potencialmente significativos na sala de aula.

Por conseguinte, a abordagem da ‘ciência básica’ na investigação educacional está sujeita a muitas desvantagens graves. A sua relevância é demasiado remota e indirecta, pois não está orientada para a resolução de problemas educacionais, e os resultados da mesma, se forem relevantes, apenas são aplicáveis caso se leve a cabo muita investigação adicional, para se traduzirem os princípios gerais para a forma mais específica que têm de assumir nos contextos de pedagogia de tarefas especializadas e noutros mais complexos (Ausubel, 1953).

Muitas das mais famosas generalizações da psicologia educacional – o princípio de prontidão, a importância do desenvolvimento na aprendizagem, a tendência do concreto ao abstracto na conceptualização do que nos rodeia – encaixam-se muito bem nas analogias supracitadas. São ideias interessantes e potencialmente úteis para os especialistas curriculares, mas possuem pouca utilidade prática para a concepção de um currículo até adquirirem uma particularização a um nível aplicado de operações.

A necessidade de particularização é bem ilustrada pelo princípio de prontidão. Neste momento, apenas se pode especular acerca do aspecto das sequências curriculares, caso levassem em conta resultados de investigação precisos e detalhados (mas, actualmente, indisponíveis) com o surgimento da prontidão para diferentes áreas de matérias, subáreas e

níveis de dificuldade dentro de uma área e para diferentes abordagens no ensino do mesmo material.

Tal como demonstrado, devido ao carácter imprevisível da especificidade da prontidão pelo facto de, por exemplo, uma criança de quatro ou cinco anos poder beneficiar de formação em intensidade, mas não em ritmo (Jersild & Bienstock, 1935), as respostas válidas a tais questões não podem resultar de uma extrapolação lógica, mas exigem uma meticulosa investigação empírica relacionada com a teoria num âmbito escolar. O passo seguinte iria envolver o desenvolvimento de métodos e de materiais de ensino apropriados, de forma a obter-se uma vantagem óptima dos graus existentes de prontidão e a aumentar-se a mesma sempre que necessário e desejável. Porém, uma vez que nem sempre se possui este tipo de investigação de dados disponível, talvez com a excepção do campo da leitura, apenas se pode aprovar o princípio da prontidão no planeamento de currículos.

Vantagens da Abordagem da Ciência Básica

A extrapolação da abordagem da ciência básica, como é óbvio, oferece várias vantagens metodológicas muito atractivas nas experiências verbais de aprendizagem. Em primeiro lugar, através da utilização de sílabas sem sentido com igual significação, é possível trabalhar com unidades adicionais com igual dificuldade. Em segundo, com a utilização de tais tarefas de aprendizagem relativamente insignificantes (i.e., sílabas sem sentido equacionadas por grau de significação), é possível eliminar, na sua maioria, a influência indeterminada de experiências antecedentes significativas, que, como é natural, variam de indivíduo para indivíduo. Porém, é precisamente esta interacção de novas tarefas de aprendizagem, com estruturas cognitivas idiossincráticas existentes, que é a característica distinta da aprendizagem significativa.

Assim, embora a utilização de sílabas sem sentido ou de adjectivos emparelhados crescente, sem dúvida, um rigor metodológico ao estudo da aprendizagem, a própria natureza deste material limita a aplicabilidade dos resultados destas experiências a um tipo de aprendizagem por memorização e a curto prazo que é rara nas situações quotidianas e ainda mais rara nas salas de aula. Não obstante, muito embora não existam bases *a priori* para se partir do princípio de que a aprendizagem e a retenção ocorrem da mesma forma para a aprendizagem potencialmente significativa e para a relativamente insignificante, os resultados das experiências de aprendizagem por memorização têm sido, vulgarmente, extrapolados para situações de aprendizagem potencialmente significativa. Honra e proveito não cabem no mesmo saco. Se determinada pessoa escolher o tipo particular de rigor metodológico associado à utilização de materiais de aprendizagem por memorização, também se deve contentar com a aplicação dos resultados de tais experiências apenas a situações de aprendizagem por memorização.

Grande parte da psicologia da aprendizagem que os professores em formação estudam hoje em dia baseia-se em resultados de experiências de aprendizagem por memorização, aceites como um todo, e não sujeitos a crítica, sem qualquer tentativa de se testar a sua aplicabilidade ao tipo de situações de aprendizagem que existem realmente nas salas de aula. De facto, seria uma situação chocante caso se seguisse um procedimento comparável na área da medicina, i.e., se os médicos empregassem terapêuticas apenas validadas *in vitro* ou através de experiências em animais.

Infelizmente, a influência das teorias da aprendizagem por memorização não se limita às concepções teóricas, ou às abordagens experimentais, da aprendizagem escolar. A vontade que os psicólogos educacionais têm de extrapolar os resultados dos estudos por memorização levou-os, naturalmente, a negligenciar quase totalmente a natureza e as condições da aprendizagem verbal e da retenção significativas. Como é óbvio, isto atrasou a descoberta de métodos mais eficazes de exposição verbal, bem como ajudou a perpetuar a utilização de abordagens do ensino, tradicionalmente da área da memorização. Estes métodos continuam a dominar grande parte da prática educacional contemporânea, particularmente na escola secundária e na universidade. Frequentemente, os professores ensinam e os alunos apreendem materiais de instrução lógica e potencialmente significativos como se possuíssem um carácter memorizado e, logo, caso exista retenção, esta faz-se de forma ineficiente e com dificuldades desnecessárias.

Existem ainda outros círculos educacionais em que se considera que *todas* as exposições *verbais* alimentam, *necessariamente*, a aprendizagem por memorização e, logo, são rejeitadas. Só há relativamente pouco tempo é que os especialistas curriculares e os psicólogos educacionais se preocuparam com os aspectos substantivos e programáticos do problema da facilitação da aquisição e da retenção significativas de conjuntos viáveis de conhecimentos.

Psicologia versus Psicologia Educacional

Visto que quer a psicologia, quer a psicologia educacional, tratam do problema da aprendizagem, como se podem distinguir os interesses de investigação especiais e legítimos de cada disciplina nesta área? Como ciência aplicada, a educação não se preocupa com as leis gerais da aprendizagem *per se*, mas apenas com aquelas propriedades da aprendizagem que se podem relacionar com formas eficazes de se efectuarem, de modo deliberado, alterações estáveis nos indivíduos (ex.: a aquisição e a retenção de conhecimentos) que possuam valor quer pessoal, quer social. Por conseguinte, a educação refere-se à aprendizagem orientada ou manipulada, direccionada, de forma deliberada, para fins práticos específicos. Estes podem definir-se, em parte, como a aquisição a longo prazo de conjuntos estáveis de conhecimentos (ideias, conceitos, factos), valores, hábitos, capacidades, formas de compreensão, ajustamento e ambição e das capacidades cognitivas necessárias para os adquirir.

Por outro lado, o interesse dos psicólogos pela aprendizagem é muito mais geral. Existem muitos outros aspectos da aprendizagem que os preocupam para além da aquisição eficiente de determinados conhecimentos, competências e capacidades de desenvolvimento cognitivo num contexto direccionado. De um modo mais geral, investigam a natureza de experiências de aprendizagem actuais, memorizadas, fragmentadas ou a curto prazo, e não os tipos de aprendizagem a longo prazo envolvidos na assimilação de conjuntos de conhecimentos extensos e organizados, valores, hábitos e capacidades. Esta escolha de investigação dos problemas por parte dos psicólogos foi, em grande parte, determinada pelo ponto de vista reducionista e não fundamentado de que os processos mentais superiores se podem explicar quando se compreendem mais tipos simples de aprendizagem.

Por conseguinte, os seguintes tipos de problemas de aprendizagem são particularmente autóctones relativamente à investigação *psicoeducacional*:

1. Descoberta da natureza dos aspectos do processo de aprendizagem que afectam a vasta disponibilidade, estabilidade e significação de conjuntos de conhecimentos organizados, capacidades, etc., no aprendiz.
2. Vasta modificação (melhoramento) das capacidades de aprendizagem.
3. Descoberta dos aspectos de personalidade e cognitivos do aprendiz, bem como dos aspectos interpessoais e sociais do ambiente de aprendizagem, que afectam a motivação para a aprendizagem e as formas características de assimilação de materiais de instrução.
4. Descoberta de práticas de revisão e de retorno apropriadas e com a máxima eficiência e de formas de organizar, atribuir uma sequência e apresentar os materiais de aprendizagem e de motivar e direccionar, de modo deliberado, a aprendizagem para objectivos específicos (Ausubel, 1953).

Assim, a psicologia educacional é, inequivocamente, uma disciplina aplicada. Contudo, *não* se trata de psicologia aplicada à aprendizagem escolar – pelo menos não mais do que a medicina é biologia aplicada à prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças. Cada disciplina aplicada possui o próprio conjunto independente de teorias e de metodologias, que é tão elementar como o que está subjacente à disciplina-mãe. A principal diferença entre elas é que os conjuntos de teorias aplicadas possuem um âmbito menos geral e são mais relevantes para os problemas práticos particulares de uma determinada disciplina aplicada.

TENDÊNCIAS E QUESTÕES ACTUAIS RELEVANTES PARA O PENSAMENTO EDUCACIONAL

O ponto de interesse principal neste livro, i.e., os processos de aprendizagem por recepção e retenção significativas e as formas de os melhorar, está em grande parte de acordo com três tendências actuais de pensamento e de opinião relativamente à educação – ênfase crescente da importância e da qualidade da formação intelectual nas escolas, maior realce da aquisição de conhecimentos como um fim por si só e vontade crescente da parte da escola em tomar mais responsabilidades no que diz respeito à orientação da aprendizagem. O interesse por estas questões reduziu em muito a preocupação nacional – e aqueceu a controvérsia pública – relativamente a pseudoquestões, tais como se os alunos dos nossos dias aprendem tanto na escola como as gerações anteriores, se o currículo se tornou mais ‘suave’, se o João sabe ler, se a formação pedagógica é uma parte necessária da educação dos professores e se a formação intelectual deveria ser a função *exclusiva* da escola.

Maior Interesse pela Formação Intelectual

Tem-se manifestado, de várias formas, um maior interesse pelo conteúdo e pela qualidade intelectual do currículo. Em primeiro lugar, os cientistas, docentes, especialistas curriculares e psicólogos têm colaborado esporadicamente numa variedade de movimentos de reforma curricular, salientando mais os princípios básicos e unificadores das várias disciplinas, a programação mais eficiente de matérias e o alcance de uma consonância com os avanços recentes dos conhecimentos escolares, bem como uma profundidade de cobertura adequada.

Em segundo, a preparação dos professores nas respectivas áreas científicas tem sido alvo de uma maior atenção nos programas de educação de professores do ensino básico e uma ainda maior exigência científica na certificação de professores do ensino secundário.

Em terceiro, têm-se levado a cabo inúmeras experiências de organização e de administração da sala de aula, as quais estão direccionadas para o ensino mais eficiente de matérias, nomeadamente, ensino em grupo, escolas sem graus académicos, a utilização de professores do ensino primário especializados em ciências e matemáticas, o agrupamento diferencial de alunos por matérias, a organização de programas especiais para estudantes dotados, a utilização de assistentes de professores e a calendarização mais flexível das aulas, em termos do número de alunos e do tempo destinado a cada um.

Em quarto lugar, tem-se aumentado o conteúdo das matérias do currículo com medidas tais como anos e dias escolares mais longos, a exigência de mais unidades e de disciplinas de carácter mais obrigatório e menos opcional no ensino secundário⁶, a introdução nas escolas primárias de línguas estrangeiras e de uma instrução mais avançada em matemática e ciências, a oferta de cursos de nível universitário a estudantes capacitados do último ano do secundário e uma maior ênfase nos trabalhos de casa.

Finalmente, tem existido muita actividade na área dos complementos do ensino, tal como, por exemplo, filmes, televisão educacional, instrução assistida por computador, materiais manipulativos, e a utilização de cassetes, discos e métodos laboratoriais no ensino de línguas estrangeiras⁷.

Estes desenvolvimentos recentes não implicam necessariamente que a escola americana tivesse repudiado, anteriormente, a formação intelectual como sua função essencial e distinta. Como é óbvio, é verdade que este parece ter sido, muitas vezes, o caso devido às declarações estridentes de alguns defensores extremistas do ponto de vista centrado na criança, que adoptaram uma atitude de *laissez-faire* relativamente ao objectivo de se atingir a competência intelectual. Estes últimos educadores depreciaram, frequentemente, os conhecimentos das matérias, defenderam o uso dos interesses das crianças como critério principal para a construção de currículos e realçaram bastante o alcance de um desenvolvimento de personalidade óptimo e de ajustamento social num ambiente escolar extremamente permissivo.

Embora esta última posição tenha tido muitos simpatizantes entre os professores, nunca prevaleceu, nem em convicção nem na prática, em mais do que um punhado de escolas públicas. Por conseguinte, o interesse actual que as escolas suburbanas mais prósperas demonstram relativamente à competência intelectual e à qualidade do currículo é mais uma questão de ênfase crescente do que de uma mudança radical nos objectivos da educação americana.

Na verdade, as abordagens centradas na criança e nas matérias constitui uma pseudo-dicotomia que provoca um grave desacordo apenas entre extremistas em ambos os lados do contínuo. Por exemplo, não existe nenhum defensor realista da abordagem das matérias que sugira que a escola deveria colocar de parte o desenvolvimento da personalidade e do ajustamento social dos alunos, ou que se deveriam ensinar as matérias sem se considerarem devidamente factores relevantes, tais como a prontidão, as diferenças individuais na capacidade intelectual e a motivação da classe social (ou falta dela) para a aprendizagem.

De igual forma, os apoiantes construtivistas da abordagem centrada na criança salientam, em larga escala, as determinantes e os resultados não cognitivos da aprendizagem, devido à importância real que têm para a aprendizagem de matérias. A diferença consiste novamente

mais numa questão de ênfase do que de objectivos básicos. O facto de, neste livro, não se considerarem de forma exaustiva as determinantes e os resultados da aprendizagem não significa que se minimize a importância dos mesmos, nem que se adopta uma abordagem de matérias extrema. Além disso, dá-se uma ênfase muito explícita à importância da prontidão de desenvolvimento e às diferenças individuais da capacidade cognitiva, como factores significativos que influenciam a aprendizagem por recepção significativa.

Toda esta ênfase relativamente à qualidade da formação intelectual não está, como é óbvio, isenta de perigos, visto que se pode distorcer facilmente para servir finalidades sociais indesejáveis. Em primeiro lugar, padrões mais elevados, objectivos mais firmes e mais trabalhos escolares *não são* finalidades por si só. Não possuem qualquer valor e são, até mesmo, perniciosos, a não ser que (1) o conteúdo da matéria envolvida valha a pena, leve a conhecimentos significativos e esteja em consonância com os frutos do saber contemporâneo; (2) os próprios padrões sejam ajustados de modo diferencial, de forma a exigir a cada criança aquilo que esta consegue realmente fazer, da melhor forma possível. A elevação dos padrões escolares nunca se deve utilizar como uma alavanca para se eliminar da escola aqueles alunos que possuem um nível inferior de capacidade intelectual. Em vez disso, devem encontrar-se novas formas para se motivarem tais alunos de modo adequado e de lhes ensinar de forma mais eficaz as matérias académicas.

Em segundo, a excelência não é sinónimo de resultados elevados nos exames, independentemente da forma como são adquiridos, da motivação subjacente ou do tipo de conhecimentos que reflectem. No clima actual de acérrima competição para a entrada na universidade, existe um perigo real de os resultados dos exames estarem a ser utilizados como fins por si só, e não como símbolos de concretização genuína e de domínio real de conhecimentos valiosos.

Tão importante como aquilo que os alunos sabem no final do sexto, oitavo ou décimo segundo anos, é a dimensão de conhecimentos que possuem aos vinte e cinco, quarenta e sessenta anos de idade, bem como a capacidade e o desejo quer de aprenderem mais, quer de aplicar esses conhecimentos, de forma produtiva, na vida adulta. À luz destes últimos critérios, por exemplo, na comparação da quantidade e da qualidade dos resultados da investigação nacional das ciências puras e aplicadas com os dos países europeus, o sistema educacional americano resiste relativamente bem, muito embora se exija que as crianças aprendam muito menos material académico.

Por conseguinte, os padrões académicos superiores parecem ter um impacto relativamente pequeno na aprendizagem real, se forem meramente rituais formais. Logo, ao estabelecer-se os objectivos académicos, devem ter-se em atenção os objectivos intelectuais *fundamentais* da aprendizagem escolar, nomeadamente, a aquisição *final* de conjuntos de conhecimentos (e de capacidades intelectuais) estáveis e utilizáveis e o desenvolvimento da capacidade de raciocinar de modo sistemático, independente e crítico em determinadas áreas da investigação. A qualidade de instrução influencia, como é óbvio, o resultado destes objectivos – não só no conteúdo substantivo da matéria que é oferecida, mas também na organização, sequência e maneira de apresentar o material de instrução, o grau de significação lógica e o equilíbrio relativo entre materiais ideais e factuais.

Responsabilidade de Organização do Currículo e de Selecção de Matérias

Um ponto de vista extremo associado à abordagem da educação centrada na criança é a noção de que as crianças estão preparadas de modo inato, de uma forma algo misteriosa, para saberem precisamente o que é melhor para elas em termos de conteúdo intelectual e de tipo de instrução. Esta ideia é, obviamente, um produto das teorias predeterministas de Rousseau, Gesell e de outros que consideram o desenvolvimento uma série de passos sequenciais internamente regulados, que se desdobram de acordo com um plano predeterminado.

De acordo com estes teóricos predeterministas, o ambiente facilita melhor o desenvolvimento, fornecendo um campo maximamente permissivo que não interfere com o processo predeterminado de maturação espontânea. A partir destes pressupostos, está-se a um passo da pretensão de que as próprias crianças devem estar na posição mais estratégica de *conhecer e seleccionar* as componentes do ambiente mais congruentes com as necessidades actuais de desenvolvimento das mesmas e, logo, mais passíveis de levar a um crescimento óptimo.

A ‘prova’ empírica desta proposição aduz-se do facto de que se mantém a nutrição, de forma adequada, e se corrigem as condições precárias existentes, de modo espontâneo, quando se permite às crianças escolherem a própria alimentação. Assim, o argumento repete-se: se as crianças conseguem escolher com êxito a própria alimentação, devem saber, com certeza, o que é melhor para elas em todas as áreas do crescimento e, por conseguinte, dever-se-ia permitir que auto-seleccionassem tudo – incluindo o currículo.

Em primeiro lugar, mesmo que o desenvolvimento fosse, essencialmente, uma questão de amadurecimento interno, continuaria a não existir uma boa razão para se supor que a criança está, implicitamente, familiarizada com a orientação actual e as condições de facilitação do desenvolvimento e, logo, evidentemente preparada para fazer as escolhas mais apropriadas. Só porque o indivíduo, na primeira infância, é sensível a estados interiores de necessidade fisiológica, não se pode concluir que é igualmente sensível a estados reflectivos de necessidades psicológicas e outras relacionadas com o desenvolvimento. Até mesmo na área da nutrição, a auto-selecção é um critério fiável de tal necessidade apenas na primeira infância.

Em segundo lugar, a não ser que se atribua um estatuto sacrossanto à ‘motivação endógena’, existem poucas garantias para se acreditar que esta é, por si só, realmente reflectiva das exigências de desenvolvimento *genuínas* da criança ou que as necessidades resultantes do ambiente circundante são ‘impostas’, possuem um espírito autoritário e estão destinadas, inevitavelmente, a frustrar a realização das potencialidades de desenvolvimento da mesma. Na verdade, a maioria das necessidades tem origem no exterior e interioriza-se no decurso da interacção e da identificação da criança com pessoas significativas da família e ambientes culturais.

Em terceiro, nunca se pode partir do princípio de que os interesses e as actividades da criança, expressos *espontaneamente*, reflectem totalmente *todas* as necessidades e capacidades importantes da mesma. Apenas porque as capacidades existentes podem fornecer, *potencialmente*, a própria motivação não significa que o façam sempre ou necessariamente. Não é o facto de se possuírem capacidades que é motivador, mas antes a antecipação de satisfações futuras, uma vez que se tenham exercitado com êxito as mesmas. Contudo, devido a factores tais como a inércia, a falta de oportunidade ou de apreciação da sua existência, ou a preocu-

pação com outras actividades, existem muitas capacidades que nunca chegam sequer a ser exercitadas. Assim, as crianças desenvolvem, geralmente, apenas *algumas* das potenciais capacidades; como consequência, não se podem considerar os interesses expressos pelas mesmas co-extensivos com o potencial leque de interesses que são capazes de desenvolver com um estímulo apropriado.

Por conseguinte, e em conclusão, dificilmente se podem considerar os interesses actuais e os desejos espontâneos dos alunos imaturos princípios orientadores e substitutos adequados para os conhecimentos especializados e julgamentos amadurecidos para a concepção de um currículo. O reconhecimento do papel das necessidades dos alunos na aprendizagem escolar também não significa que a dimensão do programa de estudos se deve limitar às preocupações existentes e aos interesses expressos de modo espontâneo, que podem estar presentes num grupo de crianças que cresce em condições particulares de estímulo intelectual e de classe social.

De facto, uma das funções essenciais da educação deveria ser o estímulo para o desenvolvimento de motivações e de interesses que, actualmente, não existem. É verdade que os resultados académicos são melhores quando os alunos manifestam que sentiram necessidade de adquirir conhecimentos como um objectivo por si só. Contudo, tais necessidades não são endógenas, mas adquiridas – em grande parte através da exposição a uma instrução provocadora, significativa e apropriada em termos de desenvolvimento.

Por último, enquanto for razoável considerar os pontos de vista dos alunos e, até mesmo, em determinadas circunstâncias, solicitar a participação dos mesmos no planeamento do currículo, faz pouco sentido, em termos de desenvolvimento ou administrativo, confiar-lhes a única responsabilidade de políticas significativas ou decisões operacionais.

A este respeito, existem mais duas proposições relacionadas, que têm origem no movimento aprender fazendo: (1) as informações factuais e as capacidades intelectuais deveriam adquirir-se sempre nos contextos funcionais da vida real, em que são normalmente encontradas (e não através das tarefas e exercícios inventados de forma artificial) e (2) o progresso de um aluno deveria avaliar-se apenas em termos das suas próprias potencialidades.

Tarefas e Exercícios Inventados

Contudo, muitos professores aprenderam a partir da própria experiência não só que as tarefas e os exercícios não precisam de possuir um carácter necessariamente memorizado, mas também que são essenciais para a retenção a longo prazo, para a transferibilidade e para a aquisição de muitas capacidades e conceitos que não ocorrem frequentemente, nem se repetem vezes suficientes, em âmbitos mais naturais e, logo, é necessária a prática e a revisão.

Aprendizagem Incidental versus Deliberada

De igual modo, consideraram necessário ignorar grande parte do dogma completamente infundado disseminado sobre a aprendizagem incidental. Chegaram à conclusão de que, embora seja possível que as crianças aprendam algumas coisas de forma incidental, exige-se um esforço deliberado para a aprendizagem eficiente da maioria dos tipos de material académico.

Em Defesa de Notas Escolares e de Normas de Grupo

Finalmente, tiveram de descontar grande parte da condenação exagerada das notas escolares e das normas de grupo como demónios inqualificáveis. Chegaram à conclusão de que, insultos à parte, as notas são quer ferramentas indispensáveis na avaliação da aquisição de conhecimentos válidos e valiosos, quer um incentivo bastante necessário e inevitável para os resultados académicos na nossa cultura competitiva. Também chegaram à conclusão de que, embora seja certamente útil saber até que ponto um aluno se está a sair bem em termos das próprias capacidades, este conhecimento não é mutuamente impeditivo de avaliação da capacidade do mesmo em relação à norma da classe ou do grupo etário.

O grito de guerra dos progressistas de que o estudante deve assumir total responsabilidade pela própria aprendizagem foi distorcido para uma doutrina de irresponsabilidade pedagógica. Tem sido interpretado de forma a significar que é da responsabilidade do estudante autodescobrir tudo o que tem de aprender, ou seja, localizar e organizar os próprios materiais de instrução a partir de fontes essenciais, interpretá-los independentemente, planear as próprias experiências e utilizar o professor meramente como um consultor e crítico.

Contudo, a educação não é, nem nunca foi, um processo de auto-instrução completo. A própria essência deste reside na selecção, organização, interpretação e disposição sequencial conscientes dos materiais de aprendizagem por pessoas experientes em termos pedagógicos. A escola não pode, em sã consciência, abdicar destas responsabilidades, entregando-as aos estudantes em nome da democracia e do progresso.

O estudante assume uma responsabilidade adequada pela própria aprendizagem:

1. Quando aceita a tarefa de aprender activamente, procurando compreender o material de instrução que lhe ensinam.
2. Quando tenta, de forma genuína, integrá-lo nos conhecimentos que já possui.
3. Quando não evita o esforço ou a batalha por novas aprendizagens difíceis e não exige que o professor ‘lhe faça a papa toda’.
4. Quando decide fazer as perguntas necessárias sobre o que não compreende.

Outra forma pela qual os educadores fugiram à responsabilidade de programação do conteúdo de instrução foi a de difundirem o lema de que a função da escola é ‘ensinar *como* pensar e não *o que* pensar.’ Este lema também declara uma falsa dicotomia, visto que as duas funções não são, de modo algum, mutuamente exclusivas. De facto, tal como se afirmou mais atrás, a transmissão de matérias pode considerar-se a função *mais essencial* da escola.

A maioria do raciocínio efectuado na escola é, e deve ser, suplementar ao processo de aprendizagem por recepção, ou seja, preocupado em fazer com que os estudantes assimilem o conteúdo das matérias de uma forma mais activa, integradora e crítica. Como é óbvio, o desenvolvimento do raciocínio ou da capacidade de resolução de problemas também se pode considerar um objectivo da aprendizagem escolar de direito, embora não tanto como o da aprendizagem de matérias e embora seja passível de ensino apenas em parte; porém, não é um substituto adequado, em quaisquer circunstâncias, para a aprendizagem por recepção de *per si*, nem um meio *essencial* e verosímil de transmissão de conhecimentos de matérias.

Felizmente, tal como evidenciado pelo crescimento fenomenal dos movimentos de reformas curriculares, desde há várias décadas, e de várias formas de organização de ensino, os

principais educadores estão a voltar, actualmente, ao ponto de vista mais tradicional de que o conteúdo do currículo é da responsabilidade do professor e não do estudante.

CONHECIMENTO COMO UM FIM EM SI

Outra tendência animadora da cena educacional actual é uma ênfase crescente do valor do conhecimento como um fim por si só. O movimento de ‘ajustamento à vida’ tem desempenhado um serviço valioso, salientando que a escola não pode colocar totalmente de parte os interesses expressos, os problemas actuais, o futuro vocacional, a família e as preocupações cívicas dos estudantes do secundário, em particular daqueles que não tencionam ir para a universidade. Se os jovens considerarem que a escola não se interessa por estes problemas, reagem quer através da perda de interesse pelos estudos académicos, quer sentindo-se culpados por estarem preocupados com assuntos supostamente triviais. Caso não se afastem as preocupações existentes, estas servem inevitavelmente como distrações de outras responsabilidades constituídas.

Contudo, alguns extremistas levaram esta abordagem demasiado longe, adoptando uma abordagem anti-intelectual em relação à educação no ensino secundário. Rejeitou-se, sumariamente, qualquer área do conhecimento que não possuísse aplicabilidade imediata aos problemas práticos da vida quotidiana, pois considerava-se uma perda de tempo. Além disso, em alguns casos, diluiu-se o currículo através da junção de vários floreados e de actividades de tempos livres. Defendeu-se que só se deviam expor às disciplinas académicas estudantes intelectualmente superiores ou prestes a ir para a universidade e que essas disciplinas ou não possuíam valor, ou eram demasiado difíceis para os outros estudantes.

Contudo, para se relacionarem com as necessidades e os objectivos actuais, as tarefas de aprendizagem não precisam de lidar somente com os problemas de ajustamento dos adolescentes. Os conhecimentos académicos podem ter relação com motivações actuais se a aquisição dos mesmos se tornar, pelo menos em parte, um objectivo por direito. Não é realista esperar-se que todas as disciplinas escolares possam ter, mesmo de um modo remoto, um valor utilitário ou implicações práticas. O valor de uma grande parte da aprendizagem escolar apenas se pode defender na medida em que melhora a compreensão que um indivíduo tem de ideias importantes na sua cultura. Se se pudessem motivar os adolescentes para compreenderem os conhecimentos académicos a esta luz, isso iria constituir uma parte importante do campo psicológico actual dos mesmos.

Além disso, mesmo que os jovens que não vão para a universidade exijam educação pré-vocacional e de ajustamento à vida, isto não significa que não possam beneficiar de algumas matérias académicas. A formação académica, ensinada de forma apropriada e sofrendo uma alteração adequada de acordo com a capacidade intelectual, é não só valiosa como um fim por si só, mas, de um modo mais geral, também tão importante como preparação para a vida adulta como a educação relacionada, de forma mais explícita, com as tarefas de desenvolvimento imediatas.

NOTAS

¹A tentativa de se reduzirem fenómenos cognitivos complexos a formas mais simples de aprendizagem por memorização, condicionamento ou associação é um tipo de reducionismo científico que, actualmente, não possui respeitabilidade entre os filósofos da ciência.

²Pode verificar-se que a actividade de resolução de problemas também pode resultar em aquisição de conhecimentos. Contudo, à excepção da primeira infância, não é uma fonte notável para a aquisição de novas ideias. Na sua maioria, na educação formal do indivíduo, a agência educacional apenas transmite conceitos preparados, esquemas categóricos e proposições derivativas.

³A aprendizagem ‘verbal’ utiliza-se aqui no sentido mais lato do termo e também inclui a compreensão intuitiva subverbal e outros tipos de aprendizagem simbólica não expressa pela linguagem formal da cultura.

⁴Contudo, muitos psicólogos de orientação behaviorista, tal como por exemplo Skinner, tentaram influenciar de forma explícita a prática educacional, através da aplicação da teoria behaviorista à aprendizagem na sala de aula (ex.: ensino automatizado).

⁵Estas leis são tão ‘básicas’ como as da ‘ciência básica’. Neste contexto, o termo ‘básica’ refere-se à distinção entre ciências ‘puras’ e aplicadas. Não significa ‘fundamental’. Neste sentido, a investigação aplicada é tão ‘básica’ como a das ciências puras.

⁶Em algumas escolas secundárias suburbanas e citadinas de melhor qualidade, o número de disciplinas obrigatórias tem, de facto, sido reduzido, de forma a permitir-se uma maior concentração numa determinada área de especialização académica.

⁷De um modo notório, tem-se aplicado grande parte desta preocupação e deste esforço em alcançar a aquisição e a retenção de conhecimentos de matérias nas escolas suburbanas e de classe média mais opulentas. Muitas escolas da cidade ainda seguem o princípio da promoção social e parecem bastante satisfeitas em gerarem diplomados do ensino secundário iletrados e desistentes.

REFERÊNCIAS

- Ausubel, D. P. The nature of educational research. *Educational Theory*, 1953, 3: 314-332.
- Gage, N. L. *Metatechnique in educational research*, Urbana, IL: Bureau of Educational Research, University of Illinois, 1961.
- Jersild, A. T., & Bienstock, S. F. The influence of training on the vocal ability of three-year-old children. *Child Development*, 1931, 2: 277-291.
- Jersild, A. T., & Bienstock, S. F. Development of rhythm in young children. *Child Development Monographs*, 1935, No. 2.
- Melton, A. W. The science of learning and the technology of educational methods. *Harvard Educational Review*, 1959, 29: 96-106.
- Spence, K. W. The relation of learning theory to the technology of education. *Harvard Educational Review*, 1959, 29: 96-106.
- Underwood, B. J. Verbal learning in the educative process. *Harvard Educational Review*, 1959, 29: 107-117.

CAPÍTULO 3

APRESENTAÇÃO DE CONCEITOS BÁSICOS DA APRENDIZAGEM POR RECEPÇÃO E DA RETENÇÃO SIGNIFICATIVAS

Este capítulo contém uma exposição e uma elaboração dos principais princípios da aprendizagem por recepção e da retenção significativas, i.e., da Teoria da Assimilação e da aplicação da mesma na aquisição e na retenção de conhecimentos em situações semelhantes às de sala de aula. Estes princípios serão apresentados, em grande parte, a um nível descritivo, com relativamente poucos pormenores ou bases de apoio; neste ponto do desenvolvimento teórico e da investigação, os aspectos explicativos da teoria são ainda necessariamente rudimentares e hipotéticos. Não obstante, ainda fornecem um apoio específico necessário, e próximo do ideal, aos fenómenos da aprendizagem e da retenção significativas, que pretendem explicar no contexto da aquisição e da retenção de conhecimentos. Nos últimos capítulos, proceder-se-á a considerações mais pormenorizadas e documentadas das componentes separadas. Embora este modo de organização possua, inevitavelmente, alguma redundância, compensa bastante esta desvantagem pois melhora a compreensão e a significação.

ORIENTAÇÕES NEOBEHAVIORISTAS *VERSUS* COGNITIVAS

Qualquer tentativa para se conhecer o desenvolvimento histórico e o actual estatuto teórico da psicologia da aprendizagem, da retenção e da instrução deve começar, necessariamente, com uma análise dos pontos de vista contrastantes dos teóricos cognitivos e neobehavioristas sobre a natureza básica dos processos e dos fenómenos cognitivos. As diferenças entre estas duas orientações teóricas são tão fundamentais quanto deveriam ser e não se pode diminuir a importância das mesmas dizendo-se apenas que cada grupo de teóricos está essencialmente interessado em elucidar, basicamente, diferentes tipos de fenómenos psicológicos.

É claro que é verdade que, ao longo dos anos, os neobehavioristas dedicaram grande parte da atenção a problemas tais como condicionamento clássico e operante, aprendizagem verbal por memorização, aprendizagem instrumental e aprendizagem de discriminação, ao passo que os psicólogos cognitivos têm estado, tradicionalmente, preocupados com problemas tais como raciocínio, formação de conceitos, resolução de problemas e aprendizagem de discurso conexo. Não obstante, os representantes de ambas as escolas tentaram alargar os respectivos pontos de vista, de forma a envolverem todo o campo da psicologia da aprendizagem e da retenção. De facto, grande parte da controvérsia actual relativamente à psicologia da cognição deve-se precisamente ao facto de os neobehavioristas terem alargado os pontos de vista em sentido ‘ascendente’, de forma a incluírem os processos cognitivos mais complexos, enquanto os opositores teóricos destes alargaram os pontos de vista em sentido ‘descendente’, de modo a incluírem tipos de aprendizagem mais simples.

A Orientação Teórica Neobehaviorista

Tal como a posição behaviorista da qual resulta, o ponto de vista neobehaviorista centra-se, presumivelmente, em respostas comportamentais ‘reais’, evidentes e implícitas, e considera os promotores e os reforços ambientais objectos adequados de investigação científica em psicologia. Por outro lado, considera-se que a consciência é um conceito ‘mentalístico’ resistente à investigação científica e não muito pertinente para os verdadeiros objectivos da psicologia como ciência; considera-se, largamente, como um epifenómeno que não é importante nem por direito, nem como determinante do comportamento. Além disso, de acordo com os neobehavioristas, não se pode observar de forma fiável (objectiva) e pressupõe-se que seja tão extremamente idiossincrática que torna virtualmente impossíveis os tipos de categorização necessários para se fazerem generalizações científicas. Em termos neobehavioristas, por exemplo, não se considera um conceito uma *ideia* genérica nem categórica da consciência, mas antes uma *resposta* vulgar a uma classe ou família de estímulos.

Os defensores da posição neobehaviorista tiveram, obviamente, poucas dificuldades para explicarem tais fenómenos como condicionamento clássico e instrumental ou aprendizagem verbal por memorização, mas tiveram, inicialmente, dificuldades consideráveis com os fenómenos e processos cognitivos, particularmente os que envolviam símbolos. No início, os únicos princípios que podiam oferecer na explicação da forma como as respostas podiam ser evocadas através de estímulos, que não estavam originalmente associados com as mesmas por meio de contiguidade e de reforço, eram os conceitos de estímulos e generalização de respostas. Porém, este tipo de mecanismo de transferência depende, obviamente, da semelhança física (ou perceptual) dentro dos conjuntos de estímulos ou de respostas em questão; e, logo, não se poderia aplicar a problemas tais como representação simbólica (ou seja, equivalência de significado entre signos e significados), inclusão de exemplares fisicamente diferentes dentro da mesma categoria conceptual e resolução de problemas que envolvem a transferência de um determinado princípio de uma situação fisicamente diferente para outra.

Os neobehavioristas tentaram resolver estas últimas questões de representação simbólica, equivalência conceptual e transferência propondo um hipotético processo de mediação que poderia dar origem a situações fisicamente diferentes, equivalentes na medida em que constituíam a hipotética resposta orgânica comum evocada por cada situação. Considerou-se este processo de mediação uma forma de comportamento implícito (interno, resposta geradora de estímulo) relacionado com a ‘resposta de objectivo fraccionado antecipado’ e o ‘acto de puro estímulo’ de Hull. Osgood (1957), Berlyne (1965) e Gagné (1977) ofereceram diferentes concepções neobehavioristas de significado.

A Posição Cognitiva: o Significado como Experiência Ideária Diferenciada

Por outro lado, os representantes do ponto de vista cognitivo tomam a posição teórica precisamente oposta. Utilizando a percepção como modelo, consideram que a experiência consciente diferenciada e claramente articulada (por exemplo, conhecer, compreender, raciocinar, etc.) fornece os dados mais significativos para a ciência psicológica. Em vez de se centrarem, de forma mecanicista, em conexões estímulo-resposta e nos respectivos hipotéticos mediadores ‘organísmicos’, esforçam-se por descobrir os princípios psicológicos de organização e de funcionamento que regem estes estados diferenciados de consciência e os

processos cognitivos subjacentes (por exemplo, aprendizagem significativa, abstracção, generalização) de onde resultam.

Do ponto de vista dos teóricos cognitivos, a tentativa de se ignorarem os estados de consciência, ou de se reduzir a cognição a processos de mediação de comportamento implícito, não só exclui indevidamente do campo da psicologia o que mais vale a pena estudar, como também simplifica, de forma absurda, fenómenos psicológicos altamente complexos. Estes processos de mediação neobehaviorista são vistos pelos teóricos cognitivos como construções tortuosas, pouco plausíveis e não parcimoniosas, que se tornaram necessárias quer pela recusa obstinada dos últimos em reconhecerem a centralidade da consciência nos processos cognitivos, quer pela tentativa de reduzir a cognição a um conjunto de correlações implícitas estímulo-estímulo ou estímulo-resposta, que apenas são aplicáveis a tipos muito mais simples de comportamento.

Ao contrário da abordagem neobehaviorista, a posição cognitiva relativamente à psicologia da aprendizagem e do significado tem um teor decididamente ideário e, pelos padrões behavioristas, 'mentalístico'. Os teóricos cognitivos defendem que o significado não é uma *resposta* implícita, mas antes uma experiência consciente claramente articulada e precisamente diferenciada que surge quando signos, símbolos, conceitos ou proposições potencialmente significativos se relacionam e incorporam em componentes relevantes da estrutura cognitiva de um determinado indivíduo, numa base não arbitrária e não literal.

NOVOS SIGNIFICADOS COMO PRODUTOS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Por conseguinte, considera-se que a aquisição de novos significados é co-extensiva à aprendizagem significativa, um processo considerado qualitativamente diferente da aprendizagem por memorização, em termos da relação não arbitrária e não literal do conteúdo a ser apreendido com as ideias existentes na estrutura cognitiva. Por outras palavras, os novos significados são o produto de uma interacção activa e integradora entre novos materiais de instrução e ideias relevantes da estrutura de conhecimentos existente do aprendiz. As condições de aprendizagem pressupõem, além disso, a existência de uma situação de aprendizagem significativa no aprendiz e de materiais de aprendizagem potencialmente significativos. Por sua vez, a última condição exige quer (1) tarefas de aprendizagem suficientemente não aleatórias, sensíveis e plausíveis para se relacionarem, de forma não arbitrária e substancial, a *algumas* componentes relevantes de um conjunto de conhecimentos existente em, pelo menos, *alguns* aprendizes e (2) a existência desta última componente na estrutura cognitiva de *determinado* aprendiz.

Visto que o conhecimento de matérias consiste num grande número de conceitos, proposições e símbolos representativos (ex.: nomes de conceitos) inter-relacionados, e uma vez que o material apreendido por memorização está drasticamente limitado quer em termos de tempo (longevidade), quer de quantidade de itens, exigindo, também, muita repetição esforçada, é óbvio que a aprendizagem por recepção verbal significativa é, praticamente, o modo mais importante de aquisição e retenção de tais conhecimentos na escola ou em ambientes de aprendizagem semelhantes.

Significado: Sobretudo Conotativo ou Sobretudo Denotativo?

A partir das considerações anteriores, é evidente que um ponto principal de discórdia entre as abordagens cognitiva e neobehaviorista depende do facto de os atributos psicológicos essenciais do significado possuírem uma natureza essencialmente conotativa, podendo, por conseguinte, conceptualizar-se adequadamente em termos de respostas motoras ou afectivas implícitas (Suci, Osgood, & Tannenbaum, 1957), ou de possuírem uma natureza basicamente denotativa, devendo reflectir, necessariamente, o conteúdo cognitivo diferenciado. Uma questão relacionada tem a ver com a aplicabilidade do paradigma de condicionamento ao processo pelo qual se adquirem os significados, ou seja, se o processo de aquisição é puramente automático ou envolve alguma consciencialização implícita e várias operações cognitivas activas.

Uma importante implicação da posição cognitiva é que o sistema psicológico humano, considerado como um mecanismo de transformação e armazenamento de informações, está construído e funciona de tal forma que se podem apreender e reter novas ideias e informações, de forma significativa e mais eficaz, quando já estão disponíveis conceitos ou proposições adequadamente relevantes e tipicamente mais inclusivos, para desempenharem um papel de subsunção ou fornecerem uma ancoragem ideal às ideias subordinadas (Ausubel, 1961, 1962). Assim, a subsunção explica, em grande parte, a aquisição de novos significados (ou o acréscimo de conhecimentos); o leque alargado de retenção de materiais apreendidos significativamente; a própria organização psicológica de conhecimentos como estrutura hierárquica na qual os conceitos mais inclusivos ocupam uma posição cimeira e, depois, subsumem, de forma progressiva e descendente, subconceitos extremamente diferenciados e dados factuais; e a ocorrência final do esquecimento.

O esquecimento, em termos processuais, conceptualiza-se como a segunda fase, ou fase ‘obliterante’, da subsunção, na qual o teor e a substância distintas de uma ideia apreendida e subsumida de forma significativa é, no início, dissociável da ideia ancorada (subsunçora), perdendo gradualmente a dissociabilidade e sendo, por fim, completamente assimilada pelo significado mais geral do subsunçor mais estável e inclusivo (Ausubel, 1962). Assim, interpreta-se o esquecimento como uma perda progressiva da dissociabilidade de novas ideias da matriz ideária na qual estão implantadas e em relação à qual surge o significado das mesmas. Refere-se a teoria de aprendizagem e de retenção significativas acima formulada como ‘teoria da assimilação’ (Ausubel, 1963).

Conhecimentos Recentemente Adquiridos como Base para a Transferência

Uma segunda importante implicação da posição cognitiva é que a aquisição de conjuntos de conhecimentos estáveis e organizados por parte do aprendiz é não só o mais importante objectivo a longo prazo da educação, como também as propriedades apreendidas destes conjuntos de conhecimentos, uma vez adquiridas, constituem por direito, e por sua vez, as *variáveis independentes* mais significativas que influenciam a aprendizagem e a retenção significativas do novo material das matérias. Por conseguinte, pode facilitar-se a aprendizagem sequencial significativa, de forma mais eficaz, através da identificação e da manipulação das variáveis significativas da estrutura cognitiva (ex.: disponibilidade, estabilidade, clareza e capacidade de discriminação). Pode alcançar-se este objectivo de duas formas complementares diferentes: (1) *de forma substantiva*, demonstrando-se interesse pela ‘estrut-

tura' de uma disciplina (ou seja, utilizar para os objectivos organizacionais e integradores aqueles conceitos e proposições unificadores que possuem uma maior inclusão, poder explicativo, generalização e capacidade de relação para com o conteúdo das matérias dessa disciplina); e (2) *de forma programática*, empregando-se princípios adequados para a organização e ordenação da sequência de matérias, construindo a lógica interna e a organização das mesmas, bem como providenciando experiências práticas (revisão).

Conhecimento como Conteúdo Substantivo ou como Capacidade de Resolução de Problemas

Tanto Gagné (1962) como Bruner (1959, 1960) se afastam significativamente da posição cognitiva acima apresentada, no que toca à concepção do papel da estrutura cognitiva na transferência. A diferença provém, em parte, da concepção mais behaviorista dos mesmos relativamente à natureza do conhecimento, que consiste na *capacidade* de se desempenharem diferentes classes de tarefas de resolução de problemas¹. Assim, sendo favorável à transferência, Gagné (1962, 1977) centra-se na questão de o aprendiz possuir ou não as capacidades componentes ou subordinadas de resolução de problemas, exigidas para se manifestar uma determinada capacidade de resolução de problemas de ordem superior. Concentrando-se mais nos aspectos dedutivos da transferência, Bruner (1959, 1960) enfatiza a 'aprendizagem genérica', pois esta pode facilitar a resolução de problemas derivados, ou seja, a resolução de problemas que são exemplares particulares de uma proposição mais geral.

Por outro lado, do ponto de vista de uma abordagem cognitiva, considera-se o conhecimento mais como um estado substantivo (ideário) do que uma capacidade de resolução de problemas; e considera-se que as funções de transferência da estrutura cognitiva se aplicam de forma mais significativa à aprendizagem por recepção do que à resolução de problemas, na situação típica da aprendizagem na sala de aula. Além disso, defende-se que a aprendizagem de proposições e de conceitos genéricos é mais um meio de se fornecer uma ancoragem estável aos materiais de instrução correlativos (por exemplo, extensões, elaborações, modificações e qualificações de ideias estabelecidas na estrutura cognitiva) do que para tornar possível a recuperação de situações derivativas esquecidas. O pressuposto lógico teórico para esta preferência consiste no facto de o problema principal de transferência na aquisição de um conjunto de conhecimentos envolver a estabilização (através de procedimentos de aprendizagem substantivos e programáticos) daquelas ideias correlativas que constituem a natureza de uma disciplina que, de outra forma, iria estar submetida à subsunção obliterante; muito menos crucial para a transferência é o melhoramento da capacidade de resolução, quando exigida, daqueles problemas que se podem tratar com êxito se o aprendiz retiver um mínimo de princípios genéricos (subsunção derivativa).

Determinantes e Correlativos Neurofisiológicos de Fenómenos Cognitivos

À excepção de Hebb, os neobehavioristas estão, geralmente, menos interessados do que os antecessores no que toca à especificação das determinantes ou correlativos neurofisiológicos dos fenómenos cognitivos. No geral, ficam satisfeitos por declarar que um processo orgânico basicamente comportamental está subjacente ao significado e têm tendência a ser bastante indefinidos quanto à definição deste processo em termos neurofisiológicos. Por outro

lado, Hebb (1949) ansiava por uma explicação neurológica conscienciosa no seu sistema teórico. Fala, por exemplo, sobre um processo de ‘recrutamento’, na descrição daquilo que acontece numa hipotética ‘assembleia celular’ durante a aquisição de conceitos e sobre a reorganização de assembleias de células em ‘sequências faseadas’, explicando o desenvolvimento dos ‘esquemas’ de Bartlett (1932).

Por outro lado, os teóricos cognitivistas têm tendência a duvidar de que a identificação de casos cognitivos com entidades neurológicas hipotéticas, especulativas e relacionadas metaforicamente pode acrescentar algo à compreensão da cognição. Até mesmo a postulação de processos organísmicos não fisiológicos para os fenómenos cognitivos os aponta como desnecessários e não parcimoniosos. Preferem definir casos cognitivos em termos de processos e estados de consciência diferenciados – existentes na estrutura cognitiva como sistemas organizados de imagens, conceitos e proposições, etc. – e dos processos cognitivos de que dependem.

Os processos neurofisiológicos acompanham, estão correlacionados e tornam possíveis determinados casos cognitivos, mas ocorrem a um nível de ‘substrato’ que tem pouco ou nenhum valor *explicativo* para estes fenómenos de ordem superior. [Além disso, embora os correlativos neurofisiológicos] existam, sem dúvida, para o material em bruto (percepções e imagens) das operações cognitivas, ... a combinação e a interacção entre imagens (percepções) e ideias envolvidas na resolução de problemas, aquisição de conceitos e raciocínio não têm, provavelmente, concomitantes neurais correspondentes. São fenómenos essencialmente extraneurais [não materiais] e psicológicos, que dependem somente de uma integridade suficiente do substrato do cérebro para tornar possível a [consciência], a percepção, a memória, [o pensamento] e a inter-relação dos seus produtos (Ausubel, 1961, 1962).

Isto, como é óbvio, é equivalente a um repúdio quase total do ponto de vista reducionista de que os fenómenos psicológicos devem, em última análise, explicar-se em termos neurofisiológicos.

O interesse da neurociência moderna, na base neurológica de diferentes funções e deficiências psicológicas, não se trata, essencialmente, da descoberta de diferentes núcleos, aparelhos e conexões neurais (e das lesões patológicas aí existentes) que poderiam explicar as diferenças correspondentes no funcionamento psicológico e deficiências, bem como os processos ou mecanismos subjacentes. Isto acontece porque, na minha opinião, a anatomia e a fisiologia neurais diferenciais desempenham apenas um papel de ‘substrato’ não explicativo no funcionamento psicológico. Necessitam apenas de manifestar uma integridade funcional dos tecidos (neurais).

Por conseguinte, o funcionamento psicológico diferencial pode explicar-se melhor, bem como compreender-se como determinado e orientado essencialmente por processos psicológicos (e não neurais), desde que os substratos neurais correspondentes estejam intactos e a pessoa em questão também esteja, como é óbvio, viva, de forma a desempenhar este papel de substrato no funcionamento psicológico diferencial.

A NATUREZA DA APRENDIZAGEM POR RECEPÇÃO

Poucos mecanismos pedagógicos actuais foram repudiados de forma tão inequívoca pelos teóricos educacionais como o método de instrução verbal expositiva. Em muitos âmbitos,

está em voga caracterizar-se a aprendizagem por recepção verbal como recitação semelhante à do papagaio e memorização de factos arbitrários e isolados, que são completamente ininteligíveis para o aprendiz, e colocá-la de parte com desdém como se fosse um vestígio arcaico da educação tradicional desacreditada. De facto, bastante afastados de qualquer valor intrínseco que possam possuir, muitas inovações e movimentos educacionais do século XX – aprender-fazendo, métodos de projectos e de discussão, várias formas de se maximizar a experiência não verbal e manipuladora na sala de aula, ênfase na ‘autodescoberta’ e na aprendizagem para e através da *resolução de problemas* – devem muitas das suas origens e popularidade a uma insatisfação generalizada em relação aos métodos de instrução verbal. Tem-se aceitado vulgarmente, por exemplo (pelo menos no âmbito da teoria educacional), (1) que as generalizações significativas não se podem apresentar ou ‘dar’ ao aprendiz, mas apenas ser adquiridas como um produto da actividade de resolução de problemas (Brownell & Hendrickson, 1950) e (2) que todas as tentativas para se dominarem conceitos e proposições verbais são formas de verbalismo vazio, a não ser que o aprendiz tenha experiências anteriores recentes com as realidades concretas às quais estas construções verbais se referem (Brownell & Hendrickson, 1950).

Crítica ao Ensino Expositivo e à Aprendizagem por Recepção

É óbvio que existem razões excelentes para o descrédito geral em que o ensino expositivo e a aprendizagem por recepção verbal caíram. A mais óbvia é que, apesar das repetidas declarações sobre políticas contrárias de organizações educacionais, ainda se apresentam frequentemente aos alunos matérias potencialmente significativas de uma forma preponderantemente memorizada. Outra razão menos óbvia, mas igualmente importante, que explica por que razão a significação se compreende como um produto exclusivo da resolução de problemas e dos métodos de aprendizagem pela descoberta, resulta de duas graves desvantagens da teoria da aprendizagem moderna. Em primeiro lugar, os psicólogos têm tido tendência a subsumir muitos tipos *qualitativamente* diferentes de processos de aprendizagem a um único modelo de explicação. Como resultado, existe ainda hoje uma confusão generalizada no que toca às distinções básicas entre aprendizagem por recepção e pela descoberta e entre aprendizagem por memorização e significativa. Nem sempre tem sido suficientemente claro, por exemplo, que tipos categoricamente diferentes de aprendizagem, tais como resolução de problemas e a compreensão do material verbal apresentado, possuam objectivos diferentes e que as condições e as técnicas de instrução que facilitam um destes tipos de processos de aprendizagem não são, necessariamente, relevantes nem maximamente eficientes para o outro.

Em segundo, na ausência de uma teoria adequada da aprendizagem verbal significativa, muitos psicólogos educacionais têm tido tendência a interpretar a aprendizagem de matérias a longo prazo (significativa) em termos dos mesmos conceitos (ex.: inibição retroactiva, generalização de estímulo, competição de respostas) para explicarem o condicionamento instrumental, a aprendizagem de associação de pares, a aprendizagem por memorização repetitiva, a aprendizagem em labirinto e a aprendizagem de discriminação simples.

APRENDIZAGEM POR RECEPÇÃO *VERSUS* POR DESCOBERTA

Até aos finais dos anos cinquenta, início dos sessenta, e à primeira negação notável (Mandler, 1962) da tentativa behaviorista de reduzir processos mentais complexos ao modelo da aprendizagem verbal por memorização, muitos psicólogos e psicólogos educacionais aceitaram, implicitamente, a proposição de que a compreensão, a aquisição e a retenção de conhecimentos, o esquecimento, a formação de conceitos e a resolução de problemas poderiam, por fim, explicar-se pelos mesmos princípios que operam na aprendizagem e retenção de sílabas sem sentido e de pares de adjectivos. Não admira que, nessa altura, os educadores compreendessem a aprendizagem de matérias como uma extensão da aprendizagem por memorização e se voltassem para panaceias, tais como ‘aprendizagem pela descoberta’, ‘Todas as crianças são pensadores criativos’ e abordagens ‘processuais’ para o ensino da ciência, etc.

Por conseguinte, neste capítulo irá tentar-se distinguir a aprendizagem por recepção e a pela descoberta, aperfeiçoar a distinção existente entre aprendizagem por memorização e significativa e considerar o papel distinto de cada um destes tipos de aprendizagem no empreendimento educacional global. Nesta altura, já deve estar claro que a aprendizagem por recepção verbal pode ser genuinamente significativa sem experiências de descoberta anteriores e sem actividades de resolução de problemas e que a fraqueza atribuída ao método de instrução verbal expositiva não é inerente ao próprio método, mas resulta antes de várias más aplicações e utilizações do mesmo.

Do ponto de vista do melhoramento do desenvolvimento intelectual, nenhum interesse teórico é mais relevante nem pressiona tanto, no estado actual dos conhecimentos, como a necessidade de se distinguir claramente os principais tipos de aprendizagem escolar (ex.: aprendizagem verbal por memorização e significativa e resolução de problemas verbais e não verbais) que ocorrem na sala de aula. Uma forma significativa de se diferenciarem estes últimos tipos de aprendizagem na sala de aula é fazendo duas distinções processuais críticas que os dividem – distinções entre aprendizagem por recepção e pela descoberta e entre aprendizagem por memorização e significativa.

A primeira distinção é especialmente importante, pois a maioria da compreensão adquirida pelos alunos, quer dentro, quer fora, da escola, é apresentada (e produto da aprendizagem por recepção) e não descoberta. Além disso, visto que a maioria do material de aprendizagem se apresenta de forma verbal, é igualmente importante ter-se em conta que a aprendizagem por recepção *verbal* não possui, necessariamente, um carácter memorizado e pode ser significativa sem experiências não verbais e de resolução de problemas anteriores.

Na aprendizagem por recepção (por memorização ou significativa), o conteúdo total do que está por aprender apresenta-se ao aprendiz em forma acabada. A tarefa de aprendizagem não envolve qualquer descoberta independente por parte do mesmo. Ao aprendiz apenas se exige que interiorize o material (ex.: uma lista de sílabas sem sentido ou de pares de associações, um poema ou um teorema da geometria) que lhe é apresentado, de forma a ficar disponível e reproduzível numa data futura.

Por outro lado, a característica essencial da aprendizagem pela descoberta (ex.: formação de conceitos, resolução de problemas por memorização ou significativa) é que o conteúdo principal do que está por aprender não é dado, mas deve ser descoberto de modo independente pelo aprendiz antes de este o poder interiorizar. Por outras palavras, a tarefa de aprendizagem distinta e inicial consiste em descobrir algo – qual de duas alas do labirinto leva ao

fim, a natureza precisa de uma relação entre duas variáveis, os atributos comuns de um número de exemplos diversos, etc.

Por conseguinte, a primeira fase da aprendizagem pela descoberta envolve um processo bastante diferente do da aprendizagem por recepção. O aprendiz deve organizar uma determinada quantidade de informações, integrá-las na estrutura cognitiva existente e reorganizar ou transformar a combinação integrada, de forma a criar um produto final desejado ou a descobrir uma relação meios-fim ausente. Depois de esta fase estar completa, interioriza-se o conteúdo descoberto, tal como na aprendizagem por recepção.

Por conseguinte, nesta altura já deve estar claro que a aprendizagem por recepção e a aprendizagem pela descoberta são dois tipos de processos bastante diferentes e que a maioria da instrução na sala de aula está organizada nas linhas da aprendizagem por recepção. Na próxima secção, irá demonstrar-se que a aprendizagem por recepção verbal não possui um carácter necessariamente memorizado, que grande parte dos materiais ideários (ex.: conceitos, generalizações) se pode interiorizar de forma significativa e ficar disponível sem experiências de descoberta anteriores e que o aprendiz não tem de descobrir, em qualquer fase, princípios de modo independente, de forma a ser capaz de compreendê-los e utilizá-los significativamente.

A aprendizagem por recepção e a aprendizagem pela descoberta não só possuem, basicamente, uma natureza e processos essenciais diferentes, como também diferem no que toca aos próprios papéis principais no desenvolvimento intelectual e no funcionamento cognitivo. Essencialmente, adquirem-se grandes conjuntos de matérias na escola através da aprendizagem por recepção, ao passo que os problemas quotidianos se resolvem através da aprendizagem pela descoberta.

Contudo, existe uma sobreposição de funções: os conhecimentos adquiridos com a aprendizagem por recepção também se utilizam na resolução dos problemas quotidianos e a aprendizagem pela descoberta utiliza-se, vulgarmente, na sala de aula para se aplicarem, alargarem, integrarem e avaliarem conhecimentos de matérias e para se testar a compreensão das mesmas. Em situações laboratoriais, a aprendizagem pela descoberta também leva à redescoberta forjada de proposições conhecidas e, quando empregada por cientistas, a novos conhecimentos significativos. Contudo, as proposições geralmente descobertas através de métodos de resolução de problemas raramente são suficientemente originais, significativas ou merecem ser incorporadas nos conhecimentos que o aprendiz possui das matérias. Em qualquer dos casos, as técnicas de descoberta dificilmente constituem um meio essencial e eficiente de transmissão do conteúdo de uma disciplina académica.

Por conseguinte, a aprendizagem pela descoberta é um processo com mais implicações psicológicas do que a aprendizagem por recepção, pois pressupõe uma fase de resolução de problemas que precede a interiorização de informações e o surgimento de significados. Contudo, a aprendizagem por recepção, no seu todo, surge mais tarde em termos de desenvolvimento e, em muitos casos, implica um grau superior de maturidade cognitiva. A criança em idade pré-escolar apreende a maioria dos novos conceitos e proposições por indução, através da descoberta autónoma. Contudo, a autodescoberta não é essencial para a formação de conceitos na criança da escola primária, se estiverem disponíveis apoios empíricos concretos. Por outro lado, a aprendizagem por recepção, embora também ocorra mais cedo em termos de desenvolvimento, não é verdadeiramente proeminente² até que a criança seja capaz quer de fazer operações mentais internas, quer de compreender conceitos e proposições verbalmente apresentados, com a vantagem de experiências empíricas concretas actuais. Por con-

seguinte, o contraste típico aqui existente é entre o conceito indutivo *formação*, com a ajuda de apoios empíricos concretos, por um lado, e a *assimilação* directa de conceitos através da exposição (definição) verbal, por outro.

Apresentado o caso para a abordagem da aprendizagem pela descoberta ou de resolução de problemas, Bruner defende que a descoberta é necessária para a ‘posse verdadeira’ dos conhecimentos, possui determinadas vantagens de motivação únicas, organiza os conhecimentos de forma eficaz para utilização posterior e promove a retenção a longo prazo. Contudo, grande parte destas pretensões é insustentável (Ausubel, 1961), mas é inegável que o método da descoberta oferece algumas vantagens de motivação únicas, é uma técnica de instrução auxiliar útil em determinadas situações educacionais e é necessária quer para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas, quer para se aprender como se descobrem os novos conhecimentos. Contudo, não é uma condição indispensável para a ocorrência de aprendizagem significativa e leva demasiado tempo para poder ser utilizada de forma eficaz como método essencial de transmissão do conteúdo das matérias em situações típicas da sala de aula.

Apesar das reivindicações estridentes por parte dos entusiastas da descoberta, a maioria dos professores continua a considerar que a exposição verbal, complementada sempre que necessário por apoios empíricos concretos, é, na verdade, a forma mais eficaz de se ensinarem matérias a alunos da escola primária e secundária e leva a conhecimentos mais sólidos e menos triviais do que as situações em que os estudantes são os seus próprios pedagogos.

Geralmente, os professores rejeitam asserções extremas (ex.: Bruner, 1960), tais como (1) as crianças compreendem *de facto* o que aprendem apenas quando o descobrem de forma autónoma (por elas próprias); (2) aprender a ‘heurística da descoberta’ geral é mais importante para fins de transferibilidade (e devido ao famoso obsoletismo rápido do conhecimento) do que aprender o conteúdo de várias disciplinas (ex.: a abordagem ‘processual’ do ensino da ciência); (3) aprender pela descoberta deveria ser o mecanismo pedagógico principal para a transmissão da vasta quantidade de conhecimentos que os estudantes têm de adquirir; e (4) os estudantes de ciências aprendem melhor a matéria se agirem *como se* fossem cientistas e se fizerem as mesmas coisas que estes. Rejeitam a última proposição devido às grandes diferenças entre cientistas e estudantes no que toca aos respectivos objectivos e níveis de conhecimento dos assuntos.

Além disso, as investigações revelam que a disponibilidade de conceitos e princípios anteriores relevantes na estrutura cognitiva do estudante (complementada de algum modo por outras capacidades cognitivas e traços de personalidade) explica grande parte da variância dos resultados na resolução de problemas (Saugstad, 1955) (independentemente de traços cognitivos e de personalidade específicos da disciplina, largamente determinados em termos genéticos e relativamente difíceis de ensinar). Isto tem tendência a esvaziar as reivindicações da abordagem ‘processual’ do ensino. Assim, caso a educação ‘processual’ ou o ‘ensino para a resolução de problemas’ (ou ‘criatividade’) se tornasse a forma principal de abordar a educação, só poderia resultar num desastre educacional total comparável ao que ocorreu nos Estados Unidos desde os anos trinta a meados dos cinquenta. Na altura, o ensino expositivo de conceitos e princípios da matemática e das ciências físicas caiu em descrédito e colocou-se, de igual forma, uma confiança excessiva numa abordagem de resolução de problemas do tipo ‘por memorização’ e no desempenho de exercícios laboratoriais, através de instruções, para a transmissão do conteúdo substantivo ou ideário destas disciplinas. Como resultado, toda uma geração de graduados do ensino secundário e universitário conse-

guia ‘resolver’ todos os problemas exigidos, trabalhando, por exemplo, com a Lei de Ohm, logaritmos, expoentes, funções, cálculo diferencial e integral, soluções molares, etc., sem ter a mínima noção do significado de qualquer um dos conceitos ou princípios em questão.

Tudo isto, como é óbvio, não diminui, de modo algum, a utilização da aprendizagem pela descoberta forjada (planeada) para se ensinar às crianças métodos específicos das várias disciplinas e para lhes fornecer algumas noções da forma como os novos conhecimentos de uma determinada área começam a existir.

Poderá a Aprendizagem por Recepção ser Significativa?

Afirma-se muitas vezes, tal como já foi referido, que as generalizações e os conceitos abstractos são formas de verbalismo vazio e sem significado, a não ser que o aprendiz os descubra de modo autónomo a partir das próprias experiências de resolução de problemas concretas e empíricas. Na minha opinião, uma análise cuidada desta proposição revela que se apoia em três graves falácias lógicas: (1) uma representação fictícia do método de aprendizagem verbal; (2) a tendência prevalecente para se confundir a dimensão por recepção-descoberta do processo de aprendizagem com a dimensão por memorização-significativa, e (3) a generalização não garantida das condições de desenvolvimento distintas da aprendizagem e do pensamento desde a infância, passando pela adolescência e até à vida adulta.

A representação fictícia foi, como é óbvio, a forma mais simples e eficaz de se desacreditar o método da exposição verbal. Em vez de se descrever este método pedagógico em termos das suas características essenciais, tornou-se moda representá-lo em termos dos seus piores abusos. Como é natural, não foi difícil encontrar-se exemplos destes abusos, visto que um número considerável de professores continua a basear-se na aprendizagem por memorização verbal para o ensino de matérias potencialmente significativas.

Algumas das práticas mais flagrantemente absurdas empregues neste tipo de ensino incluem as seguintes: (1) uso prematuro de técnicas verbais em alunos imaturos em termos cognitivos; (2) apresentação arbitrária de factos não relacionados sem quaisquer princípios de organização ou de explicação; (3) fracasso na integração de novas tarefas de aprendizagem com materiais anteriormente apresentados; (4) uso de procedimentos de avaliação que apenas avaliam a capacidade de se reconhecerem factos discretos, ou de se reproduzirem ideias pelas mesmas palavras ou no contexto idêntico ao originalmente encontrado (Ausubel, 1961a).

Embora seja completamente adequado alertar os professores em relação aos usos incorrectos frequentes da aprendizagem verbal, não é apropriado representá-los como inerentes ao próprio método. Uma abordagem da instrução que, em termos lógicos e psicológicos, parece apropriada e eficiente não se deveria descartar como impraticável simplesmente porque, tal como todas as técnicas pedagógicas nas mãos de professores incompetentes ou não inteligentes, está sujeita a abusos. Seria mais razoável precaverem-se das más aplicações mais vulgares e relacionarem o método com princípios teóricos e resultados de investigações relevantes, que lidam realmente com a aprendizagem e a retenção a longo prazo de grandes conjuntos de materiais potencialmente significativos e apresentados verbalmente.

A distinção entre aprendizagem por memorização e significativa confunde-se, frequentemente, com a distinção por recepção-descoberta acima discutida. Esta confusão é, em parte, responsável pela dupla convicção generalizada, mas não garantida, de que a aprendizagem

por recepção é invariavelmente memorizada e que a pela descoberta é por inerência e necessariamente significativa. É óbvio que ambos os pressupostos estão relacionados com a doutrina errónea e enraizada de que os únicos conhecimentos que uma pessoa possui e compreende *verdadeiramente* são os que a pessoa descobre *por si*. De facto, cada distinção constitui uma dimensão da aprendizagem completamente independente.

Por conseguinte, uma proposição defensável é que *quer* as técnicas expositivas, *quer* as de resolução de problemas, podem ser por memorização *ou* significativas, dependendo das condições em que a aprendizagem ocorre. Em ambas as situações, a aprendizagem significativa ocorre se a tarefa de aprendizagem se puder relacionar de forma não arbitrária e não literal àquilo que o aprendiz já sabe e se este adoptar um mecanismo de aprendizagem correspondente para o fazer.

É claro que, com base nestes critérios, grande parte dos conhecimentos potencialmente significativos ensinados por exposição verbal resulta em verbalismos apreendidos por memorização. Contudo, este resultado memorizado não é inerente ao método expositivo *per se*, mas antes aos abusos deste método por parte de professores, manuais escolares e aprendizes como fracasso em satisfazer os critérios da aprendizagem significativa. Por outro lado, existe igualmente uma relutância muito grande em reconhecer-se que os pré-requisitos acima mencionados para a aprendizagem significativa também se aplicam aos métodos de resolução de problemas e laboratoriais. Contudo, deveria ser bastante evidente que o desempenho de experiências laboratoriais com base num livro de instruções, sem se compreenderem os princípios substantivos e metodológicos subjacentes envolvidos, confere muito pouca compreensão genuína e que muitos estudantes de matemática e de ciências consideram relativamente simples ‘descobrir’ respostas correctas a problemas ‘tipo’ sem compreenderem realmente o que estão a fazer. Alcançam a última proeza através da mera memorização destes ‘problemas tipo’ e dos procedimentos adequados para manipular os símbolos de cada tipo. Não obstante, ainda não se considera, de um modo geral, que o trabalho laboratorial e a resolução de problemas não são experiências genuinamente significativas, a não ser que se construam numa base de conceitos e de princípios claramente compreendidos na disciplina em questão e a não ser que as operações constituintes sejam, elas próprias, significativas.

A arte e a ciência de apresentação de ideias e de informações de modo significativo e eficaz – de forma a surgirem significados claros, estáveis e não ambíguos e a existir uma retenção durante um período de tempo considerável, como um conjunto de conhecimentos organizados – é, na verdade, a principal função da pedagogia. Esta é uma tarefa exigente e criativa e não rotineira nem mecânica. A tarefa de selecção, organização, apresentação e tradução do conteúdo das matérias, de uma forma apropriada em termos de desenvolvimento, exige mais do que uma simples listagem de factos. Caso seja feita correctamente, trata-se do trabalho de um professor capacitado e dificilmente se pode desdenhar.

APRENDIZAGEM POR RECEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

Por fim, é importante considerar-se a relação entre a aprendizagem por recepção e várias considerações relativas ao desenvolvimento que afectam a significação da mesma. Os aprendizes que ainda não se desenvolveram para além da fase concreta do desenvolvimento cog-

nitivo são incapazes, em termos significativos, de incorporar na estrutura cognitiva uma relação entre duas ou mais abstrações, a não ser que possuam as vantagens de experiências empíricas concretas actuais ou muito recentes (Inhelder & Piaget, 1958). Assim, durante a fase concreta, que mal cobre o período do ensino primário, as crianças encontram-se limitadas pela própria dependência de experiências empíricas, a uma compreensão semiabstracta e intuitiva de proposições abstractas.

Até mesmo durante os anos do ensino primário, o acto da descoberta não é indispensável para a compreensão intuitiva e não necessita de constituir um aspecto rotineiro da técnica pedagógica. Tal como todos os professores do ensino primário sabem, a aprendizagem por recepção verbal significativa – sem qualquer experiência actual ou recente de resolução de problemas ou de descoberta – talvez seja a forma mais vulgar de ensino na sala de aula, desde que estejam disponíveis os auxiliares concretos necessários. Um conjunto crescente de provas sugere que as práticas de instrução melhoradas, resultantes das práticas de aprendizagem verbal significativa (Teoria da Assimilação), podem melhorar a capacidade quer das crianças (até mesmo ao nível pré-escolar), quer dos adultos para tomarem parte na aprendizagem por recepção verbal.

Contudo, durante a fase abstracta do desenvolvimento cognitivo, que tem início no último período da escola secundária, os estudantes adquirem a maioria dos novos conceitos e apreendem grande parte das novas proposições, dominando *directamente* relações de ordem superior entre as abstrações (Inhelder & Piaget, 1958). Para o fazerem de forma significativa, já não necessitam de depender de experiências empíricas concretas actuais ou recentes; logo, conseguem transpor completamente o tipo intuitivo de compreensão que reflecte tal dependência. Através de um ensino expositivo adequado, podem prosseguir directamente para um nível de compreensão abstracta que é qualitativamente superior ao nível intuitivo em termos de generalização, clareza, precisão e capacidade de explicação. Por conseguinte, nesta fase de desenvolvimento, parece não ter sentido e ser uma perda de tempo melhorar a compreensão *intuitiva* através de técnicas de descoberta.

Foi nesta altura que alguns dos defensores mais zelosos da Educação Progressiva deram uma reviravolta desastrosamente falsa. John Dewey reconheceu, de forma correcta, que a compreensão de conceitos e de princípios abstractos na infância deve construir-se com base em experiências empíricas directas; por esta razão, defendeu a utilização de métodos de projectos e de actividades no ensino primário. Porém, também considerou que, assim que estivesse estabelecida uma base firme de compreensões abstractas, era possível organizar-se a educação do ensino secundário e do superior numa linha mais abstracta e verbal.

Contudo e infelizmente, embora o próprio Dewey nunca tenha elaborado nem implementado este último discernimento, alguns dos seus discípulos generalizaram cegamente as condições limitadoras da infância, no que toca à aprendizagem por recepção verbal significativa, de uma forma suficientemente vasta para se referir à aprendizagem para toda a vida. Esta extrapolação injustificada, atribuída frequente mas erroneamente ao próprio Dewey, forneceu um pressuposto pseudonaturalista para (e ajudou, assim, a perpetuar) o mito aparentemente indestrutível de que, em todas e quaisquer circunstâncias, as abstrações não podem ser de forma alguma significativas, a não ser que sejam precedidas por experiências empíricas directas.

O CONTÍNUO MEMORIZAÇÃO SIGNIFICATIVA-RECEPÇÃO-DESCOBERTA

Quer a dimensão por memorização significativa, quer a dimensão por recepção-descoberta da aprendizagem existem num contínuo e não possuem uma natureza dicotómica. Tal como será referido brevemente, a aprendizagem representacional está muito mais próxima da extremidade memorizada do contínuo do que a aprendizagem conceptual ou proposicional.

Além disso, é bem possível exibir-se simultânea ou sucessivamente uma situação por memorização e significativa (ex.: aprender a tabela de multiplicação; um actor que apreende de forma significativa as falas antes de as memorizar). De igual modo, a aprendizagem pela descoberta pode ser totalmente autónoma, tal como no caso de um cientista de investigação, ou completamente limitada ou planeada, tal como no caso típico de um estudante de ciências a desempenhar uma experiência laboratorial.

De facto, *quer* a aprendizagem por recepção, *quer* a pela descoberta, exibem *ambas* muitas características do modo de recepção. A única diferença verdadeira entre as duas é que na aprendizagem por recepção se apresenta ao aprendiz o conteúdo principal do que está por aprender, ao passo que na aprendizagem pela descoberta deve reorganizar-se a proposição levantada pelo problema e os conhecimentos anteriores relevantes que esta suscita, de forma a preencher-se os requisitos de uma relação meios-fim. Esta última formulação e análise de hipóteses de resolução de problemas é, na verdade, o único aspecto verdadeiro da famosa aprendizagem pela descoberta.

SERÁ A APRENDIZAGEM POR RECEPÇÃO PASSIVA?

O surgimento de significados, à medida que se incorporam novos conceitos e ideias na estrutura cognitiva, está longe de ser um fenómeno passivo. À luz da natureza complexa e variável das bases intelectuais do aprendiz, existe obviamente muita actividade envolvida – mas não o tipo de actividade que caracteriza a descoberta. A actividade e a descoberta não são sinónimos no âmbito do funcionamento cognitivo. Só porque houve uma apresentação de potenciais significados, não se pode partir do princípio de que foram necessariamente adquiridos e que toda a perda subsequente reflecte o esquecimento. Como é óbvio, antes de os significados poderem ser retidos, necessitam, em primeiro lugar, de ser adquiridos e o processo de aquisição é extremamente activo.

A aprendizagem por recepção significativa envolve mais do que a simples catalogação de conceitos acabados na estrutura cognitiva existente.

Em primeiro lugar, é necessário, geralmente, um julgamento implícito de relevância para se decidir qual é o conceito ou proposição existente que vai subsumir as novas ideias do material de instrução.

Em segundo, também é necessário algum grau de reconciliação com os conhecimentos existentes, em particular se existirem discrepâncias ou conflitos óbvios.

Em terceiro, traduzem-se, normalmente, as novas proposições para uma estrutura pessoal de referência em consonância com o passado idiossincrático empírico, o vocabulário e a estrutura de ideias do aprendiz.

Por último, por vezes é necessário algum grau de reorganização em conceitos diferentes e mais inclusivos, caso não se consiga encontrar uma base de reconciliação mais simples.

Contudo, toda esta actividade cognitiva acaba com a verdadeira descoberta ou resolução de problemas. Uma vez que a substância da tarefa de aprendizagem é apresentada e não descoberta, a actividade envolvida está limitada à exigida para a compreensão e criação de novos significados e para a integração dos mesmos na estrutura cognitiva existente. Isto possui, como é natural, uma ordem qualitativamente diferente da envolvida na descoberta independente de soluções para os novos problemas, ou da tarefa de integração e de reorganização de novas informações e de conhecimentos existentes, de forma a satisfazer-se as exigências das situações de problemas novos.

A dimensão da actividade cognitiva envolvida na aprendizagem por recepção significativa depende, obviamente, da prontidão geral e do nível de sofisticação cognitiva do aprendiz, bem como da disponibilidade da estrutura cognitiva do mesmo para ancorar ideias relevantes. Por isso, o grau de actividade necessária seria substancialmente reduzido, caso se programasse de forma adequada o material apresentado de modo a encaixar-se no passado empírico e no nível de prontidão do aprendiz.

A dimensão a que a aprendizagem por recepção significativa é activa também é uma função da necessidade particular que o aprendiz tem de significados integradores e da faculdade de autocrítica do mesmo. Os aprendizes podem tentar integrar uma nova proposição em todos os conhecimentos relevantes que possuem, ou permanecerem satisfeitos em estabelecer uma relação com uma única ideia. De igual modo, podem esforçar-se por traduzir a nova proposição em terminologia consistente com o próprio vocabulário e informações anteriores, ou permanecerem satisfeitos com a incorporação da mesma tal como apresentada. Finalmente, os aprendizes podem empenhar-se na aquisição de significados precisos e não ambíguos, ou ficar totalmente satisfeitos com noções vagas e difusas.

O perigo principal da aprendizagem por recepção significativa não é tanto o de os aprendizes adoptarem abertamente uma abordagem memorizada, mas o de ficarem iludidos com a convicção de que apreenderam significados precisos intencionais, quando apenas apreenderam um conjunto de generalidades vagas e confusas e não significados verdadeiros (Novak, 1998). Ao fazê-lo, não se trata de os aprendizes não quererem compreender, mas sim de não possuírem a capacidade autocrítica necessária e/ou de não estarem dispostos a levar a cabo o esforço activo necessário envolvido na batalha com o material, na verificação dos diferentes ângulos do mesmo, na reconciliação do material com os conhecimentos existentes e contraditórios e na tradução deste para a estrutura de referência dos mesmos. Assim, consideram bastante fácil manipular palavras de forma a criarem uma *aparência* de conhecimentos e, desse modo, a iludirem-se a si próprios e, por vezes, outros de que realmente compreendem.

Por conseguinte, uma tarefa central da pedagogia é desenvolver formas de facilitar uma variedade activa de aprendizagem por recepção, complementada por uma abordagem independente e crítica da compreensão das matérias. Isto envolve, em parte, o encorajamento de

motivações e de atitudes autocríticas relativamente à aquisição de significados precisos e integrados, bem como o uso de outras técnicas orientadas para o mesmo fim.

Presume-se que as compreensões mais precisas e integradas têm mais probabilidades de se desenvolver:

1. Caso se apreendam as ideias centrais e unificadoras de uma disciplina antes de se introduzirem conceitos e informações mais periféricos.
2. Caso se observem condições limitadoras da prontidão de desenvolvimento geral.
3. Caso se saliente uma definição precisa e minuciosa e se enfatize a delineação explícita de semelhanças e de diferenças entre conceitos relacionados.
4. Caso se exija aos aprendizes que reformulem novas proposições pelas próprias palavras.

Todos estes mecanismos se encontram sob o domínio das técnicas pedagógicas, que promovem um tipo *activo* de aprendizagem por recepção significativa. Os professores podem ajudar a alimentar o objectivo relacionado de pensamento crítico em relação ao conteúdo das matérias, através do encorajamento dos estudantes a reconhecerem e a desafiarem os pressupostos subjacentes às novas proposições e a distinguirem entre factos e hipóteses e entre inferências legítimas e ilegítimas. Também se pode fazer um bom uso do questionamento socrático na exposição da pseudocompreensão, na transmissão de significados precisos, na reconciliação de contradições e no encorajamento de uma atitude crítica em relação ao conhecimento.

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA *VERSUS* POR MEMORIZAÇÃO

Por ‘aprendizagem significativa’, entende-se essencialmente um tipo distinto de processo de aprendizagem, bem como um resultado de aprendizagem significativa – alcance de um novo significado – apenas num plano secundário, que reflecte necessariamente a operação e o acabamento de tal processo. A aprendizagem significativa como processo pressupõe, por sua vez, que os aprendizes empreguem *quer* um mecanismo de aprendizagem significativa, *quer* que o material que apreendem seja potencialmente significativo para os mesmos, ou seja, passível de se relacionar com as ideias relevantes ancoradas nas estruturas cognitivas dos mesmos.

Assim, independentemente da quantidade de potenciais significados que pode ser inerente a uma determinada proposição, se a intenção do aprendiz for memorizá-la de forma arbitrária e literal, i.e., como uma série de palavras relacionadas de forma arbitrária e inalterável, quer o processo de aprendizagem, quer o resultado desta devem ser necessariamente memorizados e sem sentido. Pelo contrário, por muito significativo que seja o mecanismo do aprendiz, nem o processo nem o resultado da aprendizagem podem ser significativos, se a própria tarefa de aprendizagem consistir em associações puramente arbitrárias, tal como nas tarefas de aprendizagem de associação de pares ou de séries memorizadas, ou se não existirem ideias relevantes ancoradas na estrutura cognitiva do aprendiz.

Mecanismo de Aprendizagem Significativa

Na aprendizagem significativa, o aprendiz possui um mecanismo obrigatório para relacionar aspectos não literais (em oposição aos literais) de novos conceitos, proposições, informações ou situações a componentes relevantes da estrutura cognitiva existente, de várias formas não arbitrárias, que tornam possível a incorporação de relações derivativas, de elaboração, correlativas, modificadoras, de apoio, de qualificação, subordinantes ou representacionais na estrutura cognitiva do mesmo. Dependendo da natureza da tarefa de aprendizagem (i.e., recepção ou descoberta), o mecanismo pode ser descobrir ou, simplesmente, apreender (compreender) e incorporar tais relações na estrutura cognitiva. Por outro lado, na aprendizagem por memorização, o mecanismo do aprendiz pode consistir em descobrir uma solução arbitrária para um problema, ou interiorizar o material verbal de forma arbitrária e literal, como um objectivo discreto e isolado por si só. Contudo, tal aprendizagem não ocorre, como é óbvio, num vácuo cognitivo. O material está relacionado com aspectos relevantes da estrutura cognitiva, mas não de forma substantiva (não literal) e não arbitrária, permitindo a incorporação numa das relações existentes na estrutura cognitiva acima especificadas. Sempre que a aprendizagem pela descoberta está envolvida, a distinção entre aprendizagem por memorização e significativa corresponde à distinção entre ‘tentativa e erro’ e resolução de problemas com discernimento.

Material potencialmente significativo

Um mecanismo ou abordagem intencional significativos da aprendizagem, tal como já foi indicado, apenas ocorrem num processo e em resultado da aprendizagem significativa, desde que o próprio material de aprendizagem seja *potencialmente* significativo. Neste caso, a insistência no adjectivo qualificativo ‘potencial’ é mais do que uma mera consideração académica. Caso os materiais de aprendizagem (tarefa) se considerassem simplesmente *já* significativos, o processo de aprendizagem (apreensão e criação do significado dos mesmos e torná-los funcionalmente disponíveis) seria completamente supérfluo; o objectivo da aprendizagem estaria, obviamente, *já* concretizado, por definição, antes de sequer se tentar qualquer aprendizagem, independentemente do tipo de mecanismo de aprendizagem empregado ou da existência de conhecimentos anteriores relevantes na estrutura cognitiva. É verdade que determinados elementos *componentes* de uma tarefa de aprendizagem a decorrer, tal como por exemplo as palavras individuais de um novo teorema geométrico, podem já ser significativos para o aprendiz; porém, é o significado da proposição como um todo que é o objectivo da aprendizagem nesta situação – e não os significados individuais dos seus elementos componentes.

Assim, embora o termo ‘aprendizagem significativa’ implique, necessariamente, a transformação de tarefas de aprendizagem potencialmente significativas, *não* implica que a aprendizagem do material significativo, em oposição ao memorizado, seja a característica distinta da aprendizagem significativa. O material de aprendizagem já significativo pode, como é óbvio, ser apreendido como tal e reagir de forma significativa; mas o material não pode, de forma alguma, constituir uma *tarefa de aprendizagem significativa* considerando que o próprio termo ‘significativo’ indica que o objecto da aprendizagem se consumava previamente.

Dois importantes critérios determinam se se pode ou não considerar a nova aprendizagem potencialmente significativa. O primeiro – capacidade de relação não arbitrária e não literal para com ideias *particulares* relevantes na estrutura cognitiva³ do aprendiz, nas várias formas potencialmente relacionais acima especificadas – é uma propriedade do próprio material e depende do facto de ser ou não plausível ou sensível (não arbitrário) e logicamente relacional com *qualquer* estrutura cognitiva apropriada. O novo material *não* é potencialmente significativo se, quer a tarefa de aprendizagem global (ex.: uma determinada lista de sílabas sem sentido, uma lista de pares de adjectivos, uma frase desordenada), quer a unidade básica da tarefa de aprendizagem (pares arbitrários de adjectivos), apenas se relacionam com uma estrutura cognitiva hipotética, numa base puramente arbitrária. O critério de potencial significação aplica-se à actual tarefa de aprendizagem como um todo – não a qualquer um dos elementos componentes da mesma que podem *já* ser significativos, tal como as letras componentes de uma sílaba sem sentido, cada membro de um par de adjectivos ou as palavras componentes de uma frase desordenada. Em cada caso, as componentes significativas, embora façam parte do material de aprendizagem, não fazem parte da tarefa de aprendizagem psicológica num sentido funcional.

O segundo importante critério que determina se o material de aprendizagem é ou não potencialmente significativo – a capacidade de relação com a estrutura cognitiva *particular* de um aprendiz em *particular* – é mais propriamente uma característica do aprendiz do que do material *per se*. Em termos fenomenológicos, a significação é uma questão individual. Por isso, para que a aprendizagem significativa ocorra de facto, não é suficiente que o novo material seja simplesmente relacional com as ideias relevantes, no sentido hipotético ou *abstracto* do termo (ou com as estruturas cognitivas de *alguns* aprendizes). Como é natural, a estrutura cognitiva de um aprendiz em *particular* deve incluir as capacidades intelectuais exigidas, o conteúdo ideário ou experiências anteriores, caso se pretenda considerar relevante e relacional com a tarefa de aprendizagem. É nesta base que a potencial significação do material de aprendizagem varia com factores tais como a idade, a inteligência, a ocupação, a vivência cultural, etc. Por outras palavras, é a capacidade de subsunção ou de incorporação da estrutura cognitiva de um aprendiz em *particular* que converte o significado ‘lógico’ em potencial e que (dado o material de aprendizagem relacional de forma não arbitrária e um mecanismo de aprendizagem significativa) diferencia a aprendizagem significativa da por memorização.

Enquanto o mecanismo e o material de aprendizagem, bem como as condições da estrutura cognitiva da aprendizagem significativa, forem satisfeitos, o resultado da aprendizagem deve ser significativo e as vantagens da aprendizagem significativa (i.e., economia do esforço de aprendizagem, retenção mais estável e maior transferibilidade) devem aumentar, independentemente do facto de o conteúdo a ser interiorizado ser apresentado ou descoberto e verbal ou não verbal.

DIFERENÇAS PROCESSUAIS ENTRE APRENDIZAGEM POR RECEPÇÃO SIGNIFICATIVA E POR MEMORIZAÇÃO

À luz do que foi dito, existem razões plausíveis para se acreditar que os materiais apreendidos por memorização e de forma significativa são transformados e organizados de modo

bastante diferente na estrutura cognitiva e, logo, estão em conformidade com princípios bastante diferentes da aprendizagem e do esquecimento.

Em primeiro lugar, os materiais apreendidos de forma significativa estão relacionados com conceitos existentes na estrutura cognitiva, de formas que tornam possível a apreensão e a compreensão de vários tipos de relações ideárias significativas (ex.: derivativas, qualitativas, correlativas, subordinantes, etc.) e o surgimento paralelo de novos significados correspondentes. A maioria dos materiais ideários que os alunos encontram num âmbito escolar está relacionada, de forma não arbitrária e não literal, com uma experiência de ideias e de informações significativas, anteriormente apreendidas. De facto, organiza-se intencionalmente o currículo desta forma, de modo a providenciar a introdução não traumática de novos factos e ideias. Por outro lado, os materiais apreendidos por memorização são entidades de informações discretas e relativamente isoladas que são relacionais com a estrutura cognitiva apenas de forma arbitrária e literal, não permitindo o estabelecimento das relações acima mencionadas. Em segundo, por não estarem ancorados a sistemas ideários existentes, os materiais apreendidos por memorização (a não ser que sejam bem apreendidos ou dotados de uma clareza invulgar) são muito mais vulneráveis a interferências pró-activas e retroactivas e, logo, ao esquecimento; i.e., possuem uma capacidade de retenção muito inferior⁴.

Estas duas diferenças entre categorias de aprendizagem por memorização e significativa possuem importantes implicações para os tipos de processos de aprendizagem e de retenção subjacentes, envolvidos em cada categoria. Os materiais apreendidos por memorização estão, essencialmente, isolados das entidades conceptuais e proposicionais existentes na estrutura cognitiva; consequentemente, são fundamentalmente influenciados pelos efeitos interferentes de materiais memorizados *semelhantes*, apreendidos *imediatamente* antes ou depois da tarefa de aprendizagem. Assim, não é despropositado explicar a aprendizagem e o esquecimento de unidades discretas memorizadas em termos de estímulo-resposta como semelhança intratarefa e intertarefa, competição de resposta e generalização de estímulo ou de resposta.

Contudo, no que toca à aprendizagem e à retenção significativas, parece mais plausível supor-se que os materiais de aprendizagem são fundamentalmente influenciados pelos atributos dos pontos de interesse ideários relevantes e estabelecidos de forma cumulativa na estrutura cognitiva com os quais interagem. Em comparação com este tipo de interacção alargada, os efeitos interferentes concorrentes possuem uma influência e um valor explicativo relativamente pequenos.

O PROCESSO DE ASSIMILAR NA APRENDIZAGEM E NA RETENÇÃO SIGNIFICATIVAS

Estamos, então, em posição de considerar os mecanismos de acréscimo e de retenção a longo prazo de grandes conjuntos de material ideário. Por que razão os estudantes do secundário e da universidade, por exemplo, têm tendência a esquecer tão rapidamente aprendizagens quotidianas anteriores assim que ficam expostos a novas aulas? Com base em estudos de aprendizagem a curto prazo, levados a cabo em animais e em seres humanos, a resposta tradicional da psicologia quer experimental, quer educacional foi, geralmente, que o esquecimento, neste exemplo, era causado por interferências pró-activas e/ou retroactivas exerci-

das por materiais verbais semelhantes, mas não idênticas, imediatamente antes ou depois da aprendizagem do material de instrução em questão.

Contudo, seria plausível esperar-se que as ideias apreendidas *significativamente*, que estão ‘ancoradas’ a ideias relevantes da estrutura cognitiva e, logo, são parte dos sistemas ideários estáveis, seriam muito menos vulneráveis a interferências pró-activas e retroactivas do que as tarefas discretas apreendidas por memorização e que também seriam protegidas de tal interferência pela estabilidade das ideias ancoradas, nas quais estão implantadas.

O modelo de organização cognitiva proposto para a aprendizagem e a retenção significativas de materiais potencialmente significativos pressupõe a existência de uma estrutura cognitiva, organizada hierarquicamente em termos de vestígios conceptuais e proposicionais altamente inclusivos⁵. Sob estes estão subsumidos vestígios de conceitos e de proposições menos inclusivos, bem como características de dados informativos específicos. Por outras palavras, o principal princípio organizacional é o da diferenciação progressiva de sistemas de vestígios de uma determinada esfera de conhecimentos, partindo de regiões de maior inclusão para as de menor, cada uma delas ligada ao degrau mais acima na hierarquia, através de um processo de subsunção.

Contudo, é incorrecto considerar que este modo de organização possui uma natureza dedutiva. A questão indutiva–dedutiva apenas é relevante quando se considera a ordem de aquisição ou de apresentação de generalizações e dados auxiliares e o procedimento hierárquico adoptado na resolução de problemas. Independentemente, em primeiro lugar, da forma como se adquirem (por indução ou por dedução), os novos materiais de aprendizagem são incorporados na organização ideária global, de acordo com o mesmo princípio da diferenciação progressiva.

Normalmente, a aprendizagem por recepção significativa ocorre à medida que o material de instrução potencialmente significativo entra no campo cognitivo do aprendiz, interage com o mesmo e é subsumido, de forma adequada, a um sistema conceptual relevante e mais inclusivo. O próprio facto de o material poder ser subsumido, de forma não arbitrária e não literal (ex.: relacional com elementos relevantes estáveis na estrutura cognitiva do aprendiz), explica a potencial significação do primeiro e torna possível o estabelecimento de relações significativas com as ideias ancoradas e o surgimento do verdadeiro significado. Caso não pudesse ser subsumido, constituiria material memorizado e iria resultar em características discretas e relativamente isoladas, associadas de forma arbitrária às componentes ideárias na estrutura cognitiva. Por conseguinte, defende-se que quer a aprendizagem, quer a retenção de material potencialmente significativo são fundamentalmente influenciadas pelos atributos das ideias relevantes particulares da estrutura cognitiva, com as quais interagem, e pela natureza deste processo interactivo. Por outras palavras, a estrutura cognitiva existente é o principal factor a afectar a aprendizagem e a retenção significativas.

Por conseguinte, os efeitos iniciais da subsunção podem descrever-se como facilitação quer da aprendizagem, quer da retenção. No início, apenas estão envolvidas as operações de orientação, de relacionamento e de catalogação. Estas operações preliminares são, como é óbvio, essenciais para a aprendizagem e para a retenção significativas, uma vez que a incorporação hierárquica do novo material de aprendizagem num sistema ideário relevante existente é a base para o aparecimento de todos os significados e também deve estar, necessariamente, em conformidade com o princípio prevalecente da organização cognitiva.

Além disso, a subsunção das características da tarefa de aprendizagem num sistema ideário estabelecido na estrutura cognitiva fornece a ancoragem de novos materiais e constitui,

assim, a forma mais ordenada, eficiente e estável de os reter para uma disponibilidade e/ou utilização futura. Durante um período de tempo variável, estes conceitos e proposições recentemente catalogados podem dissociar-se das respectivas ideias subsunçoras (ancoradas) e tornam-se reproduzíveis como entidades individualmente identificáveis. Contudo, como resultado do processo de assimilação que caracteriza toda a cognição, é provável que esta perda gradual de dissociabilidade com o esquecimento seja um exemplo específico de uma tendência reducionista mais geral na transformação cognitiva global. Na formação de conceitos, por exemplo, quando os atributos dos critérios são, finalmente, induzidos de uma exposição adequada a múltiplos exemplos de atributos específicos e não específicos, as circunstâncias criteriosas específicas têm tendência a ser gradualmente esquecidas ou a tornar-se não dissociáveis da forma final do conceito emergente. Não obstante, é possível desacelerar-se o esquecimento através de factores tais como a primazia, a vivacidade e a superaprendizagem e através de factores positivos da estrutura cognitiva tais como disponibilidade, estabilidade, clareza e capacidade de discriminação.

A Natureza do Esquecimento

Assim, embora a estabilidade do material significativo seja, inicialmente, melhorada com a ancoragem a pontos de interesse conceptuais relevantes e estáveis na estrutura cognitiva do aprendiz, tal material está gradualmente sujeito à influência erosiva da tendência reducionista ubíqua da organização cognitiva. Devido a ser psicologicamente mais económico e menos incómodo reter uma única ideia altamente inclusiva do que lembrar várias ideias relacionadas mais específicas, o sentido (significado) particular das últimas ideias múltiplas tem tendência a ser incorporado pelo significado generalizado da ideia simples. Como resultado, quando começa esta segunda fase de subsunção, ou fase *obliterante*, os itens específicos da respectiva forma original específica tornam-se, progressivamente, menos dissociáveis como entidades por direito, até deixarem de estar disponíveis e se considerar terem sido esquecidos.

Assim, o esquecimento é uma continuação, ou fase temporal posterior, do mesmo processo interactivo subjacente à disponibilidade do material de instrução estabelecido durante (e para) um período de tempo variável após a aprendizagem; e a mesma capacidade de subsunção necessária para a aprendizagem de recepção significativa fornece, de alguma forma e paradoxalmente, a base para o esquecimento futuro.

Este processo de redução memorial ao menor denominador comum, capaz de representar a anterior interacção cumulativa das ideias inclusivas (ancoradas) com o material de instrução relevante, é muito semelhante ao processo de redução que caracteriza a formação de conceitos. Um único conceito abstracto (genérico), por exemplo, é muito mais manipulável para fins cognitivos (ex.: resolução de problemas) do que a dúzia ou mais de casos de onde se abstrai a banalidade do mesmo; de igual modo, o vestígio memorial da interacção ideária interiorizada com o material ideário exógeno é, também, mais funcional para ocasiões futuras de aprendizagem e de resolução de problemas, quando desprovida dos respectivos modificadores tangenciais, conotações particularizadas e implicações menos claras e discrimináveis.

Por isso, exceptuando a repetição ou qualquer outra razão especial (ex.: primazia, vivacidade, singularidade, capacidade de discriminação melhorada, superaprendizagem ou a disponibilidade de um subsunçor especialmente relevante e estável) para a perpetuação da

dissociabilidade, os itens específicos do conteúdo ideário significativo que apoiam ou são correlativos com uma entidade conceptual ou proposicional estabelecida têm tendência a submeter-se, gradualmente, à subsunção obliterante (assimilação). Em contraste com a teoria behaviorista da memória (que talvez explique de forma satisfatória apenas o esquecimento em resultado da memorização), defende-se que o esquecimento de materiais potencialmente significativos acabados de transformar se atribui mais à subsunção obliterante, realizada pelas generalidades das ideias mais inclusivas e estabelecidas (ancoradas), do que à competição de respostas ou à generalização de estímulos ou de respostas.

Infelizmente, as vantagens da subsunção obliterante são ganhas à custa da perda de aspectos variáveis da massa pormenorizada de conceitos, proposições e informações específicas diferenciadas que constituem o corpo, se não a alma, de qualquer disciplina. Por conseguinte, um dos problemas principais na aquisição de um forte domínio de qualquer disciplina académica reside no combate a este inevitável processo obliterante, característico de toda a aprendizagem significativa. A abordagem pedagógica tradicional, utilizada na tentativa de se alcançar este objectivo – geralmente eficaz até certo ponto – tem sido a repetição ou a superaprendizagem de materiais de instrução. Uma nova abordagem adicional, de alguma forma mais consonante com a Teoria da Assimilação e defendida mais adiante neste volume, baseia-se na manipulação eficaz das variáveis existentes na estrutura cognitiva, de forma a maximizar a aprendizagem e a retenção de materiais verbais novos e potencialmente significativos. Também é possível aumentar os efeitos desta manipulação através da utilização de organizadores avançados, que estão preparados de forma diferencial para melhorar a estabilidade, clareza ou capacidade de discriminação de ideias relevantes ancoradas na estrutura cognitiva.

VARIÁVEIS DA ESTRUTURA COGNITIVA

A estrutura cognitiva existente – a organização, estabilidade e clareza de conhecimentos de um indivíduo numa determinada área de matérias, em determinada altura – considera-se o principal factor a influenciar a aprendizagem e a retenção de novos materiais de instrução potencialmente significativos na mesma área de conhecimentos. As propriedades da estrutura cognitiva relevante determinam quer a clareza e a longevidade dos significados, que surgem à medida que entra novo material no campo cognitivo, quer a natureza do processo interactivo que ocorre.

Se os aspectos relevantes da estrutura cognitiva estiverem disponíveis, claros e organizados de forma adequada, os significados estáveis e inequívocos surgem e tendem a reter as respectivas particularidade, natureza idiossincrática e dissociabilidade. Se, por outro lado, a estrutura cognitiva for instável, ambígua, desorganizada, ou organizada de forma caótica, tem tendência a inibir a aprendizagem e a retenção. Contudo, mesmo nas melhores circunstâncias, através do processo de subsunção obliterante (assimilação), a estrutura cognitiva ajuda a explicar o vulgar esquecimento dos conhecimentos. Por isso, somente através do fortalecimento de aspectos relevantes da estrutura cognitiva, de formas que atrasem a taxa deste processo obliterante, se podem facilitar a nova aprendizagem e retenção. Quando se tenta influenciar intencionalmente a estrutura cognitiva, de forma a maximizar a aprendizagem e a retenção significativas, está-se no âmago do processo educativo.

Estrutura Cognitiva e Transferência

Na aprendizagem por recepção significativa, a estrutura cognitiva é sempre uma variável relevante e crucial, mesmo que não seja intencionalmente influenciada ou manipulada quer para facilitar, quer para verificar o efeito da mesma na nova aprendizagem. É sempre, no mínimo, um ‘companheiro silencioso’ quando estão implicadas outras variáveis (ex.: exercícios, materiais de instrução, métodos de ensino, motivação), tal como, por exemplo, nas situações de aprendizagem a curto prazo em que apenas se apreende uma única unidade de material e não se avalia a *transferência* para novas unidades de aprendizagem. Contudo, nestas circunstâncias, a influência da mesma é indeterminável; apenas se pode verificar o efeito das variáveis que se manipulam intencionalmente ou, pelo contrário, se avaliam no contexto de transferência na elaboração da investigação.

Num sentido mais geral e a longo prazo, as variáveis da estrutura cognitiva referem-se a propriedades organizacionais e relacionais significativas dos conhecimentos *totais* do aprendiz numa determinada área de matérias e ao efeito sobre o desempenho futuro global na mesma área de conhecimentos. Por outro lado, no sentido mais específico e a curto prazo, as variáveis da estrutura cognitiva referem-se às propriedades organizacionais apenas dos sub-conceitos *imediatamente* (ou aproximadamente) relevantes numa área particular de matérias e aos efeitos sobre a aprendizagem e a retenção de novas *unidades* relativamente *pequenas* de matérias relevantes. Contudo, em qualquer um dos sentidos – a longo ou a curto prazo – a aquisição por parte do aprendiz de um conjunto de conhecimentos claros, estáveis e organizados constitui *mais* do que a principal variável (ou critério) *dependente* a longo prazo a ser mensurada na avaliação do impacto de todos os factores e condições que afectam a aprendizagem e a retenção. A estrutura cognitiva é, *adicionalmente* e por direito, a variável *independente* mais significativa a influenciar (facilitar, inibir, limitar) a capacidade do aprendiz para adquirir e reter mais conhecimentos *novos* e transferíveis na mesma área de matérias.

A importância dos factores da estrutura cognitiva (como variáveis independentes) foi, de um modo geral, subestimada no passado, pois a preocupação com tipos de aprendizagem não cognitiva, memorizada, condicional e motora tendeu a centrar a atenção em factores situacionais e intrapessoais actuais, tais como as variáveis de prática, orientação, incentivo e de reforço. É verdade que os efeitos de experiências anteriores relevantes nas tarefas de aprendizagem actuais se consideram, convencionalmente, estarem sob a tutela da transferência positiva e negativa (ou facilitação e inibição pró-activa); porém, tal transferência interpreta-se, geralmente, em termos da interacção *directa* entre os atributos do estímulo e da resposta das duas tarefas de aprendizagem sobrepostas, mas essencialmente discretas (i.e., as recentemente vividas e as actuais).

De um modo bastante oposto às situações de aprendizagem de tipo laboratorial, a aprendizagem escolar exige, no geral, que o aprendiz incorpore as novas ideias e informações numa estrutura cognitiva existente e estabelecida, com propriedades organizacionais particulares. O paradigma da transferência continua a aplicar-se a este caso e esta continua a referir-se ao impacto das experiências de aprendizagem anteriores sobre a aprendizagem actual. Contudo, neste caso, as experiências anteriores conceptualizam-se como um conjunto de conhecimentos adquiridos de forma cumulativa, organizados hierarquicamente e estabelecidos, que é mais relacional, por inerência, à nova tarefa de aprendizagem do que conceptualizado como uma constelação de conexões estímulo–resposta recentemente vividas e que influenciam a aprendizagem de outro conjunto discreto de conexões semelhantes.

Além disso, os aspectos relevantes das experiências passadas neste tipo de paradigma de transferência prendem-se mais com as propriedades organizacionais dos conhecimentos de matérias do aprendiz, tais como disponibilidade, proximidade de relevância, clareza, estabilidade, generalização, inclusão, coesão e capacidade de discriminação (i.e., variáveis da estrutura cognitiva), do que com o grau de semelhança entre os estímulos e as respostas das duas tarefas de aprendizagem. Não se considera que as experiências anteriores recentes influenciam a aprendizagem actual, interagindo *directamente* com as componentes de estímulo-resposta da nova tarefa de aprendizagem; por vez disso, consideram-se uma influência na aprendizagem actual apenas na medida em que modificam os atributos significativos da estrutura cognitiva relevante. Por outras palavras, as variáveis da estrutura cognitiva são os factores principais envolvidos na transferência significativa; além disso, a própria transferência é, em grande parte, um reflexo da influência destas variáveis.

Devido às tarefas de formação e de critérios nos estudos laboratoriais de transferência terem sido, geralmente, separadas e discretas, tem-se tido tendência a pensar em termos de como a anterior tarefa A influencia o desempenho da tarefa de critérios B. Se o desempenho foi facilitado, em comparação com o do grupo de controlo que não foi exposto à tarefa A, diz-se que ocorreu uma transferência positiva. Contudo, nas situações típicas de aprendizagem na sala de aula, A e B não são, de facto, discretas, mas contínuas. A tarefa A é uma fase preparatória da tarefa B e um aspecto precursor do mesmo processo de aprendizagem; B não se apreende de forma discreta, mas em relação a A. Por isso, na aprendizagem escolar não se lida tanto com a transferência no sentido literal do termo, mas sim com a influência de conhecimentos anteriores sobre a nova aprendizagem num contexto contínuo e sequencial.

Outro resíduo confuso dos estudos laboratoriais é o facto de se ter testado, tradicionalmente, a transferência da formação através de resolução de problemas, em vez de o ser através de uma nova aprendizagem por recepção e retenção. De facto, o efeito principal da estrutura cognitiva existente sobre o novo desempenho cognitivo encontra-se na aprendizagem e na retenção de novos materiais *apresentados*, que contêm potenciais significados para serem transformados – e não na resolução de problemas que exigem a aplicação e a reorganização da estrutura cognitiva para novos objectivos de resolução de problemas. Assim, existe uma situação de transferência sempre que a estrutura cognitiva existente afecta o novo funcionamento cognitivo, independentemente de dizer respeito aos critérios de aprendizagem por recepção ou de resolução de problemas.

Principais Variáveis da Estrutura Cognitiva que Influenciam a Aprendizagem por Recepção e a Retenção Significativas

Uma variável sem dúvida importante que afecta a incorporação de novos materiais potencialmente significativos é a *disponibilidade*, na estrutura cognitiva, de ideias de subsunção relevantes, com um nível adequado de inclusão (mas com um nível superior de generalidade ou de não especificidade) para proporcionar uma ancoragem óptima. Neste contexto, o nível adequado de inclusão pode definir-se como o nível tão próximo quanto possível do grau de conceptualização e de generalização abstractas da própria tarefa de aprendizagem – considerado em relação ao grau existente de diferenciação de matérias como um todo das experiências passadas e da estrutura cognitiva do aprendiz. Assim, quanto menos familiar for a tarefa de aprendizagem (i.e., quanto mais indiferenciadas forem as matérias e menos ideias relevantes existirem na estrutura cognitiva do aprendiz), mais inclusivas ou altamente generali-

zadas devem ser as ideias de subsunção, de forma a aproximarem-se. Se os subsunçores adequados, relevantes e próximos não estiverem presentes na estrutura cognitiva, o aprendiz tem tendência a utilizar os mais relevantes e próximos disponíveis.

Visto nem sempre se poder, em qualquer fase determinada da diferenciação de uma esfera particular de conhecimentos do aprendiz, depender da disponibilidade espontânea de conceitos de subsunção relevantes e próximos de modo adequado, uma forma fácil de facilitar a aprendizagem e a retenção, nestas circunstâncias, é introduzir-se subsunçores adequados ('organizadores avançados') e torná-los parte da estrutura cognitiva existente antes da apresentação real da tarefa de aprendizagem. Assim, os produtos da interacção entre os subsunçores introduzidos e as estruturas cognitivas existentes tornam-se pontos de interesse de ancoragem, com um objectivo particular, para a aprendizagem por recepção do novo material. Com efeito, fornecem um suporte (ancoragem) ideário, a um nível adequado de conceptualização.

Um segundo factor importante da estrutura cognitiva, que se pressupõe afectar a aprendizagem e a retenção de uma tarefa de aprendizagem potencialmente significativa, é o ponto até onde as ideias de subsunção relevantes da estrutura cognitiva são *discrimináveis* da mesma. Neste caso, um pressuposto razoável, confirmado por investigações preliminares (Ausubel & Blake, 1958; Ausubel & Fitzgerald, 1961), seria o de que, se as características de distinção do novo material de aprendizagem (ex.: as doutrinas do Budismo) não fossem originalmente salientes e claramente discrimináveis dos respectivos pontos de interesse subsunçores estáveis (neste caso, as doutrinas do Budismo) na estrutura cognitiva do aprendiz, poderiam ser representadas, de forma adequada, pela última para fins de memória e não iriam persistir como entidades dissociáveis identificáveis, por direito. Por outras palavras, apenas as variantes categóricas discrimináveis das ideias ancoradas mais inclusivas da estrutura cognitiva poderiam ter um potencial de retenção a longo prazo, como material de instrução. A capacidade de discriminação destas novas ideias de instrução poderiam ser melhoradas quer através da repetição, quer de forma mais explícita e de antemão através de organizadores avançados, indicando de forma clara as principais semelhanças e diferenças entre o Budismo e o Cristianismo (como presumíveis subsunçores destes na estrutura cognitiva).

Por último, tem-se demonstrado que a longevidade do novo material significativo na memória é uma função da estabilidade e da clareza dos subsunçores do mesmo (Ausubel & Blake, 1958; Ausubel & Fitzgerald, 1962). Os subsunçores ambíguos e instáveis não só fornecem uma fraca ancoragem para os novos materiais relacionados, como também não se podem discriminar facilmente dos mesmos. É provável que os factores que influenciam a clareza e a estabilidade das ideias de subsunção incluam a repetição, o uso de exemplares e a exposição multicontextual.

Organizadores Avançados

A estratégia pedagógica original, particularmente defendida neste livro, para a manipulação intencional da estrutura cognitiva, de forma a melhorar a facilitação pró-activa ou a minimizar a inibição pró-activa, envolve o uso dos materiais introdutórios acima descritos (i.e., organizadores avançados), que se administram antes da apresentação da situação de aprendizagem real. Estes organizadores avançados consistem no material introdutório a um nível

mais elevado de abstracção, generalidade e inclusão do que a própria tarefa de aprendizagem. A função do organizador é proporcionar um suporte (ancoragem) ideário para a incorporação e retenção estáveis do material mais pormenorizado e diferenciado que resulta da situação de aprendizagem, bem como aumentar a capacidade de discriminação entre esta situação e as ideias ancoradas relevantes da estrutura cognitiva. O organizador deve não só estar explicitamente relacionado com a situação de aprendizagem mais específica resultante, como também (para ser apreensível e estável) ser relacional com as ideias relevantes da estrutura cognitiva e levá-las em linha de conta.

A situação vulgar que causa dificuldades à aprendizagem e à retenção significativas de ideias novas e estranhas (mas potencialmente significativas) é que os possíveis subsunçores da estrutura cognitiva do aprendiz não possuem o grau necessário e desejável de relevância e de especificidade (além da falta de capacidade de discriminação das ideias relevantes estabelecidas na estrutura cognitiva), para agirem como ideias ancoradas eficazes. Por conseguinte, introduz-se o organizador avançado para se preencher esta lacuna, i.e., para ser mais especificamente relevante e menos geral em relação à nova tarefa de aprendizagem do que as ideias ancoradas relevante existentes na estrutura cognitiva, mas ao mesmo tempo relacional a estas últimas ideias. A introdução do organizador antes da própria situação de aprendizagem cumpre os últimos objectivos através dos produtos da interacção (1) entre o organizador e as ideias relevantes da estrutura cognitiva e (2) entre o organizador e as novas ideias estranhas da situação de aprendizagem.

Em contraste com o tipo ‘comparativo’ de organizador, utilizado para aumentar a capacidade de discriminação entre as novas ideias do material de aprendizagem e os subsunçores relevantes existentes na estrutura cognitiva (tal como explicado mais acima), os organizadores expositivos utilizam-se para se melhorar a relevância (disponibilidade), estabilidade e clareza das ideias ancoradas, quando a capacidade de discriminação não é o principal problema de aprendizagem.

NOTAS

¹Mais recentemente, Gagné (1968) reconheceu a natureza substantiva do conhecimento verbalizável, mas tem tendência a desfavorecê-la a favor de uma hierarquia de resolução de problemas.

²Na ausência de apoios empíricos concretos, a aprendizagem por recepção torna-se, em primeiro lugar, possível nos níveis do ensino secundário e superior.

³Este tipo de relação com a estrutura cognitiva no sentido *geral* do termo (i.e., com sistemas de ideias que se situam no reino da capacidade de aprendizagem humana) refere-se como significado *lógico*. É uma propriedade da relação que resulta do conteúdo da própria nova ideia de instrução. Contudo, no caso do significado potencial, o interesse prende-se com o tipo de relação idiossincrática para com ideias relevantes verdadeiramente presentes na estrutura cognitiva de um aprendiz *particular*. A interação entre a nova ideia de instrução e a ideia relevante existente na estrutura cognitiva constitui o processo de aprendizagem significativa e contém o novo significado da mesma.

⁴Uma maior interferência retroactiva ou pró-activa é concebível na aprendizagem *significativa* nos casos relativamente raros em que o material interpolado, ou anteriormente apreendido, gera uma confusão cognitiva na aprendizagem e retenção da tarefa de instrução.

⁵O termo gestaltista ‘vestígio’ utiliza-se aqui como uma construção hipoteticamente neuropsicológica para explicar a representação contínua das experiências passadas no sistema nervoso e na estrutura cognitiva existente. Não se fazem quaisquer pressuposições respeitantes à base neurofisiológica do vestígio ou às correlações psicofisiológicas; neste contexto, expressa-se melhor de forma analógica pelo conceito psicológico de *ideia*.

REFERÊNCIAS

- Ausubel, D. P. Learning by discovery: Rationale and mystique. *Bulletin of the National Association of Secondary School Principals*, 1961, 45, 18-58.
- Ausubel, D. P. A subsumption theory of meaningful verbal learning and retention. *Journal of General Psychology*, 1962, 66, 213-224.
- Ausubel, D. P., & Blake, E. Proactive inhibition in the forgetting of verbal school material. *Journal of Educational Research*, 1958, 52, 145-149.
- Ausubel, D. P., & Fitzgerald, D. Organizer, general background, and antecedent learning variables in sequential verbal learning. *Journal of Educational Psychology*, 1962, 53, 243-249.
- Bartlett, F. C. *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Londres: Cambridge University Press, 1932.
- Berlyne, D. E. *Structure and direction in thinking*. Nova Iorque: Wiley, 1965.
- Brownell, W.A. Observations of instruction in lower grade arithmetic in English and Scottish schools. *Arithmetic Teacher*, 1960, 7, 165-177.
- Brownell, W. A., & Hendrickson, G. How children learn information, concepts, and generalizations. In *Learning and instruction*, 49th Yearbook, National Soc. Stud. Educ., Parte I. Chicago: University of Chicago Press, 1950.
- Bruner, J. S. Learning and thinking. *Harvard Educational Review*, 1959, 29, 84-92.
- Bruner, J. S. *The process of education*. Cambridge: Harvard University Press, 1960.
- Dienes, Z. P. Insight into arithmetic process. *School Review*, 1964, 72, 183-200.
- Gagné, R. M. Learning hierarchies. *Educational Psychologist*, 1968, 6, 1-3, 6, 9.
- Gagné, R. M. The acquisition of knowledge. *Psychological Review*, 1962, 69, 355-365.
- Gagné, R. M. *The conditions of learning* (3.^a ed.). Nova Iorque: Holt, Rinehart & Winston, 1977.
- Gates, A. I. The necessary mental age for beginning reading. *Elementary School Journal*, 1937, 37, 497-508.
- Gesell, A. The ontogenesis of infant behavior. In L. Carmichael (Ed.), *Manual of child psychology* (2.^a ed.). Nova Iorque: Wiley, 1954.
- Hebb, D. O. *The organization of behavior*. Nova Iorque: Wiley, 1949.
- Kinsella, P. J. A close look at preschool reading instruction. *Illinois Journal of Education*, 1965, 58, 7-10.
- Kintsch, W. Text comprehension in memory and learning. *American Psychologist*, 1994, 49, 294-303.
- Kintsch, W. *The representation of meaning in memory*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1974.
- Mandler, G. From association to structure. *Psychological Review*, 1962, 69, 415-426.
- Milner, E. A study of the relationship between readiness in grade one school children and patterns of parent-child interaction. *Child Development*, 1951, 22, 95-112.
- Morphett, H. V. , & Washburne, C. When should children begin to read? *Elementary School Journal*, 1931, 31, 496-503.
- Novak, J. D. *A theory of education*, Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1977.
- Novak, J. D. *Learning, creating, and using knowledge*, Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum, 1998.
- Olson, W. C., & Hughes, B. O. *Subsequent growth of children with and without nursery school experience*. In 39th Yearbook, Nat'l. Soc. Stud. Educ. Chicago: University of Chicago Press, 1940.
- Osgood, C. E., Suci, G. J., & Tannenbaum, P. H. *The measurement of meaning*. Urbana: University of Illinois Press, 1957.
- Pines, M. How three-year-olds teach themselves to read and love it. *Harper's*, Maio 1963, 226, 58-64.
- Rambusch, N. H. *Learning how to learn: An American approach to Montessori*. Nova Iorque: Halicon, 1962.

- Saugstad, P. Problem solving as dependent upon availability of function. *British Journal of Psychology*. 1955, 46, 191-198.
- Sax, G., & Ottina, J. P. The arithmetic reasoning of pupils differing in school experience. *California Journal of Educational Research*, 1958, 9, 15-19.
- Tulving, E. Episodic and semantic memory. In E. Tulving, & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. Nova Iorque: Academic Press, 1972.
- Tyler, F. T. Issues related to readiness. In *Theories of learning and instruction*, 63rd Yearbook, Natl. Soc. Stud. Educ., Parte II. Chicago: University of Chicago Press, 1964.
- Wood, B. D., & Freeman, F. N. *An experimental study of the educational influences of the typewriter in the elementary school classroom*. Nova Iorque: Macmillan, 1932.

CAPÍTULO 4

A NATUREZA DO SIGNIFICADO E DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A aprendizagem na sala de aula ou de matérias refere-se, essencialmente, à aquisição, retenção e utilização de grandes conjuntos de informações significativas, tais como factos, proposições, princípios e vocabulário das várias disciplinas. Por conseguinte, é importante tornar explícito, logo de início, o que se pretende dizer com significado e aprendizagem significativa. O próprio conceito de conhecimento pode referir-se quer à soma total de todas as matérias e conteúdos organizados que um indivíduo possui numa determinada área, ou meramente à posição relativa ou relações específicas de elementos componentes particulares na estrutura hierárquica da disciplina como um todo.

Neste capítulo, iremos considerar a natureza do significado e a relação deste com a aprendizagem verbal significativa. Além disso, também iremos abordar questões tão fundamentais como as circunstâncias da aprendizagem significativa; os diferentes tipos de significado; a forma como as palavras, conceitos e proposições adquirem significado; a distinção entre significado lógico e psicológico; a importância académica e cultural da aprendizagem significativa na aquisição de conhecimentos; a relação entre a percepção e a cognição; e o papel da linguagem na aprendizagem significativa; formas hierárquicas de se relacionar novas ideias à estrutura cognitiva; e os nossos três exemplares simples de aprendizagem significativa.

A NATUREZA DO SIGNIFICADO

A ‘aprendizagem significativa’, por definição, envolve a aquisição de novos significados. Estes são, por sua vez, os produtos finais da aprendizagem significativa. Ou seja, o surgimento de novos significados no aprendiz reflecte a acção e a finalização anteriores do processo de aprendizagem significativa. Depois de explorarmos, com algum pormenor, o que está envolvido neste processo, iremos verificar, de modo mais explícito, quer a natureza do próprio significado, quer a relação deste com a aprendizagem significativa.

AS CONDIÇÕES DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A essência do processo de aprendizagem significativa, tal como já se verificou, consiste no facto de que novas ideias expressas de forma simbólica (a tarefa de aprendizagem) se relacionam àquilo que o aprendiz já sabe (a estrutura cognitiva deste numa determinada área de matérias), de forma não arbitrária e não literal, e que o produto desta interacção activa e integradora é o surgimento de um novo significado, que reflecte a natureza substantiva e denotativa deste produto interactivo. Ou seja, o material de instrução relaciona-se quer a algum aspecto ou conteúdo *existente especificamente relevante* da estrutura cognitiva do aprendiz,

i.e., a uma imagem, um símbolo já significativo, um conceito ou uma proposição, quer a algumas ideias anteriores, de carácter menos específico, mas geralmente relevantes, existentes na estrutura de conhecimentos do mesmo.

A aprendizagem significativa exige que os aprendizes manifestem um mecanismo de aprendizagem significativa (ou seja, uma disposição para relacionarem o novo material a ser apreendido, de forma não arbitrária e não literal, à própria estrutura de conhecimentos) e que o material que apreendem seja potencialmente significativo para os mesmos, nomeadamente relacional com as estruturas de conhecimento particulares, numa base não arbitrária e não literal (Ausubel, 1961a) (ver A na Tabela 1). Assim, independentemente da quantidade de potenciais significados que pode ser inerente a uma determinada proposição, se a intenção do aprendiz for memorizá-los de forma arbitrária e literal (como uma série de palavras relacionadas de modo arbitrário), quer o processo, quer o resultado da aprendizagem devem ser, necessariamente, memorizados ou sem sentido. Pelo contrário, independentemente da significação que o mecanismo do aprendiz pode ter, nem o processo nem o resultado da aprendizagem podem ser significativos, se a própria tarefa de aprendizagem não for potencialmente significativa – se não for relacional, de forma não arbitrária e não literal, com qualquer estrutura cognitiva hipotética na mesma área de matérias, bem como com a estrutura cognitiva idiossincrática particular do aprendiz.

Mecanismo de Aprendizagem Significativa

Uma razão por que os alunos desenvolvem frequentemente um mecanismo de aprendizagem memorizada numa matéria de aprendizagem potencialmente significativa prende-se ao facto de aprenderem, a partir de lamentáveis experiências anteriores, que as respostas substancialmente correctas que não estejam em conformidade, de forma literal, com aquilo que o professor ou manual escolar afirmam não têm qualquer crédito por parte de alguns professores. Outra razão consiste no facto de, por possuírem um nível geralmente elevado de ansiedade ou por terem fracassado repetidas vezes numa determinada disciplina (que reflecte, por sua vez, uma aptidão relativamente baixa ou um ensino inadequado), não possuem confiança suficiente na capacidade de aprenderem de forma significativa; logo, acreditam que não têm alternativa para fugirem à aprendizagem por memorização. (Esta situação é muito familiar aos professores de matemática, devido à prevalência generalizada do ‘choque dos números’ ou ‘ansiedade dos números’ em crianças em idade escolar, bem como em estudantes universitários).

Além disso, os alunos podem desenvolver um mecanismo de aprendizagem por memorização se forem pressionados a exibirem fluência, ou a ocultarem, em vez de admitirem e remediarem, gradualmente, deficiências existentes na compreensão genuína. Nas circunstâncias acabadas de referir, parece menos difícil e mais importante criar uma falsa impressão de compreensão fácil, através da memorização de alguns termos ou frases chave, do que fazer-se um esforço genuíno em compreender o que estes significam. Os professores subestimam frequentemente o facto de os alunos se tornarem muito hábeis na utilização de termos abstractos com uma adequação aparente, quando são obrigados, embora a compreensão dos conceitos ou proposições subjacentes seja, virtualmente, nula.

TABELA 1. Relações Entre Aprendizagem Significativa, Significação Potencial, Significação Lógica e Significado Psicológico

A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA ou A AQUISIÇÃO DE SIGNIFICADOS	exige	(1) Material Potencialmente Significativo	e	(2) Mecanismo de Aprendizagem Significativa
B SIGNIFICAÇÃO POTENCIAL	depende de	(1) <i>Significação Lógica</i> (a capacidade de relação não arbitrária e substantiva do material de aprendizagem com ideias relevantes correspondentes, que se situam no âmbito da capacidade de aprendizagem humana)	e	(2) Disponibilidade de tais ideias relevantes na estrutura cognitiva particular do aprendiz
C SIGNIFICADO PSICOLÓGICO (SIGNIFICADO FENOMENOLÓGICO IDIOSINCRÁTICO)	é o produto de	(1) Aprendizagem Significativa	ou de	(2) Significação Potencial e Mecanismo de Aprendizagem Significativa

Significação Potencial

A questão da tarefa de aprendizagem ser ou não potencialmente significativa, ou seja, quer logicamente significativa, quer relacional de forma não arbitrária e não literal com a estrutura cognitiva particular do aprendiz, é, no entanto, um assunto muito mais complicado do que o mecanismo de aprendizagem significativa. No mínimo, depende obviamente dos dois factores principais envolvidos no estabelecimento de uma relação significativa entre conhecimentos novos e estabelecidos, ou seja, quer da natureza da própria tarefa de aprendizagem, quer da natureza da estrutura de conhecimentos *particular* do aprendiz.

Em primeiro lugar, tendo em conta a natureza do material de instrução, deve ser, como é óbvio, suficientemente não arbitrária (i.e., não aleatória, plausível, sensível), de forma a poder relacionar-se, numa base não arbitrária e não literal, a ideias relevantes correspondentes que se situam no âmbito daquilo que os seres humanos são capazes de aprender (a ideias relevantes correspondentes que, pelo menos, *alguns* seres humanos são capazes de apreender se tiverem oportunidade). Este aspecto da própria tarefa de aprendizagem, que determina se o material é ou não potencialmente significativo, pode denominar-se *significação lógica*¹;

esta raramente falta, se é que alguma vez isso acontece, nos tipos de tarefas de aprendizagem encontradas nas escolas e universidades, uma vez que o conteúdo das matérias académicas é, quase por definição, logicamente significativo.

Contudo, tal não é o caso no que diz respeito a muitas tarefas no laboratório de psicologia e a muitas tarefas de aprendizagem quotidianas e laboratoriais (por exemplo, números de telefone, pares de adjectivos, frases baralhadas, listas de sílabas sem sentido) que se podem relacionar à estrutura cognitiva de qualquer pessoa, *apenas* numa base arbitrária e literal. Grande parte da investigação experimental em laboratórios psicológicos, por exemplo, tem utilizado sílabas *sem sentido* com o objectivo de se fornecerem tarefas de aprendizagem relativamente sem sentido, mas adicionais e com uma dificuldade uniforme, que não se podem relacionar de forma não arbitrária e não literal àquilo que os sujeitos já sabem e, logo, não podem comportar novos significados. Por esta mesma razão, a maioria das ‘leis’ ou teorias baseadas em tal experimentação possuem pouca ou nenhuma relação com os processos envolvidos na aprendizagem na sala de aula.

O segundo factor, que determina se o material de aprendizagem é ou não potencialmente significativo, depende mais da estrutura cognitiva *particular* do aprendiz do que da natureza do próprio material de aprendizagem. A aquisição de significados é um fenómeno da natureza que ocorre em *determinados* seres humanos – e não na humanidade em geral. Assim, para que a aprendizagem significativa ocorra de facto, *não é* suficiente que o novo material seja simplesmente relacional, de forma não arbitrária e não literal, com ideias correspondentes relevantes no sentido mais geral ou abstracto do termo (a ideias correspondentes relevantes que *alguns* seres humanos *conseguiam* apreender em circunstâncias apropriadas); também é necessário para a aprendizagem significativa que o conteúdo ideário relevante esteja disponível na estrutura cognitiva do aprendiz em *particular*, para satisfazer esta função de subsunção e de ancoragem.

Por conseguinte, é bastante claro que, no que toca aos resultados da aprendizagem significativa na sala de aula, a *disponibilidade e outras propriedades significativas do conteúdo relevante nas estruturas cognitivas* dos diferentes aprendizes são as variáveis mais cruciais a determinar a significação potencial. Logo, é bastante compreensível que a significação potencial dos materiais de aprendizagem varie não só com as informações educacionais anteriores, mas também com factores tais como a idade, o QI, a ocupação, a classe social e a participação cultural.

O fundamento lógico para se referir *apenas* à significação *potencial* dos materiais de instrução (e não à verdadeira significação) é uma condição importante da aprendizagem significativa e da retenção e foi dada no capítulo anterior: caso se tivesse considerado meramente este aspecto do material de aprendizagem como unicamente *significativo*, sem se acrescentar o qualificativo *potencial*, o objectivo do processo de aprendizagem significativa teria sido, obviamente, alcançado de modo precoce, tornando, assim, supérfluo o processo de aprendizagem *per se*. Isto acontece porque o próprio significado é um produto emergente da interacção entre as ideias a serem apreendidas com o material de instrução e as ideias relevantes de subsunção (ancoradas) existentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

Relações Não-Arbitrárias e Não-Literais

O que se querará dizer, precisamente, quando se afirma que, para que o material de aprendizagem seja *logicamente* significativo, deve ser relacional, de forma não-arbitrária e não-lite-

ral, com as ideias correspondentes relevantes que se situam no âmbito da capacidade de aprendizagem humana?

O primeiro critério – *capacidade de relação não-arbitrária* – sugere simplesmente que, se o *próprio* material for suficientemente não-arbitrário (ou não-aleatório), está presente uma base adequada e quase evidente para o relacionar de forma não arbitrária aos tipos de ideias correspondentes relevantes da estrutura cognitiva, que os seres humanos, no geral, ou pelo menos alguns, conseguem apreender. Logicamente, o material de aprendizagem significativo poderia, assim, ser relacionado de forma arbitrária a ideias *especificamente* relevantes, tais como exemplos, situações derivadas, casos especiais, extensões, elaborações, modificações, qualificações e generalizações mais inclusivas; ou poderia relacionar-se a um *conjunto anterior mais vasto* de ideias relevantes, no sentido de ser geralmente congruente com as mesmas.

O segundo critério – *fiabilidade não-literal* – sugere que, se a tarefa de aprendizagem for, mais uma vez, suficientemente não arbitrária, poder-se-ia relacionar um símbolo ou grupo de símbolos, equivalentes (sinónimos) em termos ideários, à estrutura cognitiva do aprendiz sem alterar o significado de forma significativa. Por outras palavras, nem a aprendizagem significativa, nem os significados emergentes, dependem do uso *exclusivo* de palavras *particulares*, excluindo outras; o mesmo conceito ou proposição podia expressar-se em linguagem sinónima e iria transmitir precisamente o mesmo significado ao aprendiz. Assim, por exemplo, ‘canino’, ‘Hund’ e ‘chien’ iriam induzir os mesmos significados que ‘cão’ numa pessoa que tem um domínio razoável de Português, Alemão e Francês; e ‘a soma de todos os ângulos internos de um triângulo é igual a um ângulo raso’ teria, essencialmente, o mesmo significado para a maioria dos estudantes de geometria que ‘a soma de todos os ângulos internos de um triângulo é igual a 180 graus’.

As tarefas de aprendizagem por memorização, como é óbvio, não se levam a cabo nem se dominam num vácuo cognitivo. *Podem* relacionar-se à estrutura cognitiva, mas *apenas* de forma arbitrária e literal que, tal como salientado acima, não resulta, nem pode resultar, na aquisição de novos significados. Por exemplo, uma vez que os membros particulares de estímulo e de resposta de um determinado par de adjectivos, numa tarefa de aprendizagem de associação de pares, estão ligados de forma puramente arbitrária, não existe base possível para se relacionar, de forma não arbitrária, a tarefa de aprendizagem à estrutura de conhecimentos de um indivíduo (a não ser que o aprendiz *invente* um laço mediador significativo); além disso, o aprendiz deve também lembrar-se literalmente da resposta a cada palavra de estímulo – não pode, por outras palavras, utilizar sinónimos.

Esta capacidade de relação arbitrária e literal das tarefas de aprendizagem por memorização à estrutura cognitiva tem, como é óbvio, determinadas consequências significativas para a aprendizagem. Em primeiro lugar, uma vez que o ‘equipamento de transformação’ cognitiva humana, ao contrário de um computador, não consegue tratar, de forma eficaz, informações relacionadas com o mesmo numa base arbitrária e literal, apenas se conseguem dominar tarefas de aprendizagem relativamente pequenas desta forma e estas ficam retidas apenas durante curtos períodos de tempo, a não ser que sejam bem apreendidas. Em segundo, a capacidade de relação arbitrária e literal para com a estrutura cognitiva do aprendiz torna as tarefas de aprendizagem por memorização altamente vulneráveis à intervenção de materiais semelhantes encontrados anteriormente, ao mesmo tempo ou depois. Tal como se poderá verificar mais adiante, esta é a diferença básica do tipo de capacidade de relação para com a estrutura cognitiva (arbitrária e literal *versus* não-arbitrária e não-literal) que

explica a diferença fundamental entre os processos de aprendizagem por memorização e significativa.

É óbvio que também é possível que os *elementos componentes já significativos* de uma tarefa de aprendizagem por memorização (ex.: os adjetivos numa tarefa de pares de adjetivos) sejam relacionais com a estrutura cognitiva, de formas que não envolvem qualquer aprendizagem actual das ligações arbitrárias entre cada um dos pares de adjetivos, mas que, não obstante, facilitam a aprendizagem memorizada da tarefa como um todo. É em virtude desta capacidade de relação, por exemplo, que as letras que compõem sílabas sem sentido também se apreendem de forma significativa e que as sílabas *como um todo* deduzem associações com palavras significativas semelhantes (e são, assim, também elas *apreendidas*, em parte, como significativas). Por razões semelhantes – melhoramento da familiaridade com o material, eliminação da necessidade de aprendizagem actual dos elementos componentes e possibilidade de combinação desses elementos em unidades mais vastas (reduzindo, assim, o número total de associações discretas a serem ligadas) – a utilização de elementos componentes já significativos nos materiais de aprendizagem facilita a aprendizagem por memorização.

A RELAÇÃO DO SIGNIFICADO COM A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A nossa conclusão de que os novos significados são produtos interactivos de um processo de aprendizagem significativa, no qual novas ideias se relacionam e interagem com ideias relevantes da estrutura cognitiva existente, dá, por vezes, origem a uma carga de circularidade ou coloca um problema do tipo ‘ovo ou galinha’. Se os novos significados apenas podem surgir através da interacção de novas ideias com os significados existentes na estrutura cognitiva, então como se apreenderam os significados originais antes de existir qualquer estrutura cognitiva?

Qualquer resposta a esta questão deve, como é óbvio, conceber-se em termos de desenvolvimento cognitivo. Antes de as crianças formarem conceitos, aprendem que determinados objectos e acontecimentos, semelhantes em termos perceptuais, têm o mesmo nome e que outros objectos e acontecimentos, diferentes em termos perceptuais, possuem nomes diferentes. A partir destas duas generalizações complementares, a maioria das crianças desenvolve, cerca do primeiro ano de vida, o discernimento de que tudo tem um nome e que este significa, psicologicamente, o que o respectivo referente significa. Assim, mesmo antes de adquirirem conceitos genéricos genuínos, as crianças aprendem que a linguagem possui propriedades representativas e, através do relacionamento de relações particulares objecto-nome como exemplares deste discernimento geral, começam a entrar na aprendizagem representacional.

O passo seguinte envolve a aquisição de regras e de conceitos sintácticos suficientes para combinarem palavras em frases rudimentares, que expressam ideias proposicionais simples. Ao mesmo tempo, as crianças adquirem conceitos através da criação e experimentação de hipóteses; gradualmente, os nomes de conceitos culturais padrão que utilizaram anteriormente, de forma supra ou subinclusiva, para designarem objectos e acontecimentos particulares, tornam-se, então, os nomes de objectos e de acontecimentos *genéricos*. Com um desenvolvimento cognitivo contínuo, apreendem conceitos de ordem superior, nos quais

objectos e acontecimentos, *diferentes* em termos perceptuais e que partilham determinadas propriedades de critérios semelhantes por inerência, se tornam membros de uma classe mais inclusiva designada pelo nome apropriado. Desta forma, desenvolve-se uma estrutura cognitiva organizada de modo hierárquico, que serve como matriz para a aquisição de mais significados novos. Mais adiante neste capítulo, consideram-se em pormenor os passos deste processo, quando se discutirem os diferentes tipos de significados e respectivo desenvolvimento.

Significado Lógico e Psicológico

Na discussão anterior deste tópico, o significado *potencial*, inerente a *certos* aprendizes em determinadas expressões simbólicas e na afirmação de determinadas proposições, diferenciava-se, por um lado, do significado *verdadeiro* (fenomenológico ou psicológico), que é um produto de um processo de aprendizagem significativo, por outro. De acordo com este ponto de vista, o significado verdadeiro surge quando este significado potencial se transforma em conteúdo cognitivo novo, diferenciado e idiossincrático num indivíduo *particular*, exibindo um mecanismo de aprendizagem significativa, como resultado de estar relacionado de forma não-arbitrária e não-literal e de interagir com ideias relevantes na estrutura cognitiva do mesmo.

Nesta secção, a nossa tarefa é simplesmente tornar explícita a distinção análoga entre significado lógico e psicológico (ver Tabela 4.1). O *significado psicológico* é idêntico ao significado verdadeiro ou fenomenológico, tal como definido anteriormente, ao passo que o *significado lógico* corresponde ao significado que o material de aprendizagem manifesta se corresponder às exigências gerais ou não idiossincráticas para uma potencial significação. Em suma, o significado lógico depende *apenas* da ‘natureza do material’ *per se*, independentemente das relações do mesmo para com a estrutura cognitiva do aprendiz (mesmo que façam sentido). Este é um dos dois pré-requisitos que, em conjunto, determinam se o material de aprendizagem é potencialmente significativo para um determinado aprendiz (o outro pré-requisito é a disponibilidade do conteúdo relevante apropriado na estrutura cognitiva deste aprendiz em *particular*, com a qual se pode relacionar).

Por conseguinte, o significado lógico refere-se ao significado inerente a determinados tipos de material simbólico (ex.: verbal), em virtude da própria natureza deste. Tal material apresenta significado lógico caso se possa relacionar, numa base não-arbitrária e não-literal, com ideias correspondentes relevantes que se situam no âmbito da capacidade de aprendizagem geral humana. Por exemplo, se o próprio material proposicional consistir em relações geralmente não-arbitrárias, também pode, quase por definição, relacionar-se de forma não-arbitrária e não-literal com a estrutura cognitiva de, pelo menos, algumas pessoas de uma determinada cultura e, assim, ser logicamente significativo.

Por conseguinte, excluído, como é óbvio, do domínio do significado lógico está o número quase infinito de relações possíveis entre os conceitos que se podem formular na base de pares puramente *aleatórios* ou arbitrários. Isto não significa necessariamente que todas as proposições com significado lógico sejam empiricamente *válidas* ou, até mesmo, logicamente defensáveis. As questões de validade empírica e lógica são pontos que, simplesmente, não dizem respeito à determinação de significado lógico. As proposições baseadas em premissas invalidadas ou em lógicas defeituosas (ex.: a teoria flogística da combustão) podem abundar, de forma concebível, no significado lógico.

Por outro lado, o *significado psicológico* (verdadeiro) é um fenómeno cognitivo completamente *idiossincrático*. Correspondendo à distinção entre a estrutura de conhecimentos lógica e psicológica, existe uma distinção igualmente importante entre significado lógico e psicológico. Contudo, é a possibilidade de se relacionar, de forma não-arbitrária e não-literal, as proposições logicamente significativas à estrutura cognitiva de um aprendiz *em particular* (que contém ideias ancoradas relevantes de forma adequada) que as torna potencialmente significativas para o mesmo e torna, assim, possível a transformação de significado lógico em psicológico, durante o percurso da aprendizagem significativa. Assim, o surgimento de significado psicológico não só depende da apresentação de material logicamente significativo ao aprendiz, como também da posse real por parte deste do conjunto de ideias passadas necessário para o subsumir e ancorar.

Por conseguinte, isto significa que, quanto mais idiossincrático um significado for, mais minuciosamente reflecte as qualidades únicas da estrutura de conhecimentos do aprendiz particular e, logo, mais idiossincraticamente este as reformula e incorpora no próprio quadro ideário único de referência e de uso da linguagem. Assim, quando um determinado indivíduo apreende proposições logicamente significativas, é bastante aparente que estas têm, automaticamente, tendência a perder as propriedades não idiossincráticas.

O significado psicológico é, invariavelmente, um fenómeno idiossincrático. Contudo, a sua natureza idiossincrática não exclui a possibilidade de significados sociais ou partilhados. Os vários significados individuais que os diferentes membros de uma determinada cultura atribuem aos mesmos conceitos e proposições são, no geral, suficientemente semelhantes para permitirem uma comunicação e uma compreensão interpessoal. Tal como já tivemos oportunidade de salientar, esta homogeneidade de partilha de significados numa cultura em particular, e até mesmo entre culturas relacionadas, reflecte os mesmos significados lógicos implícitos nos conceitos e proposições logicamente significativos, bem como muitos aspectos comuns do ideário nas estruturas cognitivas de diferentes aprendizes.

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA VERSUS APRENDIZAGEM DE MATERIAL SIGNIFICATIVO

Tal como se salientou repetidas vezes ao longo deste volume, não se pode considerar a *aprendizagem significativa* simplesmente como a *aprendizagem de material significativo*. Refere-se, acima de tudo, a um processo e a circunstâncias de aprendizagem distintos e não fundamentalmente à natureza ou a características do material a ser apreendido. Também na aprendizagem significativa, o material de instrução é apenas *potencialmente* significativo. Se *já* fosse significativo, o objectivo da aprendizagem significativa – ou seja, a aquisição de novos significados – já estaria completado, por definição, antes de sequer se tentar ou ocorrer qualquer aprendizagem.

Obviamente, na maioria das tarefas de aprendizagem potencialmente significativas, as *partes componentes* (palavras do material) *já* são significativas; mas, nestes casos, a *tarefa de aprendizagem como um todo* (a proposição) é apenas *potencialmente* significativa. Na aprendizagem de um novo teorema geométrico, por exemplo, cada uma das palavras componentes *já* é significativa, mas a tarefa de aprendizagem como um todo (apreender o significado do teorema) ainda não é dominada. Assim, pode compreender-se ou, pelo contrário, reagir-se ao material *potencialmente* significativo (i.e., a tarefa de aprendizagem proposicio-

nal), tal como as respectivas partes componentes já significativas, mas este não se pode *apreender* de forma significativa.

Isto leva-nos à importante distinção entre a aprendizagem *significativa* de material *potencialmente* significativo e a aprendizagem *por memorização* de tarefas que contêm *componentes já significativas*. Existem inúmeros exemplos do último tipo de aprendizagem – por memorização ou não significativa. Na aprendizagem de uma lista de adjectivos emparelhados de forma arbitrária, por exemplo, cada adjectivo já é significativo, mas a relação entre os membros de cada par e a tarefa de aprendizagem como um todo *não* são potencialmente significativas, pois estas associações completamente arbitrárias entre adjectivos não são relacionais com qualquer aspecto ideário dos conhecimentos que o aprendiz possui, num sentido não arbitrário e não literal. Por outro lado, na aprendizagem de um teorema geométrico, cada palavra componente não só *já é* significativa, mas a tarefa de aprendizagem *como um todo* é, também, potencialmente significativa. Contudo, a não ser que o aprendiz apresente uma posição de aprendizagem significativa neste último caso, não irá surgir qualquer significado: irá meramente apreender e memorizar uma série de palavras ligadas de forma arbitrária.

Por conseguinte, é importante diferenciar-se, por um lado, *aprendizagem significativa* de material *potencialmente* significativo e, por outro, aprendizagem *por memorização* de elementos componentes *já* significativos de uma tarefa de aprendizagem que, juntos, não constituem uma tarefa de aprendizagem potencialmente significativa.

No decurso da aprendizagem significativa, um estudante deve sempre relacionar os elementos componentes dos novos conceitos e proposições, bem como os conceitos e proposições como um todo, à própria estrutura cognitiva idiossincrática. A consequência resultante envolve quase sempre, pelo menos, uma pequena variação entre a forma como o aprendiz interioriza as novas informações e a forma como o professor as percebe e apresenta. Assim, numa evocação posterior de afirmações ou de proposições, a resposta do estudante pode variar de alguma forma da esperada pelo professor, mesmo quando a resposta do primeiro está substancialmente correcta. Infelizmente, tais respostas são, muitas vezes, incorrectamente avaliadas e, tal como acima referido, os estudantes podem aprender, como resultado, a utilizar abordagens da aprendizagem por memorização (literal) e não aprender de forma significativa.

SIGNIFICADO *VERSUS* SIGNIFICAÇÃO

Que querem os investigadores da aprendizagem verbal por memorização dizer quando falam da *significação* das unidades (sílabas sem sentido, pares de adjectivos) que empregam nas tarefas de investigação da aprendizagem? Ao utilizarem este termo, não se referem, obviamente, ao significado *substantivo* de um determinado símbolo (o conteúdo cognitivo diferencial que evoca no aprendiz depois de apreendido de forma significativa); em vez disso, referem-se ao *grau relativo* de significado que apresenta em comparação com o manifestado por outros símbolos.

A significação de uma palavra, por exemplo, depende em grande parte do facto de possuir ou não um referente identificável de forma concreta (tal como ‘cadeira’) ou de servir, simplesmente, uma função transaccional (tal como ‘desde’) (Epstein, Rock & Zuckerman, 1960) e, também, de factores tais como a frequência e a variedade dos contextos nos quais se encontra (Bjorgen, 1964; Noble, 1953; Underwood & Schulz, 1960). Por conseguinte, uma

palavra altamente significativa tem tendência a ser subjectivamente mais familiar (Noble, 1953) e a deduzir mais associações (Glaze, 1928; Noble, 1953) do que uma palavra menos significativa. Estes são, antes de mais, indícios do seu grau de significação e não de explicações da forma como se torna significativa.

Por outras palavras, deve ter-se cuidado para não se confundir o processo psicológico pelo qual uma palavra adquire significado com os factores que explicam o grau relativo de significado que esta manifesta. Já se referiram as razões por que a significação pode, por vezes, facilitar a aprendizagem por memorização.

ORGANIZAÇÃO PSICOLÓGICA DO CONHECIMENTO VERSUS ORGANIZAÇÃO LÓGICA

Posto isto, é necessário reconhecer-se que as ideias idiossincráticas adquiridas por um aprendiz numa determinada área podem ser substancialmente diferentes destas mesmas ideias tal como percebidas pelos eruditos dessa disciplina.

Não se deve esquecer... que, além dos conjuntos organizados de conhecimentos que representam a sabedoria colectiva registada de reconhecidos eruditos em determinadas áreas, existem estruturas psicológicas de conhecimentos correspondentes, representadas pela organização de ideias interiorizadas no intelecto de estudantes individuais – ideias com graus variáveis quer de maturidade cognitiva, quer de sofisticação de matérias nestas mesmas disciplinas. Por outras palavras, estou a fazer, por um lado, uma distinção entre a organização formal de conteúdo de matérias de uma determinada disciplina, tal como apresentadas em declarações oficiais de manuais e monografias geralmente aceites, e, por outro, a representação organizada e interiorizada destes conhecimentos nas estruturas de memória de determinados indivíduos, especialmente de estudantes (Ausubel, 1964a).

Contudo, à medida que os estudantes ganham uma maior sofisticação numa determinada área de conhecimentos, as estruturas cognitivas dos mesmos demonstram uma semelhança crescente com as hierarquias e relações reconhecidas pelos ‘especialistas’ na disciplina (Shavelson, 1972). Isto acontece em particular no caso de estudantes bons *versus* maus.

A maioria dos manuais está organizada topicamente (logicamente), a um nível uniforme de conceptualização, apesar do facto vulgarmente observado de que, em termos psicológicos, a ordem pela qual se adquirem os diferentes segmentos do conhecimento numa determinada disciplina é, geralmente, congruente com o princípio de diferenciação progressiva (ou seja, falando em termos hierárquicos, de cima para baixo), tal como demonstrado por vários estudos de organizadores avançados (*ver* Capítulo 5) e de Shavelson (1972). Como resultado, na ausência de conceitos e de princípios explicativos disponíveis, grande parte das informações factuais e da manipulação simbólica é apreendida por memorização. Por outro lado, o modelo de Gagné e de Briggs (1974) pressupõe que a estrutura cognitiva está organizada de baixo para cima e que as tarefas de aprendizagem deviam ter uma sequência semelhante. Este último ponto de vista é mais aplicável a tarefas de aprendizagem por memorização e sensorial-motoras em seres humanos e à aprendizagem instrumental em infra-humanos. Embora parte da aprendizagem subordinante ocorra, de facto, a um nível significativo, todas as ideias subordinantes acabam por subir na hierarquia da estrutura cog-

nitiva e tornar-se mais estáveis do que as ideias subordinadas correspondentes, em relação às quais foram originalmente adquiridas.

A IMPORTÂNCIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTOS

A aprendizagem significativa é tão importante no processo de educação por ser o mecanismo humano por excelência para a aquisição e o armazenamento da vasta quantidade de ideias e de informações representadas por qualquer área de conhecimentos. A aquisição e a retenção de grandes conjuntos de matérias é um fenómeno extremamente impressionante, tendo em conta que:

1. Os seres humanos, ao contrário dos computadores, apenas conseguem apreender e lembrar alguns itens discretos de informações apresentados uma única vez.
2. A memória para listas apreendidas por memorização, apresentadas múltiplas vezes, é notoriamente limitada quer ao longo do tempo, quer no que toca ao comprimento da lista, a não ser que esta seja bem apreendida e seja frequentemente reproduzida.

A tremenda eficiência da aprendizagem significativa como um mecanismo de transformação e de armazenamento de informações pode atribuir-se, em grande parte, a duas características distintas da mesma – a não-arbitrariedade e o carácter não-literal da capacidade de relação da tarefa de aprendizagem para com a estrutura cognitiva. Em primeiro lugar, relacionando de forma não-arbitrária material potencialmente significativo a ideias relevantes estabelecidas (ancoradas) nas estruturas cognitivas, os aprendizes conseguem explorar, de forma eficaz, os conhecimentos que possuem como uma matriz ideal e organizacional para a incorporação, compreensão, retenção e organização de grandes conjuntos de novas ideias. É a própria não arbitrariedade deste processo que lhes permite utilizar os conhecimentos adquiridos anteriormente como verdadeiros critérios para interiorizar e tornar compreensíveis vastas quantidades de novos significados de palavras, conceitos e proposições, com relativamente pouco esforço e poucas repetições. Devido a este factor de não arbitrariedade, o significado potencial de novas ideias *como um todo* pode relacionar-se a significados estabelecidos na estrutura cognitiva (conceitos, factos e princípios) *como um todo* para produzirem novos significados. Por outras palavras, a única forma possível de se utilizarem ideias anteriormente apreendidas na transformação (interiorização) de novas ideias é relacionando as últimas, de forma *não arbitrária*, às primeiras. As novas ideias, que se tornam significativas, também alargam, por sua vez, a base da matriz de aprendizagem.

Se, por outro lado, o material de aprendizagem se relacionar de forma *arbitrária* à estrutura cognitiva, não se pode fazer qualquer uso directo dos conhecimentos estabelecidos na interiorização da tarefa de aprendizagem. Quando muito, podem relacionar-se as *componentes* já significativas da tarefa de aprendizagem a ideias *unitárias* existentes na estrutura cognitiva (facilitando, assim, de forma indirecta, a aprendizagem *por memorização* da tarefa como um todo); mas, isto não faz com que as *próprias* associações arbitrárias recentemente interiorizadas sejam relacionais como um todo ao conteúdo significativo estabelecido na estrutura cognitiva, nem as torna úteis para a aquisição de novos conhecimentos. Além disso, devido ao intelecto humano não estar eficazmente concebido para interiorizar e arma-

zenar associações arbitrárias, esta abordagem apenas permite a interiorização e o armazenamento de quantidades muito limitadas de material, durante curtos períodos de tempo e só depois de muitas repetições e/ou reforço.

Além disso, o facto de que uma nova ideia se torna *significativa* (se torna um conteúdo de consciencialização clara, diferenciada e bem articulada) depois de apreendida de forma significativa, torna-a, presumivelmente, menos vulnerável, em termos intrínsecos, do que as associações arbitrárias interiorizadas à interferência de outras associações arbitrárias e, logo, faz com seja mais facilmente retida. Para além disso, tal como será indicado mais adiante na discussão sobre o processo de assimilação, o facto de se manter esta mesma vantagem de capacidade de *relação não-arbitrária* ao longo da ancoragem do novo significado à ideia estabelecida correspondente (*ancorada*) na estrutura cognitiva, durante o período de armazenamento, alarga mais o período de duração da retenção.

Em segundo, a natureza *não-litera*l de relacionar, deste modo, o novo material e de o incorporar na estrutura cognitiva também envolve as drásticas limitações impostas pelos curtos limites de itens e de tempo da memória utilizada na memorização no que diz respeito à transformação e ao armazenamento de informações. É óbvio que se pode apreender e reter muito mais, caso apenas se exija ao aprendiz assimilar a substância das ideias e não as palavras exactas utilizadas para as expressar.

A capacidade humana distinta para a aprendizagem verbal significativa depende, como é óbvio, de capacidades cognitivas tais como representação simbólica, abstracção, categorização e generalização. É o domínio destas últimas capacidades que torna possível, em última instância, a descoberta original e consequente aprendizagem de conceitos e proposições genéricos e, logo, a aquisição final de informações e ideias mais detalhadas e relacionais que constituem o volume do conhecimento.

Miller (1956) tem descrito outro meio de compensar as limitações de transformação e armazenamento de informações do cérebro humano, em comparação com um computador. Denomina-se ‘segmentação’ e provém da teoria da informação. A ‘segmentação’ refere-se ao processo de reordenar sucessivamente a entrada de estímulos até uma ‘sequência de segmentos’ mais pequena e organizada de forma mais eficaz. Miller sugere que a recodificação linguística é o mecanismo mais poderoso que os seres humanos possuem para alargarem a quantidade de informações que podem transformar e lembrar e para adquirirem, assim, grandes conjuntos de conhecimentos.

Miller e Selfridge (1950) discutem a importância do significado na aprendizagem, aplicando este tipo de análise da teoria da informação ao problema de se explicar por que razão se lembra melhor um discurso relacionado sem sentido do que séries de palavras não relacionadas em termos linguísticos, bem como prosa significativa. Neste caso, consegue alcançar-se a segmentação através do agrupamento de séries de palavras, que são sequencialmente dependentes umas das outras, em unidades mais vastas (frases) e, depois, através da recordação das frases e não de palavras individuais. Nestas circunstâncias, o esquema de recodificação deriva das limitações contextuais que caracterizam o discurso relacionado em termos linguísticos e que são quer embutidas na estrutura de linguagem, quer apreendidas de forma implícita por todas as pessoas que o utilizam. Estas limitações contextuais definem-se em termos de ‘probabilidades dependentes’, ou seja, a dependência estatística da escolha de uma palavra em particular relativamente às palavras que a precedem ou ao ponto até onde a escolha de uma determinada palavra é determinada pela ocorrência das palavras precedentes.

Visto que o grau de limitação contextual ou ordem de aproximação à língua inglesa aumenta numa determinada sequência de palavras, a aprendizagem sofre uma facilitação progressiva. Isto acontece porque a mensagem ‘preserva as associações a curto prazo da língua inglesa que nos são tão familiares’ (Miller & Selfridge, 1950) e, logo, permite a segmentação ou a expressão. ‘De facto, quando se preservam dependências contextuais de curto alcance em material sem sentido, este é tão prontamente lembrado como o material significativo’. Posto isto, discute-se que as dependências contextuais que englobam mais de cinco a seis palavras permitem uma transferência positiva e que são estas dependências familiares, e não o significado, que facilitam a aprendizagem (Miller & Selfridge, 1950).

Contudo, torna-se evidente, a partir da análise cuidada destes resultados, que os mecanismos de compensação, tais como a segmentação, apenas aumentam a capacidade do aprendiz em apreender e reter as informações de forma *memorizada*. Por exemplo, embora Miller e Selfridge tenham demonstrado, de forma inequívoca, que o material sem sentido, manifestando as mesmas limitações contextuais que a prosa potencialmente significativa, é lembrado tão prontamente como a prosa significativa, é importante ter-se em conta que exigiram uma recordação *literal* do material em prosa. Tal aprendizagem literal, ou por memorização, de discurso relacionado potencialmente significativo exclui, como é óbvio, todas as vantagens de transformação e de armazenamento de informações da aprendizagem verbal significativa; esta (a última) é superior (da mesma forma que a aprendizagem por memorização de material relacionado *sem sentido* também o é) à aprendizagem por memorização de palavras *não relacionadas* em termos linguísticos, somente porque o fluxo sequencial do material relacionado está em conformidade com as limitações contextuais familiares da linguagem que torna a expressão possível.

Por outro lado, a verdadeira aprendizagem significativa pressupõe *quer* que a tarefa de aprendizagem seja potencialmente significativa, *quer* que o aprendiz apresente um mecanismo de aprendizagem significativa. Desta forma, independentemente da quantidade de significado potencial inerente a uma determinada passagem de discurso relacionado, o material continua a ser apreendido por *memorização*, desde que o mecanismo do aprendiz seja assimilá-lo de modo literal. Em suma, devido ao mecanismo de aprendizagem por memorização, os sujeitos desta experiência nunca tiveram uma oportunidade justa para demonstrarem que a aprendizagem *significativa* de material em prosa é, de facto, superior à aprendizagem por *memorização* de frases sem sentido, relacionadas em termos linguísticos.

Consequentemente, não se pode aplicar a conclusão de Miller e de Selfridge de que ‘são estas dependências familiares, e não o significado, que facilitam a aprendizagem’ de qualquer situação que não a artificial envolvida na aprendizagem literal ou por memorização. A aquisição de grandes conjuntos de conhecimentos é simplesmente impossível na ausência de aprendizagem significativa. A conexão do discurso, que torna possível a segmentação, facilita, sem dúvida, a aprendizagem e a retenção até certo ponto, mas não o suficiente para tornar possível a aquisição e a retenção de um conjunto de conhecimentos que constituem uma disciplina. A não ser que a aprendizagem possa ser significativa, consegue-se assimilar muitos poucos conhecimentos, organizados ou não.

TIPOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

O tipo mais fundamental de aprendizagem significativa, de que dependem todos os outros tipos de aprendizagem significativa, é a aprendizagem *representacional*, ou seja, a aprendi-

zagem dos significados de símbolos individuais (típica, mas não necessariamente palavras)² ou o que estes representam.

Em qualquer língua, as palavras individuais são, afinal de contas, símbolos partilhados de forma convencional ou social, representando cada um deles um único objecto, conceito ou outros símbolos nos mundos físico, social e ideal. Contudo, para qualquer indivíduo *leigo* o que um determinado símbolo significa, ou representa, é, *no início*, uma quantidade completamente desconhecida; é algo que tem de apreender. O processo pelo qual o apreende denomina-se aprendizagem representacional. É co-extensiva com o processo pelo qual as palavras começam a representar, gradualmente, para o aprendiz os objectos ou ideias correspondentes, aos quais as palavras se referem (os referentes); ou seja, as novas palavras começam a significar para ele as mesmas coisas e propriedades que os referentes significam, ou a evocar o mesmo conteúdo cognitivo diferenciado que estes últimos.

Por exemplo, quando as crianças aprendem o significado da palavra ‘cão’, pessoas mais sofisticadas, em termos verbais, do mesmo ambiente propõem-lhes que o som da palavra (que é potencialmente significativa, mas ainda não tem significado para elas) representa ou é equivalente a um determinado objecto em forma de cão que observam nesse momento e, logo, que significa a mesma coisa (uma imagem deste objecto) que o próprio objecto. As crianças, por sua vez, relacionam activamente – de forma relativamente não-arbitrária e não-literal – esta proposição de equivalência representacional ao conteúdo relevante das respectivas estruturas cognitivas³. Assim, quando se completa a fase inicial de aprendizagem significativa, a palavra ‘cão’ é capaz de evocar, fielmente, um conteúdo cognitivo diferenciado (uma imagem compósita dos vários cães nesta experiência) que é aproximadamente equivalente ao sugerido por determinados objectos em forma de cão. Logo que adquirido o significado mais genérico da palavra ‘cão’, este símbolo também serve como um rótulo conceptual (nome) para os atributos de critérios do conceito cultural ‘cão’.

A forma como a aprendizagem representacional ocorre de facto e o modo como as crianças desenvolvem a capacidade para tal aprendizagem são assuntos a discutir mais adiante neste capítulo. Por enquanto, pretendemos apenas fazer a distinção entre três tipos básicos de aprendizagem significativa: *representacional*, *conceptual* e *proposicional*.

A *aprendizagem representacional* refere-se aos significados de símbolos ou palavras unitárias e a *aprendizagem proposicional* refere-se aos significados de ideias expressas por grupos de palavras combinados em proposições ou frases. No primeiro caso (tal como na designação, definição e rotulagem de actividades), a aprendizagem do significado de palavras individuais exige apreender o que estas representam. Isto quer dizer que determinados símbolos representam ou possuem um significado equivalente a determinados referentes.

Outro tipo de aprendizagem significativa, importante para a aquisição de matérias, consiste na *aprendizagem conceptual*. Os conceitos (ideias unitárias genéricas ou categóricas) também são representados por símbolos individuais da mesma forma que outros referentes unitários. De facto, à excepção do caso de aprendizes muito jovens, a maioria das palavras individuais (que não os nomes próprios), vulgarmente combinadas em forma de frases para constituírem proposições, representa, na verdade, conceitos e não objectos ou situações particulares; assim, a aprendizagem proposicional envolve, em grande parte, a aprendizagem do significado de uma ideia compósita criada a partir da combinação de palavras individuais numa frase, cada uma delas representando, de um modo geral, um conceito.

Na aprendizagem proposicional, a tarefa de aprendizagem significativa não consiste em apreender o que as palavras representam individualmente ou combinadas, mas antes apreen-

der o significado de novas ideias expressas na forma proposicional. Desta forma, na verdadeira aprendizagem proposicional, o objectivo da actividade de aprendizagem não é apreender proposições de equivalência representativa, mas sim o significado de proposições verbais e expressar ideias que não as de equivalência representativa. Por outras palavras, o significado da proposição não é simplesmente a soma dos significados das palavras componentes.

Por conseguinte, na verdadeira aprendizagem proposicional verbal, apreende-se o significado de uma nova ideia compósita na medida em que (1) a própria proposição se cria a partir da combinação ou relação de múltiplas palavras individuais (conceitos), representando cada uma delas um referente unitário; e (2) as palavras individuais se combinam de tal forma (geralmente na forma de frase) que a nova ideia resultante é mais do que a soma dos significados das palavras individuais componentes. Por isso, é óbvio que antes de se poderem apreender os significados das proposições verbais, é necessário conhecer-se, em primeiro lugar, os significados dos termos componentes ou o que estes representam. Desta forma, a aprendizagem representacional e a conceptual constituem uma base, ou um pré-requisito, para a verdadeira aprendizagem proposicional, sempre que as proposições se expressam de forma verbal.

Posto isto, é necessário explicar-se a forma como a aprendizagem conceptual está relacionada com a aprendizagem representacional. Visto que os conceitos, assim como os objectos e as situações, se representam através de palavras ou nomes, apreender o que significam as *palavras conceptuais* (apreender qual o conceito representado por uma determinada palavra conceptual nova ou que a nova palavra conceptual possui um significado equivalente ao do próprio conceito) é, evidentemente, um importante tipo de *aprendizagem representacional*. Geralmente, segue a própria aprendizagem conceptual, visto ser muito conveniente conseguir representar-se os múltiplos atributos de critérios de um conceito recentemente apreendido com uma única palavra, que é equivalente ao mesmo em significado. Porém, apreender o que o *próprio* conceito significa, que, com efeito, consiste em apreender quais são os atributos de critérios (de distinção ou de identificação) do mesmo, exige um tipo muito diferente de aprendizagem significativa que, tal como a aprendizagem proposicional, possui uma natureza e um objectivo substantivos e não nominalistas ou representativos.

Estes dois tipos de aprendizagem significativa (conceptual e proposicional) diferem na medida em que, no primeiro caso, os *atributos de critérios* de um novo conceito se relacionam com as ideias relevantes na estrutura cognitiva, para darem origem a um novo significado genérico, mas *unitário*, ao passo que, no último caso, uma nova *proposição* (ou ideia compósita) se relaciona com a estrutura cognitiva para dar origem a um novo significado *compósito*. São *ambas* muito diferentes da aprendizagem representacional, muito embora a aprendizagem conceptual seja, geralmente, seguida por uma forma de aprendizagem representacional na qual o conceito recentemente apreendido se equaciona em termos de significado com a palavra conceptual que o representa. Se se pensar num contínuo de aprendizagem por memorização-significativa, a aprendizagem representacional estaria, geralmente, mais próxima da extremidade por memorização do contínuo e as aprendizagens conceptual e proposicional iriam constituir a forma mais elevada de aprendizagem significativa.

COGNIÇÃO *VERSUS* PERCEPÇÃO NA APRENDIZAGEM VERBAL SIGNIFICATIVA

A distinção entre os processos perceptual e cognitivo⁴ na aprendizagem verbal significativa é particularmente difícil de definir, pois ambos os tipos de processos envolvem a interacção entre a entrada de estímulo verbal e a estrutura cognitiva. Os indivíduos percebem as mensagens verbais e apreendem o significado das mesmas em termos cognitivos, como resultado da sua interpretação à luz dos conhecimentos existentes. A diferença entre os dois processos tem a ver com o carácter imediato e a complexidade. A percepção envolve um conteúdo *imediato* de consciência *antes* da intervenção de tais processos cognitivos complexos, pois estão justamente envolvidos na aprendizagem por recepção (compreensão de ideias apresentadas). Por outro lado, a cognição envolve processos, tais como a relação do novo material a aspectos relevantes da estrutura cognitiva existente, verificando a forma como se pode reconciliar o novo significado resultante com os conhecimentos estabelecidos e recodificando o mesmo numa linguagem mais familiar e idiossincrática.

Por este motivo, se surge um significado verbal quando se relacionam, colocam em interacção e incorporam materiais verbais potencialmente significativos na estrutura *cognitiva* existente (criando, assim, um conteúdo cognitivo novo e diferenciado), e se se admite que este processo de aprendizagem (aquisição) de significados possui uma natureza cognitiva, quando, onde e como, nesta sequência de casos, é que a *percepção* desempenha um papel na aprendizagem verbal significativa? O facto de uma determinada operação intelectual envolver um conteúdo imediato de consciência (percepção), por um lado, ou processos intelectuais (cognição) mais complexos e diferidos, por outro, depende, em grande parte, da complexidade da tarefa de aprendizagem em relação à maturidade cognitiva do aprendiz e do facto de o novo material só estar a ser apreendido nessa altura ou *já* ser significativo (Ausubel, 1968).

Tomar conhecimento de que determinados símbolos auditivos (palavras faladas) representam determinados objectos é uma problema *cognitivo* para uma criança que está, pela primeira vez, a apreender os significados de novas palavras com referentes perceptuais. De igual forma, a compreensão funcional das propriedades sintácticas distintas das palavras de uma frase é, também, um problema cognitivo para a mesma criança; pressupõe quer um domínio mínimo do código sintáctico, quer uma capacidade para aplicar tais conhecimentos na descodificação sintáctica da frase em mãos.

Contudo, mais tarde, quando *já* dominar bem quer as palavras faladas, quer a sintaxe, a criança consegue apreender de imediato os significados denotativos e as funções sintácticas das mesmas, numa base puramente *perceptual*. Esta sequência de casos em relação à cognição e à percepção repete-se, então, quando ele ou ela aprenderem a *ler* palavras e frases na escola. Por outras palavras, desde que os símbolos, falados ou escritos, se encontrem muitas vezes e sejam significativos, tornam-se imediata e facilmente (ou seja, em termos perceptuais) apreensíveis (significativos) em circunstâncias subsequentes.

A situação é de algum modo mais complicada na compreensão de proposições expressas sob a forma de frases. A própria proposição é *sempre uma nova* tarefa de aprendizagem cujo significado permanece por adquirir, mesmo que já se conheçam os significados e funções sintácticas das palavras componentes e se possam, desta forma, apreender (compreender) em termos perceptuais. Assim, a compreensão de uma frase é um processo com duas fases, que envolve sucessivamente a percepção e a cognição. A primeira fase envolve a percepção do

material potencialmente significativo e, a segunda, a relação dos potenciais significados percebidos a proposições relevantes existentes na estrutura cognitiva. Na primeira fase, o aprendiz percebe o que é a mensagem ou o que tem de apreender; na segunda, compreende o que percebe, ou seja, adquire o seu significado. Deste modo, a percepção antecede a cognição na aprendizagem significativa de novas proposições. O produto do processo perceptual não é o próprio significado proposicional, mas antes o conteúdo imediato de consciência que se segue à interpretação preliminar da entrada *sensorial* (visual ou auditiva), fornecida pela tarefa de aprendizagem potencialmente significativa. Este conteúdo perceptual de consciência é intermédio, quer em termos temporais, quer de complexidade de processo, entre a sensação primitiva e o verdadeiro surgimento de significados. Consiste na consciência quer dos significados separados das palavras componentes, quer das relações sintáticas entre elas, mas não vai além da apreensão do significado da mensagem proposicional como um todo.

Por isso, de forma a compreender-se a frase, deve ser-se capaz de:

1. Em primeiro lugar, perceber o potencial significado proposicional que a mesma transmite (compreender os significados denotativos e as funções sintáticas das palavras componentes).
2. Em segundo, incorporar este potencial significado percebido na estrutura cognitiva existente.

O primeiro passo implica quer um conhecimento adequado do vocabulário, quer um conhecimento funcional, se não formal, da sintaxe. O segundo implica relacionar a proposição percebida às ideias relevantes ancoradas na estrutura cognitiva.

Contudo, deve referir-se que os repetidos confrontos ou exposições às mesmas proposições potencialmente significativas alteram a relação acima especificada entre a cognição e a percepção. Durante o primeiro confronto, percebe-se, pela primeira vez, a mensagem potencialmente significativa e, depois, incorpora-se o conteúdo percebido na estrutura cognitiva, para se produzir um significado correspondente. Assim que a mensagem se torna essencialmente significativa, talvez numa fase tão precoce como na segunda apresentação, os dois processos – o de cognição e o de percepção – resumem-se a um só. Ou seja, como resultado da emergência inicial de significado e da alteração concomitante na estrutura cognitiva, o aprendiz fica *sensibilizado* para o potencial significado da mensagem em confrontos subsequentes com a mesma. Assim que apreendido o significado, a mensagem deixa de apresentar um problema cognitivo; transmite *imediatamente* (sem a intervenção de quaisquer processos cognitivos) significados *verdadeiros* (psicológicos) e não meramente potenciais, quando posteriormente percebida⁵. Por isso, embora a *aquisição* de significados seja um processo cognitivo, é adequado e correcto referir o conteúdo cognitivo evocado por uma proposição já significativa, como um produto da percepção e não da aprendizagem.

Em suma, assim que as crianças dominam o código sintáctico e um vocabulário básico, os únicos aspectos cognitivos para a compreensão de uma frase estão associados à relação da ideia que esta contém com uma proposição (ideia) relevante existente na estrutura cognitiva. Os significados denotativos e as funções sintáticas das palavras componentes já são significativos e podem, por conseguinte, apreender-se em termos perceptuais. Até mesmo a compreensão do próprio significado proposicional se torna um processo puramente perceptual depois de se repetir a mensagem uma ou mais vezes.

A AQUISIÇÃO DE SIGNIFICADOS

Nesta secção, propõe-se a exploração, de forma mais sistemática, de alguns dos problemas envolvidos na aquisição de significados de palavras, conceitos e proposições. Até aqui, apenas se tem considerado a aquisição destes tipos de significados a título ilustrativo e em termos gerais, para se clarificar a natureza do significado e colocar em contraste os três tipos principais de aprendizagem significativa.

Aprendizagem de Vocabulário ou Representacional

Já se sugeriu que a aprendizagem dos significados de palavras individuais, ou a aprendizagem do que estas representam, envolve a aprendizagem significativa de proposições particulares de equivalência representativa – a aprendizagem de que determinadas palavras representam e, logo, significam em termos psicológicos a mesma coisa que os referentes. Também se sugeriu que, em resultado de tal aprendizagem, as palavras acabam por evocar aproximadamente o mesmo conteúdo cognitivo diferenciado que os respectivos referentes. Posto isto, é necessário relacionar-se, de forma mais explícita, este tipo particular de aprendizagem significativa, nomeadamente, aprendizagem representacional, ao paradigma mais geral do processo de aprendizagem significativa e à anterior discussão da natureza do próprio significado. Por outras palavras, como é que os seres humanos adquirem vocabulário? Como é que apreendem, de facto, o que significam as palavras individuais e como é que esta aprendizagem exemplifica a aprendizagem significativa em geral?

Para começar, existe a questão do legado genético, sem o qual nenhuma quantidade de experiências adequadas seria suficiente. Existem razões para se crer que os seres humanos possuem uma potencialidade geneticamente determinada para a aprendizagem representacional⁶. Tal como referido anteriormente, a aprendizagem representacional implica aprender que um determinado padrão de estimulação (tal como o padrão distinto de sons no símbolo ‘cão’) representa e, logo, significa aproximadamente a mesma coisa (a imagem de um cão) que um padrão de estimulação completamente não relacionado (tal como o objecto referente – o cão).

O principal passo, no sentido de fazer passar esta potencialidade para a aprendizagem representacional, dá-se, geralmente, quase no final do primeiro ano de vida. Nesta altura, a criança adquire o *discernimento geral* de que é possível utilizar-se um símbolo (palavra ou nome) para se representar qualquer objecto ou caso e que o símbolo significa o mesmo que o referente. Ela adquire este discernimento fazendo uma generalização, subverbal e intuitivamente, a partir de múltiplas exposições às duas formas complementares da proposição de equivalência representativa, que utilizadores mais competentes da língua nativa da criança lhe fornecem – que referentes diferentes possuem nomes *diferentes* e que exemplares diferentes do mesmo referente possuem o *mesmo* nome.

Assim que este discernimento estiver bem estabelecido na estrutura cognitiva de uma determinada criança, esta constrói a base necessária para todas as aprendizagens representacionais subsequentes. Daí em diante, quando lhe é apresentada uma nova e determinada proposição de equivalência representativa (ex.: que ‘cão’ é equivalente em termos representativos a diferentes objectos em forma de cão e, logo, às imagens de cão correspondentes), a criança consegue relacionar, de forma não-arbitrária e não-literal, tal proposição como um exemplar à exposição já estabelecida e mais geral da mesma proposição na própria

estrutura cognitiva. O produto resultante da interacção entre as duas proposições é o conteúdo cognitivo diferenciado de que ‘cão’ significa – ou é equivalente em termos representativos – a uma imagem compósita do cão; a apresentação da palavra ‘cão’ irá, posteriormente, revelar esta imagem.

Nesta fase, é possível apreender-se e reter-se uma determinada proposição de equivalência representativa durante um período de tempo surpreendentemente longo, muito embora seja apresentada à criança apenas uma vez e em conexão apenas com um exemplar do significante em questão, desde que, como é óbvio, o objecto ou caso lhe seja familiar. Esta situação contrasta muito com a que se aplica ao processo de aprendizagem por memorização condicionada ou associativa que exige, geralmente, múltiplas exposições para uma retenção uniforme, durante intervalos de tempo relativamente curtos.

Tipos de Aprendizagem de Vocabulário

Nas primeiras fases de aprendizagem de vocabulário, as palavras têm tendência a representar objectos e casos particulares e não categóricos; logo, têm tendência a ser equacionadas, em termos de significado, às imagens relativamente concretas e específicas que tais referentes significam. Assim, a ‘designação’, a primeira forma de aprendizagem de vocabulário nas crianças, envolve o estabelecimento de equivalência representativa entre símbolos de primeira ordem e imagens concretas.

À medida que as crianças crescem e as palavras começam a representar conceitos ou ideias genéricas, tais palavras tornam-se nomes conceptuais e equacionam-se, em termos de significado, com um conteúdo cognitivo mais abstracto, generalizado e categórico. Para uma criança que acabou de aprender a andar, a palavra ‘cão’ pode simplesmente significar uma imagem cognitiva do próprio animal de estimação ou dos cães das redondezas; no entanto, para a criança mais velha, em idade pré-escolar, refere-se aos *atributos de critérios* de uma imagem compósita de um cão, que descobriu por si só, de forma indutiva, a partir das próprias experiências empíricas concretas com cães. (Este último processo de descoberta denomina-se ‘formação de conceitos’.)

Correlacionado com o significado *denotativo* de ‘cão’, que surge quando se apreendem, de forma significativa, os atributos de critérios deste conceito, estão as várias reacções idiossincráticas afectivas e de atitude que o termo evoca em cada criança, dependendo das experiências particulares com a espécie. Estas reacções constituem o significado *conotativo* de ‘cão’. Contudo, deve referir-se que, nas crianças mais velhas, as conotações da maioria das palavras, por exemplo, ‘democracia’, ‘totalitarismo’, ‘álcool’, não se adquirem através de uma primeira experiência; por vez disso, são assimiladas, geralmente, de forma não crítica a partir de atitudes de avaliação prevalentes nos ambientes familiar e cultural imediatos.

Depois dos anos pré-escolares, a maioria das novas palavras adquire-se, por definição, de modo significativo, ou através de um confronto em contextos adequados e relativamente explícitos. A equivalência representativa estabelece-se na estrutura cognitiva entre sinónimos e palavras já significativas ou entre novas palavras conceptuais e os significados transmitidos pelos respectivos contextos ou definições.

Uma definição ou contexto adequados fornecem, por sua vez, os atributos de critérios do novo conceito expresso em palavras já significativas ou combinação de tais palavras. Na aprendizagem do significado da nova *palavra* conceptual ‘presidente’ (uma forma de aprendizagem representacional que, geralmente, segue a própria aprendizagem conceptual), por

exemplo, um aluno equaciona o significado da palavra com aquilo que ‘chefe de estado’ ou ‘chefe executivo de uma república ou instituição’ significam para ele. Fá-lo *depois* de apreender o que estes atributos apresentados na definição⁷ significam (aprendizagem conceptual). Contudo, apenas a aprendizagem representacional que *segue* a aprendizagem conceptual (nomeadamente, o processo de equacionar, em termos de significado, a palavra conceptual com o que o próprio conceito significa) se pode considerar legitimamente como parte da aprendizagem de vocabulário. De modo aceitável, apenas se pode considerar a aprendizagem de vocabulário como sinónima da aprendizagem representacional. De acordo com o significado geralmente aceite da expressão, a aquisição de um vocabulário consiste na aprendizagem de um conjunto de significados de palavras que, por definição, se refere à aprendizagem daquilo que as palavras, e não os referentes, significam. Assim, a utilização do termo ‘aprendizagem de vocabulário’ para envolver a aprendizagem conceptual, bem como a aprendizagem do significado das palavras conceptuais, embora muito vulgar, apenas gera confusão.

A aprendizagem do significado das palavras conceptuais exige, como é óbvio, mais *conhecimentos anteriores* sofisticados quanto aos referentes correspondentes do que outras formas de aprendizagem representacional, visto que a aprendizagem do significado de palavras conceptuais difere, num aspecto importante, da aprendizagem do significado de palavras que não representam conceitos (ex.: nomes próprios). Por outro lado, sempre que o referente de uma determinada palavra se trata de um objecto ou caso *real*, a aprendizagem de que a palavra significa aproximadamente a mesma coisa que o próprio referente não envolve, de facto, uma anterior tarefa *substantiva* de *aprendizagem* daquilo que o próprio referente significa; ficar a saber o que um objecto ou caso significa é meramente uma questão de percepção. Deste modo, um objecto significa simplesmente a imagem perceptual correspondente que revela quando está presente, ou a memória da imagem correspondente que persiste, e pode, de outra forma, evocar-se quando o objecto já não está presente.

Contudo, quando o referente de uma palavra é um conceito (uma abstracção ou uma ideia genérica que não existe verdadeiramente), apreender que a palavra conceptual significa a mesma coisa que o referente *envolve* uma tarefa substantiva anterior para se apreender o que o referente significa. Neste caso, apenas se pode ficar a saber o que o próprio conceito significa através da *aprendizagem* de quais são os atributos de critérios do mesmo e o que estes significam. Isto é, por definição, uma forma substantiva de aprendizagem significativa. Por conseguinte, a aprendizagem do significado de uma palavra conceptual pressupõe sempre que o aprendiz *aprenda*, *em primeiro lugar*, de forma *significativa* o que o referente (o conceito) da mesma significa, nomeadamente, os atributos de critérios, muito embora a aprendizagem *representacional* real envolvida não possua um processo essencialmente diferente do processo envolvido na aprendizagem do significado de palavras que não representam conceitos (ex.: palavras tais como ‘o’, ‘quando’, etc., nomes próprios).

A importância prática e educacional da distinção cuidadosa entre aprendizagem dos significados dos conceitos e aprendizagem dos significados das palavras conceptuais pode ilustrar-se através de vários exemplos quotidianos e educacionais. Em primeiro lugar, acontece muito frequentemente, em particular na formação de conceitos, os alunos adquirirem determinados conceitos significativamente, sem aprenderem, durante algum tempo, quais os seus nomes. Desta forma, simplesmente por não saberem o que determinadas *palavras* conceptuais significam, não se pode partir do princípio de que não saibam, necessariamente, os *significados* conceptuais correspondentes (atributos de critérios).

Em segundo, é muito possível esquecer o que uma determinada palavra conceptual significa, mas lembrar o significado conceptual correspondente, ou lembrar uma palavra conceptual, mas esquecer o seu significado. Em terceiro, no ensino de sinónimos de uma língua nativa, bem como equivalentes estrangeiros de palavras de uma língua nativa, é importante ter-se em conta que os alunos apenas têm de apreender novas palavras conceptuais – e não novos conceitos. Assim, estes apenas necessitam de equacionar, em termos de significado, as velhas palavras conceptuais e os novos sinónimos correspondentes ou equivalentes da língua estrangeira; para eles, é supérfluo e uma perda de tempo equacionar, em termos de significado, as novas palavras conceptuais e os referentes das antigas.

Finalmente, caso se apreendam os conceitos por memorização, como resultado do fracasso em relacionar-se os atributos de critérios dos mesmos, de forma substantiva e não-arbitrária, à estrutura cognitiva, o que acontece necessariamente é que também se apreendem por memorização as palavras conceptuais correspondentes. É improvável que um aprendiz vá relacionar, de forma não-arbitrária e não-literal, uma palavra conceptual a outras palavras conceptuais relevantes na própria estrutura cognitiva, a não ser que a mesma tenha sido apreendida significativamente. O conhecimento dos dois tipos separados de aprendizagem por memorização envolvidos neste caso ajuda a compreender por que razão as palavras conceptuais apreendidas por memorização, que foram equacionadas com os conceitos apreendidos por memorização, possuem tão pouca utilidade e se esquecem tão depressa.

Aprendizagem de Vocabulário como Aprendizagem Significativa

Com a anterior discussão, torna-se claro que, neste livro, não se considera a aprendizagem de vocabulário, ou a aquisição de significados de palavras conceptuais, como uma expressão da aprendizagem verbal condicionada ou por memorização. Reflecte, pelo contrário, um processo cognitivo significativo e activo que envolve o estabelecimento de equivalências representativas na estrutura cognitiva entre um novo símbolo e o conteúdo cognitivo idiosincrático e especificamente relevante que o referente do último significa.

É verdade, como é óbvio, que a maioria dos símbolos verbais representa, de facto, os próprios referentes de uma forma algo arbitrária e literal. Geralmente, não existe qualquer razão não arbitrária para se escolher uma determinada palavra para representar o objecto ou ideia correspondente ao qual se refere⁸, e a reprodução literal também é essencial se se pretender que os símbolos representativos funcionem como substitutos dos referentes, visto que apenas uma alteração mínima (ex.: uma única letra ou palavra) pode alterar drasticamente ou, até mesmo, inverter o significado. Por conseguinte, em ambos os casos, a aprendizagem de vocabulário (representacional) é o tipo de aprendizagem significativa mais intimamente ligado à aprendizagem por memorização.

Não obstante, a aprendizagem representacional continua a satisfazer os critérios mínimos de capacidade de relação não-arbitrária e não-literal da tarefa de aprendizagem para com a estrutura cognitiva, necessária para a aprendizagem significativa. Isto acontece porque (1) qualquer proposição particular ou equivalência representativa se relaciona, de forma não arbitrária, com uma proposição mais geral da mesma natureza que se estabelece, geralmente, na estrutura cognitiva numa fase bastante precoce da infância e (2) até mesmo crianças bastante jovens, que crescem num ambiente bilingue, parecem considerar implicitamente que os símbolos da segunda língua manifestam a mesma relação representativa que os da primeira língua em relação quer aos referentes em questão, quer ao que estes significam.

Em qualquer dos casos, a aquisição de equivalência representativa entre novos símbolos e o que os respectivos referentes significam é uma tarefa de aprendizagem muito menos arbitrária do que a aprendizagem sequencial de sílabas sem sentido ou a aprendizagem de uma lista de associações de pares. O tipo de processo cognitivo significativo envolvido na aprendizagem representacional é, obviamente, a base e um pré-requisito para a aprendizagem de todas as unidades de significado em qualquer sistema simbólico. Além disso, é só porque se podem apreender os significados de palavras individuais desta forma que, através da combinação de tais significados, é possível criar verbalmente ideias quer conceptuais, quer proposicionais, que são, por inerência, menos arbitrárias e podem, por conseguinte, apreender-se de forma mais significativa.

Aprendizagem Conceptual

Define-se conceitos como objectos, acontecimentos, situações ou propriedades que possuem atributos de critérios comuns e se designam pelo mesmo signo ou símbolo. Existem, essencialmente, dois métodos de aprendizagem conceptual: (1) formação de conceitos que ocorre, fundamentalmente, em crianças jovens (idade pré-escolar) e (2) assimilação de conceitos, que é a forma predominante de aprendizagem conceptual nas crianças em idade escolar e nos adultos.

Na *formação* de conceitos, adquirem-se os atributos de critérios como uma consequência da experiência directa ao longo de fases sucessivas de formulação, experimentação e generalização de hipóteses. Deste modo, a criança jovem fica a conhecer o conceito ‘cão’ ao longo de confrontos sucessivos com cães, gatos, vacas, etc., até conseguir generalizar esses atributos de critérios que constituem o conceito cultural de ‘cão’. Neste caso, o signo (palavra) ‘cão’ adquire-se, geralmente, antes do próprio conceito. Contudo, pode acontecer o contrário para outros conceitos, tais como ‘argumento’ ou ‘mamífero’.

À medida que o vocabulário da criança aumenta, existe uma tendência para uma aquisição mais frequente de novos conceitos, através do processo de *assimilação* de conceitos, visto que se podem descobrir os atributos de critérios dos novos conceitos através da utilização, em novas combinações, de referentes existentes (palavras, bem como imagens), disponíveis na estrutura cognitiva da criança. Embora se devam utilizar auxiliares empíricos concretos para se facilitar a assimilação de conceitos nas crianças do ensino primário, também é possível, com crianças mais velhas, utilizar outros conceitos relevantes existentes nas estruturas cognitivas das mesmas, para se acelerar o processo de definição dos atributos de critérios dos novos conceitos.

As crianças mais velhas e os adultos aprendem muito poucos conceitos novos através do processo de formação de conceitos. Geralmente, apenas os adultos dotados ou criativos da nossa cultura descobrem novos conceitos de forma indutiva ou, até mesmo, dedutiva, mediante a análise e a síntese.

Aprendizagem Proposicional

Embora algo mais complexa do que a aprendizagem do significado de novas palavras, a aprendizagem significativa de novas proposições verbais apresentadas assemelha-se à aprendizagem representacional, na medida em que (dado um mecanismo de aprendizagem significativa do aprendiz) os significados surgem, depois de se relacionar e colocar em inte-

racção uma tarefa de aprendizagem potencialmente significativa com ideias relevantes da estrutura cognitiva, numa base não-arbitrária e não-literal. Contudo, neste caso, a tarefa de aprendizagem, ou proposição potencialmente significativa, consiste numa ideia *compósita* e expressa-se verbalmente numa frase que contém significados de palavras, quer denotativos, quer conotativos, funções sintácticas e relações entre palavras. O conteúdo cognitivo diferenciado, resultante do processo de aprendizagem significativo (no qual as novas ideias de instrução e as ideias estabelecidas na estrutura cognitiva interagem) e que constitui o significado do mesmo, é o produto da forma *particular* pela qual o conteúdo da nova proposição se relaciona ao conteúdo das ideias relevantes estabelecidas (ancoradas) na estrutura cognitiva. A relação em causa pode ser subordinada, subordinante, uma combinação destas duas, ou combinatória.

DIFERENTES FORMAS HIERÁRQUICAS DE RELACIONAR NOVAS INFORMAÇÕES COM IDEIAS EXISTENTES (ANCORADAS) NA ESTRUTURA COGNITIVA

O significado emergente descreveu-se mais acima como o produto principal de um processo interactivo activo e integrador entre novas ideias do material de instrução e ideias relevantes existentes (ancoradas) na estrutura cognitiva do aprendiz. O tipo e o grau de significado que surge na aprendizagem e na retenção significativas, o estatuto na hierarquia de ideias interiorizadas relacionadas e de relações ideárias na área particular de matérias, a longevidade e a relativa facilidade de aquisição do mesmo dependem, em grande parte, de factores tais como: (1) as relações particulares hierárquicas e substantivas entre as ideias novas e as existentes (ancoradas) no processo de interacção; (2) o grau de relevância particular das ideias ancoradas na estrutura cognitiva do aprendiz para com as novas ideias no material de instrução com as quais estão relacionadas; (3) o facto de o novo material de instrução estar ou não relacionado com ideias ancoradas relativamente *específicas* (particulares) no processo de aprendizagem significativa ou a conhecimentos anteriores mais gerais e difusos no armazém de memória relevante do aprendiz; e (4) variáveis da estrutura cognitiva tais como disponibilidade, estabilidade, longevidade e clareza das ideias ancoradas e respectiva capacidade de discriminação quer de ideias novas do material de aprendizagem, quer de ideias ancoradas relevantes na estrutura cognitiva.

Aprendizagem Subordinada ou Subsunção

Quer na aprendizagem conceptual, quer na proposicional, as informações novas e potencialmente significativas ancoram-se, mais frequentemente, a ideias relevantes mais gerais e inclusivas na estrutura cognitiva do aprendiz. Tem-se vindo a referir este processo de relacionamento de novas informações com segmentos subordinantes relevantes e preexistentes da estrutura cognitiva como aprendizagem de *subsunção*. Uma vez que a própria estrutura cognitiva tem tendência a ser organizada, em termos hierárquicos, no que toca ao nível de abstracção, generalidade e inclusão de ideias, a emergência de *novos* significados proposicionais reflecte, de um modo geral, uma relação *subordinada* do novo material a ideias mais subordinantes existentes na estrutura cognitiva.

Isto, por sua vez, resulta na posterior organização hierárquica da estrutura cognitiva quando as próprias ideias subsumidas se tornam subsunçoras. Provavelmente, pode atribuir-se a eficiência e a longevidade da aprendizagem de subsunção ao facto de que, uma vez que as próprias ideias subsumidas (ancoradas) se estabelecem de forma adequada na estrutura cognitiva:

1. Têm uma importância extremamente específica, particularizada e directa para tarefas de aprendizagem posteriores.
2. Possuem um carácter explicativo suficiente para transformar pormenores factuais, de outro modo arbitrários, em potencialmente significativos.
3. Possuem uma estabilidade inerente suficiente para fornecerem o tipo mais sólido de ancoragem aos significados recentemente apreendidos e altamente particularizados.⁹
4. Organizam novos factos relacionados em torno de um tema comum, integrando, assim, os elementos componentes dos novos conhecimentos quer uns com os outros, quer com os conhecimentos existentes.

Posto isto, é necessário fazer-se a distinção entre dois tipos basicamente diferentes de subsunção, que podem ocorrer no decurso da aprendizagem e da retenção significativas. A subsunção *derivativa* ocorre quando se entende o novo material de aprendizagem como um exemplar específico de um conceito ou proposição estabelecidos na estrutura cognitiva, ou como auxiliar ou ilustrativo de um conceito ou proposição geral anteriormente apreendidos. Em qualquer dos casos, o novo material de aprendizagem resulta, directa ou evidentemente, ou está implícito num conceito ou proposição preexistentes, já estabelecidos, mais inclusivos e ancorados na estrutura cognitiva. Nestas circunstâncias, o significado do material derivativo surge de forma rápida e relativamente fácil, mas tende a ser rapidamente esquecido quer porque pode ser representado, de modo adequado, pelo próprio subsunçor, quer porque se pode recuperar facilmente um exemplar quando for necessário.

Contudo, de um modo mais geral, apreendem-se as novas matérias através de um processo de subsunção *correlativa*. Neste caso, o novo material de aprendizagem é uma extensão, elaboração, modificação ou qualificação de conceitos ou proposições anteriormente apreendidos. Também interage com, e é incorporado por, subsunçores mais relevantes e inclusivos na estrutura cognitiva; porém, o significado do mesmo não está implícito nem pode ser representado de forma adequada por estes últimos. Assim, ao contrário da situação da subsunção derivativa, o esquecimento de ideias correlativas não é inócuo, pois não se podem recuperar a partir das próprias ideias ancoradas. Quando o material de aprendizagem tenta, de forma explícita, aumentar a discriminação entre as novas ideias de instrução e as ideias de subsunção presumivelmente relevantes na estrutura cognitiva, através de uma série de comparações que envolve a exposição explícita das semelhanças e diferenças entre elas, pode considerar-se um subtipo *comparativo* de subsunção correlativa.

Aprendizagem Subordinante e Combinatória

A nova aprendizagem gera uma relação *subordinante* com a estrutura cognitiva, quando um indivíduo apreende uma nova proposição inclusiva, à qual se podem subordinar várias ideias preexistentes, estabelecidas, mas menos inclusivas. A aprendizagem subordinante ocorre no decurso do raciocínio indutivo, quando se organiza o material apresentado de

forma indutiva e se dá a síntese de ideias componentes, e na aprendizagem de abstrações de ordem superior. A aquisição de significados subordinantes ocorre de um modo mais vulgar na aprendizagem *conceptual* do que na proposicional, tal como quando as crianças aprendem que os conceitos familiares cenouras, ervilhas, feijões, beterrabas e espinafres se podem subordinar todos ao novo conceito subordinante ‘vegetal’, embora sejam diferentes em termos perceptuais.

A aprendizagem significativa de novas proposições que não gera nem uma relação subordinada, nem uma subordinante, com ideias relevantes *particulares* na estrutura cognitiva (que não se podem subordinar a conceitos ou proposições inclusivos ou estabelecidos, ou não podem, por sua vez, subordinar ideias específicas e menos inclusivas), dá origem a significados *combinatórios*. Estes são potencialmente significativos porque consistem em novas combinações sensíveis de ideias anteriormente apreendidas, que se podem relacionar, de forma não arbitrária, a um *vasto conjunto anterior* de conteúdo geralmente relevante na estrutura cognitiva, em virtude da *congruência geral* dos mesmos em relação a tal conteúdo como um todo. Ao contrário das proposições subordinadas ou subordinantes, não são relacionais para com ideias relevantes *particulares* dentro da estrutura cognitiva. Neste caso, a disponibilidade de ideias ancoradas na estrutura cognitiva, relevantes apenas de modo geral e não específico, faz com que, presumivelmente, as proposições combinatórias sejam menos relacionais ou ancoráveis a conhecimentos anteriormente adquiridos. Por isso, pelo menos no início, são mais difíceis de apreender e de lembrar do que as proposições subordinadas ou subordinantes. Esta última inferência resulta directamente das situações anteriormente descritas de aprendizagem significativa e de indícios que indicam que a disponibilidade de conteúdo *específico* adequadamente relevante na estrutura cognitiva é uma variável crucial na aprendizagem significativa.

Muitas das *novas* generalizações inclusivas e amplamente explicativas que os estudantes apreendem em ciências, matemática, estudos sociais e humanidades são, no entanto, exemplos de aprendizagens combinatórias – por exemplo, relações entre massa e energia, temperatura e volume, estrutura genética e variabilidade fenotípica, procura e preço, etc. Embora adquiridas com maior dificuldade do que as proposições subordinadas ou subordinantes, apresentam, assim que estabelecidas de forma adequada, a mesma estabilidade inerente que qualquer ideia inclusiva ou subordinante (de subsunção) na estrutura cognitiva (ver acima). Mais elaborações destas ideias resultam, geralmente, em subsunção derivativa ou correlativa (análise, diferenciação) e menos vulgarmente em aprendizagem subordinante (generalização, síntese).

Visto que, presumivelmente, se podem apreender e reter proposições mais facilmente quando são subordináveis a ideias *especificamente* relevantes na estrutura cognitiva, e uma vez que a organização *hierárquica* da estrutura cognitiva é, ela própria, um amplo reflexo do processo de subsunção prevalecente na aprendizagem e na retenção significativas, parece razoável sugerir-se a utilização do modo de subsunção da aprendizagem significativa, sempre que possível, para fins de instrução.

Parte da aprendizagem escolar frequentemente rotulada de ‘aprendizagem por memorização’ (e a qual, em muitas circunstâncias, é puramente memorizada) pretende, de facto, ser uma forma simples de aprendizagem proposicional significativa, tal como, por exemplo, determinados aspectos da aprendizagem de factos de adição e de multiplicação. É verdade que se pode incentivar alguma aprendizagem por memorização, como meio de se acelerar a rapidez de resposta e de cálculo; mas, na maioria das escolas modernas, aprende-se a tabela

de multiplicação, por exemplo, *depois* de se adquirir uma compreensão clara de ideias e relações entre números. Visto que este tipo de aprendizagem – relacionar pares de números ao respectivo produto – se pode relacionar, de forma não-arbitrária e não-literal, a conceitos existentes de relações numéricas na estrutura cognitiva, dificilmente é análoga à aprendizagem por memorização de pares associados ou de sílabas sem sentido. Pelo contrário, compara-se muito mais à memorização de falas por parte de um actor, após o mesmo ter adquirido uma compreensão significativa da história ou enredo. Por conseguinte, os âmbitos de aprendizagem não necessitam de ser puramente memorizados ou puramente significativos. Os aprendizes podem escolher, de forma simultânea ou sucessiva, apreender quer significativamente, quer por memorização.

Alguns leitores podem aperceber-se de alguma semelhança entre os conceitos de aprendizagem subordinada (por subsunção) e subordinante em relação à teoria da assimilação, por um lado, e as noções contrastantes de assimilação e de acomodação de Piaget, por outro. Na verdade, a semelhança é mais terminológica (nominalista) do que real. Piaget utiliza estes termos somente para descrever tipos diferentes de alterações de *desenvolvimento* nos esquemas e não para descrever processos de aprendizagem. Por isso, não faz qualquer referência às situações ou mecanismos subjacentes a estes processos de aprendizagem.

Aprendizagem por Descoberta

Tal como descrito acima, a aprendizagem proposicional é típica da situação prevalecente na aprendizagem por recepção, quando se *apresentam* ao aprendiz proposições substantivas e apenas se exige ao mesmo que apreenda e lembre o respectivo significado. Contudo, é importante ter-se em conta que a aprendizagem proposicional é também um importante tipo de resolução verbal de problemas ou aprendizagem pela descoberta. A principal diferença entre aprendizagem proposicional tal como apresentada em situações de aprendizagem por recepção, por um lado, e de aprendizagem pela descoberta, por outro, reside no facto de o conteúdo principal do que está por aprender ser descoberto pelos próprios aprendizes ou lhes ser apresentado. Na aprendizagem por recepção, este conteúdo é apresentado aos aprendizes sob a forma de uma proposição substantiva ou não causadora de problemas, que apenas necessitam de compreender e lembrar. Por outro lado, na aprendizagem pela descoberta, têm de descobrir por eles próprios, em primeiro lugar, este último conteúdo, criando proposições que representem soluções para os problemas colocados ou passos sucessivos com vista à resolução dos mesmos.

De facto, as variedades por recepção e pela descoberta da aprendizagem proposicional não são dicotómicas. Envolvem sucessivamente ambas as variedades da aprendizagem proposicional, em diferentes fases do processo de resolução de problemas. Em primeiro lugar, as proposições de resolução de problemas não se criam, geralmente, de novo. A criação das mesmas envolve, pelo contrário, uma transformação (reestruturação, reorganização, síntese, integração) de proposições de substrato relevantes e disponíveis (proposições que sofrem transformações). Por sua vez, as proposições de substrato são de dois tipos principais: (1) *proposições de colocação de problemas*, que definem a natureza e as condições da situação problemática actual; e (2) *proposições anteriores*, que consistem em aspectos relevantes de conhecimentos anteriormente adquiridos (informações, princípios) que se apoiam no problema.

A aprendizagem significativa de proposições de colocação de problemas, na escola e em ambientes de aprendizagem semelhantes, envolve, geralmente, apenas a aprendizagem por recepção¹⁰. Ou seja, apresentam-se estas proposições de colocação de problemas ao aprendiz e este apenas necessita de apreender e de lembrar o que significam, relacionando-as de forma não-arbitrária e não-literal, a ideias de subsunção relevantes na estrutura cognitiva. Contudo, ao contrário das situações de aprendizagem de recepção *substantiva*, que *acabam* com a aprendizagem e a retenção da proposição em questão, a interiorização significativa de proposições de *colocação de problemas* acciona, em primeiro lugar, um processo de aprendizagem pela descoberta. Cria-se, então, uma nova proposição de *resolução de problemas*, incluindo uma relação meios-fim potencialmente significativa, através de várias operações de transformação nas proposições interiorizadas de colocação de problemas e anteriores. O passo final nesta sequência de aprendizagem significativa, nomeadamente aprendizagem e retenção do significado da proposição de resolução de problemas bem sucedida e recentemente criada, é mais uma vez uma questão de aprendizagem por recepção significativa. De facto, o único aspecto de descoberta verdadeiro de toda esta sequência da aprendizagem proposicional pela descoberta significativa, além da criação da proposição de resolução de problemas bem sucedida, consiste no processo real de transformação das proposições de substrato numa proposição de resolução de problemas potencialmente significativa.

Na aprendizagem pela descoberta significativa, em oposição a circunstâncias de aprendizagem por recepção significativa mais típicas (substantivas), o aprendiz relaciona, assim, de forma não-arbitrária e não-literal, proposições de colocação de problemas à própria estrutura cognitiva – não tendo como objectivo a compreensão e a recordação daquilo que significam como *fim por si só*, mas com o objectivo de as transformar (juntamente com e tirando proveito de conhecimentos passados relevantes, anteriormente adquiridos) em novas proposições de resolução de problemas bem sucedidas, potencialmente significativas para o mesmo.

O PAPEL DA LINGUAGEM NO FUNCIONAMENTO COGNITIVO

Embora a função cognitiva pré-verbal exista e caracterize, de facto, o comportamento e o ‘pensamento’ de organismos infra-humanos e de crianças jovens, desempenha um papel relativamente insignificante na aprendizagem escolar. Para todos os efeitos, a aquisição de ideias e de conhecimentos de matérias depende da aprendizagem verbal e de outras formas de aprendizagem simbólica. De facto, é, em grande parte, devido à linguagem e ao simbolismo que a maioria das formas complexas de funcionamento cognitivo se torna possível.

A tradução de experiências para uma forma simbólica, com os meios auxiliares para se alcançarem referências remotas, transformação e combinação, abre esferas de possibilidades intelectuais que são ordens de magnitude para além do sistema mais poderoso de formação de imagens... Logo que a criança tenha conseguido interiorizar a linguagem como um instrumento cognitivo, torna-se possível para a mesma representar e transformar, de forma sistemática, as regularidades de experiências com uma maior força e flexibilidade do que anteriormente (Bruner, 1964a).

Existem testemunhos de várias outras fontes que indicam que algures entre o quarto e o quinto ano de vida, a linguagem assume um papel muito mais dominante no funcionamento cognitivo. Luría (1959) demonstrou que a ‘interiorização’ de discurso, nesta idade (ou seja,

a capacidade de uma criança manifestar discurso numa base não vocal e não comunicativa), coincide com a emergência da linguagem como o principal factor orientador de instigação, controlo e organização do comportamento. A mesma mudança do controlo de estímulos para o controlo verbal-cognitivo do comportamento demonstra-se na aprendizagem de discriminação (T.S. Kendler, 1963) e na capacidade de se transpor uma relação apreendida para um par de estímulos análogos (Alberts & Ehrenfreund, 1951). Por exemplo, depois de a criança ‘verbal’ aprender a escolher o membro maior de um par de blocos, consegue transferir esta relação apreendida para pares semelhantes de qualquer tamanho absoluto.

Resultados experimentais da aprendizagem de discriminação (Kendler & Kendler, 1961), aprendizagem de transposição (Spiker & Terrell, 1955) e formação de conceitos (Weir & Stevenson, 1959) sugerem que a superioridade da aprendizagem verbal em relação ao funcionamento cognitivo pré-verbal se atribui ao facto de se poder identificar, transformar e responder de forma diferencial e muito mais eficaz às aprendizagens simbólicas do que aos estímulos concretos ou situações representadas pelos símbolos¹¹. Finalmente, nesta idade (cinco anos), a criança já domina a sintaxe da língua suficientemente bem para compreender e criar afirmações proposicionais bastante complexas.

Uma análise paralela do desenvolvimento da linguagem e do pensamento (Inhelder & Piaget, 1958; Vygotsky, 1962) também sugere que o desenvolvimento do pensamento lógico está, em grande parte, ligado ao desenvolvimento da capacidade linguística. Numa base puramente teórica, seria de facto muito difícil negar algum grau de relação causa-efeito em desenvolvimentos linguísticos tais como representação simbólica, domínio da sintaxe, interiorização da linguagem e aquisição de termos linguísticos mais abstractos e relacionais, por um lado, e desenvolvimentos no funcionamento cognitivo tais como a interiorização de operações lógicas, a emergência da capacidade de compreensão e de manipulação de relações entre abstracções, sem a vantagem de experiências empíricas concretas actuais ou recentes, e alcance da capacidade de pensar em termos de relações hipotéticas entre variáveis, por outro.

Grande parte do fracasso de não se considerar o importante impacto facilitador da linguagem no funcionamento cognitivo é, como é óbvio, um reflexo do ponto de vista popularizado pelo movimento da ‘educação progressiva’ de que a aprendizagem verbal consiste, necessariamente, em verbalismos naturais apreendidos por memorização. Contudo, isto também *reflecte*, em grande parte, *confusão entre as funções rotuladora e processual da linguagem*. Hendrix, por exemplo, defende que ‘pela ordem natural das coisas, a abstracção surge primeiro e *depois* inventa-se um nome para a mesma’ (Hendrix, 1950). De acordo com a mesma, a compreensão e descoberta de ideias é um ‘processo’ completamente ‘subverbal e interno’; toda a substância de uma ideia reside no discernimento subverbal. A linguagem vê-se envolvida no processo apenas devido à necessidade de se ligar um símbolo ou rótulo ao discernimento subverbal emergente, de forma a poder ser registado, verificado, classificado e comunicado a outros. Afirmou ainda que a verbalização (1947) não só é desnecessária para a criação e transferência de ideias e de compreensão, como também positivamente ‘prejudicial’ quando utilizada para estes fins. ‘O problema resultante passa a ser como planear e executar o ensino, de forma a que a linguagem se possa utilizar pelas respectivas funções secundárias (rotulagem) necessárias, sem se prejudicar a qualidade dinâmica da própria aprendizagem’ (Hendrix, 1961).

Até que ponto são estas proposições plausíveis? Deixem-nos garantir, desde já, que existe um tipo de discernimento subverbal e que este é exibido por ratos, macacos e chim-

panzês em situações de aprendizagem experimental e por animais de estimação, domesticados, selvagens, crianças e adultos numa grande variedade de situações de resolução de problemas quotidianos. Porém, será devido a *este* tipo de discernimento que os seres humanos criaram culturas e conseguem descobrir e assimilar conhecimentos em áreas tais como a física, a química, a biologia, a matemática e a filosofia muito além do que já foi conseguido por cavalos, galinhas ou macacos? Ou será devido à capacidade qualitativamente superior da transferência de generalizações *verbais* ou simbólicas?

Aquilo a que Hendrix se refere, como é óbvio, é simplesmente a função representativa ('rotulagem' ou 'designação') da linguagem no pensamento. A escolha de um símbolo arbitrário particular para se representar uma *nova* abstracção surge, obviamente, *depois* do próprio processo de abstracção e não está ligada, de forma intrínseca, ao mesmo. Contudo, este não é o *único* papel da linguagem no processo de abstracção, nem é a *primeira vez* que se utiliza neste processo. A verbalização faz mais do embelezar verbalmente o discernimento subverbal; faz mais do que apenas ligar um facto simbólico a uma ideia para que se possa registar, verificar, classificar e comunicar mais facilmente. Constitui, por vez disso, uma parte *integral* do próprio processo de aquisição de novas ideias abstractas e influencia quer a natureza, quer o produto dos processos cognitivos envolvidos na criação de novos conceitos e proposições abstractas. Uma das importantes influências da linguagem no desenvolvimento conceptual foi estudada cuidadosamente por Whorf, contrastando, em particular, as línguas dos índios nativos americanos e as europeias ou inglesas. Whorf (Carroll, 1964) afirma que a experiência não dá a todos os homens "os 'conceitos de tempo' e de 'matéria' substancialmente da mesma forma, os quais dependem da natureza da língua ou línguas e desenvolvem através da utilização das mesmas".

O acto real de se atribuir um nome arbitrário a uma abstracção recentemente criada não é, como é óbvio, uma parte integral do próprio processo de abstracção. Neste ponto, a linguagem *possui* meramente uma função de *rotulagem*. Porém, a linguagem está também envolvida em pelo menos duas outras formas: nos aspectos *processuais* de abstracção e de pensamento. Em primeiro lugar, o facto de as abstracções possuírem nomes – que os significados das mesmas podem ser representados por palavras – desempenha um papel muito importante no *processo* de criação de novos conceitos a partir das abstracções constituintes. Quando se olha para trás, por exemplo, para o processo de abstracção que precede a rotulagem de um determinado conceito recentemente criado, é evidente que este mesmo processo nunca poderia ter tido origem se não fosse pelo poder representativo das palavras. No caso dos aspectos abstractos, de categorização, de diferenciação e de generalização para se combinarem e transformarem conceitos existentes conhecidos em novas abstracções, as próprias ideias genéricas não são simplesmente *manipuláveis*, em termos suficientes, para se poderem tratar destas formas referidas, a não ser que lhes seja atribuído, em primeiro lugar, um nome¹²; é só porque se podem representar significados conceptuais complexos por palavras individuais que estas operações combinatórias e de transformação se tornam possíveis. Assim, através da exploração do carácter manipulador único dos símbolos representativos, é possível criar-se novos conceitos e proposições que transcendem muito – em inclusão, generalidade, clareza e precisão – o nível de abstracção que poderia alcançar-se se não se atribuisse um nome aos conceitos. Por conseguinte, a designação de ideias é um *pré-requisito* significativo para a *utilização* final das mesmas na conceptualização e noutras formas de pensamento, excepto, como é óbvio, no caso da criação de novos conceitos e proposições a um nível muito baixo de abstracção.

Em segundo, a linguagem desempenha um papel importante na verbalização ou na codificação em frases dos novos produtos (conceitos ou proposições) intuitivos ou subverbiais que resultam das operações de transformação envolvidas no pensamento. A verbalização de ideias subverbiais (*expressá-las* verbalmente na forma proposicional, em oposição ao último acto de as *designar*) é um processo de *aperfeiçoamento* que faz com que se tornem mais claras, explícitas, precisas e bem delineadas. Por conseguinte, tal como afirma Hendrix (1961), é um grave erro considerar-se que a substância *total* de uma ideia, bem como *toda* a capacidade de transferência da mesma, se situa na forma subverbal. A velha noção filosófica de que a verbalização ‘reflecte simplesmente o pensamento’ ou ‘o veste com roupas exteriores’ é encantadoramente poética, mas possui, actualmente, pouca utilidade psicológica ou valor explicativo. Por meio das funções de aperfeiçoamento significativas, a verbalização acrescenta muito quer ao significado, quer à transferibilidade dos produtos do pensamento; assim, deve considerar-se uma parte integral do processo de raciocínio.

Por conseguinte e a título de conclusão, pode afirmar-se que a linguagem contribui, de três importantes formas, para a formação de conceitos e para a resolução de problemas:

1. As propriedades representativas das palavras facilitam os processos de transformação envolvidos no pensamento.
2. A verbalização dos produtos subverbiais emergentes destas operações, antes da designação dos mesmos, aperfeiçoa e melhora os significados e aumenta, assim, o poder de transferência.
3. Num sentido lato, a aquisição de linguagem também permite que os seres humanos se desenvolvam no sentido de adquirirem, através da aprendizagem por *recepção*, e de utilizarem, na aprendizagem pela *descoberta*, um vasto repertório de conceitos e de princípios que nunca poderiam descobrir por si próprios, durante toda a vida.

Este último aspecto acontece porque a capacidade humana para o simbolismo representativo e para a verbalização torna possível quer (1) a criação (descoberta) *original* de ideias a um nível unicamente elevado de abstracção, generalidade e precisão, quer (2) a acumulação e a transmissão destas ideias durante o decurso da história cultural. O âmbito e complexidade das ideias adquiridas através da aprendizagem por recepção tornam possível e alimentam, por sua vez, um nível geral de desenvolvimento cognitivo individual que não seria absolutamente concebível na ausência de linguagem. (3) Por último, os tipos de conceitos que um indivíduo apreende numa determinada cultura, bem como os processos de pensamento, são profundamente influenciados pelo vocabulário e estrutura da língua aos quais está exposto numa determinada cultura (Whorf, 1956).

NOTAS

¹A utilização do termo 'lógica' para designar um tipo de significado potencial inerente ao conhecimento a ser apreendido não tem o mesmo sentido, obviamente, da sua utilização em filosofia, mas é antes um uso idiossincrático adoptado para este contexto particular. Para ser 'logicamente' significativo, o material de aprendizagem não necessita de ser logicamente válido nem empiricamente verdadeiro, desde que seja sensível, plausível e não aleatório, tal como por exemplo a teoria flogística da combustão, a teoria lamarckista da evolução, as teorias pré-galileicas do sistema solar, as teorias pré-columbianas da forma da Terra, etc.

²Ex.: símbolos algébricos e químicos, figuras geométricas, etc.

³Tal como explicado numa secção anterior, esta proposição específica de equivalência representativa está, além disso, relacionada à proposição mais geral da estrutura cognitiva do aprendiz de que todos os objectos e acontecimentos possuem nomes e que estes significam o mesmo que os respectivos referentes (Ausubel, 1968).

⁴A distinção entre percepção e cognição é particularmente importante, porque a maioria dos psicólogos 'cognitivos', tal como Norman (1968) e Neisser (1970), parece subsumir muitos processos perceptuais ao termo 'cognição'.

⁵Em parte como resultado deste efeito de condensação (i.e., a imediata emergência perceptual de significado), a repetição tem um efeito particularmente consolidante na aprendizagem e na retenção: o aprendiz não tem de adquirir significados em experiências posteriores e pode concentrar-se somente na tentativa de os lembrar.

⁶O facto de esta capacidade também estar, presumivelmente, presente de uma forma qualitativamente semelhante em chimpanzés, golfinhos e outros mamíferos superiores é ainda uma questão em aberto. Em qualquer dos casos, é actualmente aparente que as capacidades cognitivas destes animais a este respeito foram bastante exageradas no passado.

⁷Quando se apresentam os atributos de critérios de um conceito ao aprendiz, por definição ou contexto, em vez de este os descobrir por si, tal como no caso da formação de conceitos, a aprendizagem conceptual refere-se como 'assimilação conceptual'. Contudo, em ambos os casos, quer os atributos de critérios sejam descobertos, quer sejam apresentados, é evidente que devem estar relacionados de forma significativa a ideias ou imagens relevantes da estrutura cognitiva, antes de os significados dos conceitos surgirem.

⁸Em alguns casos, sempre que as novas palavras derivem de raízes já significativas, nativas ou estrangeiras, a relação representativa entre palavra e referente não é arbitrária, desde que os indivíduos que estão a aprender tais palavras estejam conscientes das derivações em questão.

⁹O leitor interessado pode consultar Bellugi (1971), Chomsky (1957, 1972), Cocking (1972), McNeill (1970), Manyuk (1971) e Nelson (1973). Também se deve ter em conta que, embora as crianças de cinco anos de idade sejam funcionalmente competentes nos padrões sintácticos principais da língua nativa, o desenvolvimento sintáctico continua durante o ensino primário (Laban, 1966; O'Donnell, 1967; Palermo & Mofese, 1972; Slobin, 1976).

¹⁰A estabilidade superior inerente às ideias subordinantes ou inclusivas da estrutura cognitiva é demonstrada pela maior resistência destas ao esquecimento ao longo de intervalos

de tempo longos, tal como demonstrado por análises qualitativas do esquecimento de matérias experimentais e de sala de aula.

¹¹Em situações de aprendizagem mais informais, bem como em laboratórios de investigação (onde a descoberta é genuinamente autónoma), o próprio aprendiz formula proposições de colocação de problemas, seguidas por um tipo preliminar de aprendizagem pela descoberta e pela aprendizagem por recepção significativa dos produtos da descoberta.

¹²Tal como se poderá verificar mais adiante (Capítulo 5), na discussão sobre investigações relevantes, a verbalização é um importante factor na transferência de princípios apreendidos para novas situações de resolução de problemas, até mesmo os de natureza motora ou mecânica. Estes resultados desafiam o princípio largamente aceite de ‘educação progressiva’ de que a aprendizagem verbal possui um carácter necessariamente memorizado e que apenas a experiência não representativa é transferível de uma situação de resolução de problemas para outra.

REFERÊNCIAS

- Alberts, C. A., & Ehrenfreund, D. Transposition in children as a function of age. *Journal of Experimental Psychology*, 1951, 41, 30-38.
- Ausubel, D. P. *Educational psychology: A cognitive view*. Nova Iorque: Holt, Rinehart & Winston, 1968.
- Bernard, W. Psychological principles of language learning and the bilingual reading method. *Modern Language Journal*, 1951, 35, 87-96.
- Bjorgen, I. A. *A re-evaluation of rote learning*. Oslo: Oslo University Press, 1964.
- Bower, G. *Human memory: Basic processes*. Nova Iorque: Academic Press, 1977.
- Brozova, V. Effect of organized learning on text understanding and perceiving. *Studia Psychologica*, 1955, 37: 259-268.
- Carroll, J. B. The analysis of reading instruction: Perspectives from psychology and linguistics. In *Theories of learning and instruction*. 63.º Yearbook, Nat'l. Soc. Stud. Educ., Parte I. Chicago: University of Chicago Press, 1964.
- Chomsky, N. A. *Language and mind*. Nova Iorque: Harcourt, 1972.
- Chomsky, N. A. *Syntactic structures*. The Hague: Mouton, 1957.
- Epstein, W., Rock, I., & Zuckerman, C. B. Meaning and familiarity in associative learning. *Psychological Monographs*, 1960, 74 (N.º 491 na íntegra).
- Gagné, R. M., & Briggs, L. J. *Principles of instructional design*. Nova Iorque: Holt, Rinehart & Winston, 1974.
- Glaze, J. A. The association value of nonsense syllables. *Journal of Genetic Psychology*, 1928, 35, 255-267.
- Greeno, J. G. Situations, mental models and generative knowledge. In D. Klahs, & K. Hotovsky (Eds.), *Complex information processing: The impact of Herbert A. Simon*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1989.
- Greeno, J. *Human memory: Paradigms and paradoxes*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1992.
- Hendrix, G. A new clue to transfer of training. *Elementary School Journal*, 1947, 48, 197-208.
- Hendrix, G. Learning by discovery. *Mathematics Teacher*, 1961, 54, 290-299.
- Hirt, E. R., McDonald, H. E., & Erickson, G. A. How do I remember thee? The role of encoding, set, and delay in reconstructive memory processes. *J. Exp. Soc. Psychol.*, 1995, 31: 379-409.
- Inhelder, B., & Piaget, J. *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. Nova Iorque: Basic Books, 1958.
- Kendler, H. H., & Kendler, T. S. Effect of verbalization on reversal shifts in children. *Science*, 1961, 134, 1619-1620.
- Kendler, T. S. Development of mediating responses in children. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 1963, 28, N.º E. 33-48.
- Lenneberg, E. H. On explaining language: The development of language in children can best be understood in the context of developmental biology. *Science*, 1969, 164, 635-643.
- McNeill, D. *The acquisition of language*. Nova Iorque: Harper & Row, 1970.
- Miller, G. A. The magical number seven plus or minus two: Some limits in our ability for processing information. *Psychological Review*, 1956, 63, 81-97.
- Miller, G. A., & Selfridge, J. A. Verbal context and the recall of meaningful material. *American Journal of Psychology*, 1950, 63, 176-185.
- Moreno, V., & Di Vesta, F. J. Analogies (adages) as aids for comprehending structural relations in text. *Contemporary Educational Psychology*, 1994, 19, 179-198.
- Neisser, U. *Psychology of cognition*. Nova Iorque: Appleton-Century-Crofts, 1970.

- Noble, E. E. The familiarity-frequency relationship. *Psychological Review*, 1953, 60, 80-98.
- Norman, D. A. *Memory and attention*. Nova Iorque: Wiley, 1968.
- Rosch, E. On the internal structure of perceptual and semantic categories. In T.E. Moore (Ed.), *Cognitive development and the acquisition of language*. Nova Iorque: Academic Press, 1973.
- Shavelson, R. G. Some aspects of the correspondence between content structures and cognitive structures in physics instruction. *Journal of Educational Psychology*, 1972, 225-234.
- Spiker, C. C., & Terrell, G. Factors associated with transposition behavior of preschool children. *Journal of Genetic Psychology*, 1955, 86, 143-158.
- Underwood, B. J., & Schulz, R. W. *Meaningfulness and verbal learning*. Filadélfia: Lippincott, 1960.
- Vygotsky, L. S. *Thought and language*. Nova Iorque: Wiley, 1962.
- Weir, M. W., & Stevenson, H. W. The effect of verbalization in children's learning as a function of chronological age. *Child Development*, 1959, 30, 143-149.
- Whorf, B. L. *Language thought and reality: Selected writings of Benjamin Lee Whorf*. Cambridge, Mass.: Massachusetts Institute of Technology Press, 1956.

CAPÍTULO 5

A TEORIA DA ASSIMILAÇÃO NOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM E DE RETENÇÃO SIGNIFICATIVAS

Tendo já descrito a natureza do significado e os tipos de situações e processos envolvidos na aprendizagem significativa de palavras, conceitos e proposições, pretendemos explorar com mais pormenor os mecanismos psicológicos pelos quais se retêm grandes quantidades de conhecimentos de matérias na estrutura cognitiva, ao longo de períodos de tempo extensos. Como se assimilam e organizam tais conhecimentos na estrutura cognitiva e por que razão se esquecem posteriormente? Será que existe mais do que uma explicação válida para a discrepância entre conteúdo apreendido e lembrado, ou seja, será que existem tipos diferentes de esquecimento? Por último, como é que a aprendizagem significativa, enquanto processo, difere da aprendizagem por memorização e por que razão produz resultados superiores de aprendizagem e de retenção?

O PROCESSO DE ASSIMILAÇÃO NA AQUISIÇÃO, RETENÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS

De forma a explicar-se, de forma mais completa, a aquisição, retenção e organização de significados na estrutura cognitiva, é necessário desenvolver-se melhor o princípio de *assimilação*. Isto pode fazer-se, de um modo mais eficaz e compreensível, através da utilização de símbolos representativos simples.

Quando se apreende uma nova ideia *a*, através da relação e da interacção com a ideia relevante *A* estabelecida na estrutura cognitiva, alteram-se ambas as ideias e *a* *assimila-se* à ideia estabelecida *A*. Isto seria, geralmente, um caso de subsunção derivativa ou correlativa e, tal como indicado no Capítulo 4, quer a ideia ancorada *A*, quer a nova ideia *a*, se alteram de alguma forma na formação do produto interactivo *A'a'*. Por exemplo, se *A* for o conceito de pecado cristão existente na estrutura cognitiva de uma criança, *a* pode ser uma apresentação de conceitos budistas de pecado, alterando, assim, ligeiramente o conceito que a criança tem de pecado cristão (*A'*), além de produzir um novo significado idiossincrático para o pecado budista (*a'*).

Em termos mais precisos, pressupõe-se que o produto interactivo *real* ou total da nova ideia do material de aprendizagem e da ideia estabelecida na estrutura cognitiva seja maior e mais complexo (i.e., *A'a'*) do que originalmente descrito no Capítulo 4. É aqui que a fase de retenção do processo de assimilação entra em cena e, logo, deve verificar-se mais atentamente o novo conceito de *a*; a última dissociabilidade de *a'* (o novo significado) a partir de *A'* (a ideia ancorada alterada); e a perda final de dissociabilidade de *a'* a partir de *A'*.

Tal como referido anteriormente, não só a ideia potencialmente significativa *a*, como também a ideia *A*, estabelecida na estrutura cognitiva (à qual está ancorada), se alteram da mesma forma através do processo interactivo. Isto é indicado com a utilização de um após-

trofo' em cada caso. Porém, o mais importante é que ambos os produtos interactivos a' e A' permanecem em relação um com o outro, como co-membros de uma unidade compósita ligada ou de um complexo ideário, $A'a'$. Por conseguinte, no sentido mais completo do termo, o produto interactivo real do processo de aprendizagem significativa é não só o novo significado a' , mas também inclui a alteração da ideia ancorada e é, assim, co-extensivo ao significado compósito $A'a'$.

Com o decurso da aprendizagem de subsunção, surge uma nova ideia compósita, que pode sofrer mais alterações ao longo do tempo, durante os intervalos de retenção e de esquecimento. Por conseguinte, a *assimilação* não está completa depois de ocorrer a aprendizagem significativa, mas continua durante um período de tempo que pode envolver novas aprendizagens e/ou retenções (ex.: tal como depois da revisão) ou graus variáveis de retenção ou armazenamento intactos, ou uma perda final da capacidade de recuperação das ideias subordinadas assimiladas.

A maioria do material de aprendizagem apresentado nas escolas e instituições semelhantes surge na forma de conceitos e *proposições* (que consistem em conceitos que combinados possuem um novo significado compósito). Assim, a aprendizagem do significado de uma nova proposição potencialmente significativa exige mais do que a simples aprendizagem dos significados dos conceitos componentes da mesma. Pressupõe a disponibilidade na estrutura cognitiva de conceitos e proposições ancorados relevantes, que estejam relacionados quer com as partes componentes da nova proposição a ser apreendida, quer com o significado compósito desta última como um todo.

Por conseguinte, no âmbito da teoria da assimilação está a ideia de que se adquirem os novos significados através da *interacção* de novas ideias (conhecimentos) potencialmente significativas com proposições e conceitos anteriormente apreendidos. Este processo interactivo resulta numa alteração quer do potencial significado das novas informações, quer do significado dos conceitos ou proposições aos quais estão ancoradas e cria, também, um novo produto ideário que constitui o novo significado para o aprendiz. O processo de assimilação sequencial de novos significados, a partir de sucessivas exposições a novos materiais potencialmente significativos, resulta na *diferenciação progressiva* de conceitos ou proposições, no consequente aperfeiçoamento dos significados e numa potencialidade melhorada para se fornecer ancoragem a aprendizagens significativas posteriores.

Quando se apreendem conceitos ou proposições através de novos processos de aprendizagem de subsunção, subordinante ou combinatória, podem desenvolver-se significados novos e diferenciados e é possível que se possam resolver os significados conflituosos através de um *processo de reconciliação integradora*. Na devida altura, à medida que o processo de assimilação continua a decorrer, os significados de conceitos ou proposições componentes podem já não ser dissociáveis (recuperáveis) das respectivas ideias ancoradas, afirmando-se ter ocorrido uma *assimilação obliterante* ou um esquecimento significativo: a assimilação relativamente completa da especificidade do novo significado faz com que este já não seja dissociável (recuperável) da generalidade da ideia mais inclusiva ancorada na estrutura cognitiva (devido à subsunção obliterante) e considera-se, por conseguinte, estar esquecido.

O Valor Explicativo do Processo de Assimilação

A teoria da assimilação possui um valor explicativo considerável para a elucidação da natureza dos fenómenos quer da aprendizagem, quer da retenção significativas, pois ajuda a explicar a aquisição, retenção e esquecimento de ideias aprendidas de forma significativa e, também, o modo como se organiza o conhecimento na estrutura cognitiva. Acredita-se que a assimilação de uma nova ideia pode melhorar a retenção de três formas diferentes. Em primeiro lugar, ficando ‘ancorado’, por assim dizer, a uma forma modificada de uma ideia altamente estável e relevante existente na estrutura cognitiva, o novo significado partilha, de modo substituto, a estabilidade e longevidade desta ideia¹. Em segundo, este tipo de ancoragem, *continuando*, durante o intervalo de armazenamento, a relação original não-arbitrária e substantiva entre a nova ideia e as estabelecidas, também protege o novo significado da interferência relativa exercida por ideias semelhantes contraditórias anteriormente apreendidas (pró-activas), experimentadas em simultâneo, ou encontradas posteriormente (retroactivas). Esta interferência é muito mais prejudicial quando se relaciona arbitrariamente o material de aprendizagem à estrutura cognitiva, tal como no caso da aprendizagem por memorização.

Por último, o facto de se armazenar a ideia significativa acabada de surgir numa relação ligada com a(s) ideia(s) *particular(es)* da estrutura cognitiva para a qual é mais relevante – ou seja, a(s) ideia(s) à(s) qual(is) estava originalmente relacionada para a aquisição de significado – torna, presumivelmente, recuperável um processo menos arbitrário e mais sistemático, explicando, também, a assimilação obliterante quando a recuperação não é possível. A assimilação explica o fenómeno do esquecimento (ou perda de capacidade de recuperação em relação ao significado recentemente aprendido), colocando a hipótese de que a particularidade e especificidade únicas do último significado são afastadas (obliteradas), em vários graus, pela generalidade das respectiva(s) ideia(s) ancorada(s).

A hipótese de assimilação também pode ajudar a explicar a forma como se organiza o conhecimento na estrutura cognitiva. Se se *armazenam* as novas ideias em relações ligadas a ideias correspondentemente relevantes, existentes na estrutura cognitiva [e se também é verdade quer que um membro do par relacionado é, geralmente, subordinante, ou é mais inclusivo do que o outro, quer que o membro subordinante (pelo menos, assim que estiver estabelecido) é o mais estável do par], os resíduos cumulativos daquilo que se apreende, retém e esquece (a estrutura psicológica do conhecimento ou estrutura cognitiva como um todo) têm, necessariamente, de estar em conformidade com o princípio organizacional de diferenciação progressiva.

Desta forma, se o princípio de assimilação for, de facto, operante no armazenamento de ideias significativas, seria, então, bastante compreensível a razão por que a organização do conteúdo das matérias de uma determinada disciplina no intelecto de um indivíduo exemplifica uma pirâmide hierarquicamente ordenada. Nesta, as ideias mais inclusivas e vastamente explicativas ocupam uma posição no cume da pirâmide e subsumem, de forma progressiva, ideias menos inclusivas ou mais diferenciadas, estando cada uma destas ligada ao degrau imediatamente mais acima na hierarquia, através de laços relacionais de natureza assimilativa.

Tal como já se sugeriu, o processo de assimilação ou de ancoragem também possui, provavelmente, um efeito geralmente facilitador na retenção. Para se explicar a forma como os significados acabados de assimilar permanecem, de facto, disponíveis durante parte ou todo

o período de retenção, é necessário partir-se do princípio de que, durante um período de tempo variável, são *dissociáveis* das respectivas ideias ancoradas e, logo, são reproduzíveis como entidades individualmente identificáveis. O significado acabado de apreender e assimilar a' pode, inicialmente, dissociar-se das relações com a ideia ancorada A' ; por outras palavras, o produto interactivo $A'a'$ pode dissociar-se em A' e a' . A experiência universal indica que o grau de dissociabilidade ou força de dissociabilidade se encontra no máximo pouco depois da aprendizagem e que, por isso, os significados acabados de adquirir, mesmo na ausência de prática (revisão) directa ou indirecta, são maximamente dissociáveis nessa altura.

O significado acabado de apreender, alterado pela assimilação obliterante emanada da respectiva ideia ancorada e ligado a esta durante os intervalos de retenção e de armazenamento, partilha, por conseguinte, de modo substituto, a elevada estabilidade da ideia ancorada. Assim, no que toca a este ponto, contrariamente à perda da força de dissociabilidade causada pela assimilação obliterante supracitada, a retenção dos novos significados emergentes é facilitada pela protecção em relação a ideias muito semelhantes e aparentemente contraditórias, concedida pela ligação deste novo significado à respectiva ideia ancorada.

REDUÇÃO DA MEMÓRIA: ASSIMILAÇÃO OBLITERANTE OU ESQUECIMENTO

A atracção teórica do processo de assimilação postulado reside não só na própria capacidade de explicar a retenção superior (a longo prazo) de ideias apreendidas de forma significativa, em oposição às memorizadas, mas também no facto de que implica um mecanismo plausível de retenção e de esquecimento que é quer contínuo, quer compatível, com o processo de aquisição (aprendizagem) e também com o posterior esquecimento destas ideias (nomeadamente, com a 'redução' gradual dos significados destas em benefício dos significados das ideias ancoradas correspondentes, às quais estão ligadas). Desta forma, embora a retenção dos significados acabados de apreender melhore, inicialmente, com a ancoragem a ideias relevantes e altamente estáveis estabelecidas na estrutura cognitiva do aprendiz, esse conhecimento continua sujeito à influência erosiva da tendência reducionista geral da organização cognitiva. Devido a ser psicologicamente mais económico e menos incómodo lembrar, meramente, variantes reduzidas das proposições e dos conceitos ancorados mais estáveis e gerais do que lembrar as ideias novas e altamente diferenciadas (novos significados), assimiladas de forma obliterante pelos primeiros, o significado das novas ideias não ensaiadas ou não apreendidas de forma exaustiva tende a ser assimilado ou reduzido, ao longo do tempo, aos significados mais estáveis das ideias ancoradas estabelecidas.

Por conseguinte, algum tempo depois de ocorrer a aprendizagem, quando começa esta segunda fase – a da assimilação *obliterante* –, as ideias acabadas de apreender começam a tornar-se, progressivamente, menos dissociáveis (recuperáveis) das respectivas ideias ancoradas, como entidades por direito, até deixarem de estar disponíveis e se afirmar estarem esquecidas. Quando a força de dissociabilidade de a' desce abaixo de um determinado nível crítico (o limiar de disponibilidade), já não é de todo recuperável. Acaba por se chegar a um ponto nulo de dissociabilidade e $A'a'$ sofre mais reduções até A' ou até ao próprio A – a ideia ancorada original.

Deve referir-se, além disso, que, na aprendizagem *significativa*, os significados potenciais do novo material de instrução original *a* podem nunca ser recuperáveis precisamente da mesma forma em que foram, inicialmente, apresentados. O próprio processo de subsunção que ocorre na assimilação de *a* pode resultar numa alteração drástica de *a* para *a'* e, logo, a subsunção obliterante pode, num aspecto, *começar* de facto na altura em que a própria aprendizagem significativa ocorre. Por esta razão, as práticas de avaliação que exigem a reprodução literal de informações ou ideias apresentadas têm tendência a desencorajar a aprendizagem significativa. Além disso, o esquecimento do material apreendido de forma significativa também tem tendência a deixar um resíduo de ideias ancoradas subliminares alteradas.

O conceito adicional de um limiar de disponibilidade variável é especialmente útil, pois pode explicar as flutuações transitórias na disponibilidade de memórias atribuídas a variáveis gerais cognitivas, afectivas ou de motivação (ex.: atenção, ansiedade, alteração de âmbito ou contexto, libertação de repressão) sem a ocorrência de qualquer alteração significativa na força de dissociabilidade (a força da capacidade de recuperação do item na própria memória). Por isso, explica por que razão os itens com pouca força de dissociabilidade, que não estão vulgarmente disponíveis em situações típicas de consciência, se encontram disponíveis durante a hipnose e por que razão se podem reconhecer, frequentemente, os itens de memória, mas não lembrar.

O esquecimento é, assim, uma continuação ou fase temporal posterior do mesmo processo de assimilação subjacente à disponibilidade de ideias recentemente apreendidas, durante uma fase prévia do intervalo de retenção. A mesma capacidade de relação não-arbitrária e de interacção com a ideia relevante estabelecida na estrutura cognitiva, necessária para a aprendizagem significativa de uma nova ideia e que leva à retenção avançada desta através do processo de ancoragem do significado emergente ao significado da ideia estabelecida (ancorada), fornece, de forma algo paradoxal, o mecanismo para grande parte do esquecimento posterior.

Por conseguinte, pode verificar-se no princípio ou no processo de assimilação uma economia de explicação ou de parcimónia teórica; pois este mesmo princípio básico de assimilação explica muitos aspectos diferentes da aprendizagem e da retenção significativas e por que razão existem variações individuais no desempenho da aprendizagem significativa (dependendo, em parte, da disponibilidade diferencial, estabilidade e capacidade de discriminação de subsunções relevantes) em determinadas situações de aprendizagem; e por que razão se devem esperar períodos diferenciais de retenção (dependendo, em parte, de factores semelhantes que influenciam a assimilação obliterante).

No caso da aprendizagem subordinada e combinatória, o processo de assimilação obliterante, como fenómeno de redução, parece bastante claro: o significado menos estável (e mais específico) de uma ideia subordinada incorpora-se ou reduz-se, gradualmente, ao significado mais estável (e mais geral e inclusivo) da ideia subordinante e relevante da estrutura cognitiva que a assimila; e o significado menos estável (e mais específico) de uma ideia combinatória assimila-se ou reduz-se, de igual modo, aos significados mais estáveis (e mais generalizados) do conjunto de ideias mais vasto e menos especificamente relevante da estrutura cognitiva, à qual se relaciona. Contudo, deve explicar-se de outra forma o esquecimento de aprendizagens *subordinantes* que, por definição, são mais generalizadas e inclusivas na altura da aprendizagem do que as ideias subordinadas estabelecidas na estrutura cognitiva, a qual as subordina. Neste caso, o processo de assimilação obliterante deve, obviamente, estar

em conformidade com um paradigma algo diferente, visto que as ideias ancoradas mais estáveis são menos gerais e inclusivas do que os novos significados subordinantes que as mesmas assimilam.

Por conseguinte, pelo menos no início, enquanto os novos significados subordinantes emergentes são relativamente instáveis, são reduzidos às respectivas ideias ancoradas menos inclusivas (subordinadas), durante o processo de assimilação obliterante. Contudo, mais tarde, se e quando os novos significados subordinantes emergentes forem mais consolidados e diferenciados, têm tendência a tornar-se mais estáveis do que as ideias subordinadas que originalmente os assimilaram, enquanto a estabilidade de uma ideia na memória, sendo todo o resto igual, tem tendência a aumentar com o nível de generalidade e de inclusão (Kintsch, 1974; Meyer & McConkie, 1973). Assim, e posto isto, altera-se a direcção da assimilação obliterante: os significados menos inclusivos, e agora menos estáveis, das ideias subordinadas inicialmente apreendidas têm tendência a ser incorporados ou reduzidos aos significados mais generalizados dos últimos significados apreendidos, e agora mais estáveis, das ideias subordinantes (*ver* Tabela 2).

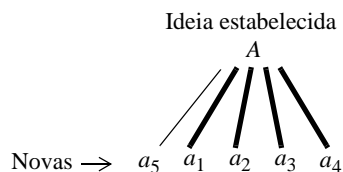
Pode avaliar-se mais profundamente a dinâmica subjacente à aprendizagem significativa, retenção e esquecimento de ideias recentemente apreendidas através da consideração de determinados aspectos pormenorizados dos processos de interacção e de assimilação que ainda não se mencionaram. Por exemplo, considere-se a história natural de um conceito, ou proposição, correlativo potencialmente significativo a , que um aprendiz relaciona (subordina) a uma proposição especificamente relevante e mais inclusiva e estável A , estabelecida na própria estrutura cognitiva. Como resultado do processo de subsunção, forma-se um produto interactivo $A'a'$, no qual se alteram ambas as componentes originais que entraram no processo de interacção, como consequência da interacção.

Contudo, trata-se, obviamente, de uma simplificação exagerada supor-se que a nova ideia apreendida a forma apenas um único produto interactivo com A . Na verdade, forma, numa escala menos vasta, produtos interactivos adicionais com outras ideias menos relacionáveis e relevantes na estrutura cognitiva, denominadas B , C , D , E e por aí adiante, sendo o grau de assimilação em cada caso dificilmente proporcional à posição das últimas num gradiente de relevância. De acordo com este ponto de vista mais vasto do processo interactivo, as ideias de assimilação também poderiam ser consideravelmente alteradas com novas experiências particulares, resultando, assim, por exemplo, na correcção de conceitos ou proposições excessiva ou insuficientemente inclusivos. Os atributos de definição da ideia de subsunção na estrutura cognitiva podem alargar-se para incluir, por exemplo, novas características anteriormente excluídas, ou podem tornar-se menos inclusivos, excluindo-se características originalmente incluídas.

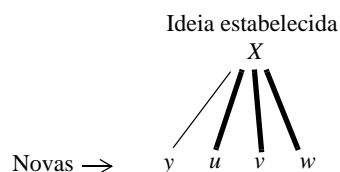
Quanto ao novo produto interactivo $A'a'$, deve compreender-se que a' , uma vez formado, não perde totalmente a identidade, ou que, visto que se constrói, no início, um equilíbrio de dissociação $A'a' \leftrightarrow A' + a'$, a' , dependendo das situações limiares prevalecentes, possui um determinado grau de recuperação como entidade identificável, durante um determinado período de tempo. Tal como se irá explicar de forma mais pormenorizada (Capítulo 6), o grau original de força de dissociabilidade de a' , depois de ocorrer a aprendizagem significativa, varia com factores tais como a relativa relevância da ideia ancorada A , a estabilidade, a clareza e o grau de discriminação desta em relação ao material de aprendizagem (ou seja, de a).

TABELA 2. Formas de Aprendizagem Significativa tal como Concebidas na Teoria da Assimilação

1. Aprendizagem Subordinada:

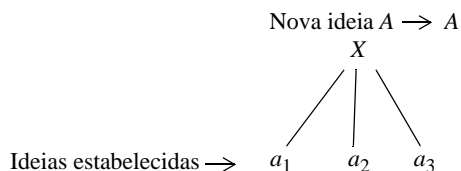
A. *Subsunção derivativa*

Na subsunção derivativa, a nova informação a_5 está ligada à ideia subordinante A e representa outro caso ou extensão de A . Os atributos de critérios do conceito A não se encontram alterados, mas reconhecem-se os novos exemplos como relevantes.

B. *Subsunção correlativa*

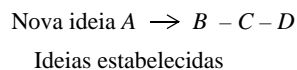
Na subsunção correlativa, a nova informação y está ligada à ideia X , mas é uma extensão, alteração ou qualificação de X . Os atributos de critérios do conceito de subsunção podem alargar-se ou alterar-se com a nova subsunção correlativa.

2. Aprendizagem Subordinante:



Na aprendizagem subordinante, as ideias estabelecidas a_1 , a_2 e a_3 reconhecem-se como exemplos mais específicos da nova ideia A e tornam-se ligadas a A . A ideia subordinante A define-se através de um novo conjunto de atributos de critérios que acompanham as ideias subordinadas.

3. Aprendizagem Combinatória:



Na aprendizagem combinatória, considera-se que a nova ideia A está relacionada com as ideias existentes B , C e D , mas não é mais inclusiva nem mais específica do que as ideias B , C e D . Neste caso, considera-se que a nova ideia A tem alguns atributos de critérios em comum com as ideias preexistentes.

4. Teoria da Assimilação:

As novas informações estão relacionadas com aspectos preexistentes relevantes da estrutura cognitiva e quer as informações recentemente adquiridas, quer a estrutura sofrem alterações durante o processo. Todas as formas de aprendizagem supracitadas são exemplos de assimilação. Grande parte da aprendizagem significativa é, essencialmente, a assimilação de novas informações.

De facto, os itens assimilados tornam-se indisponíveis (esquecidos) muito depois de se alcançar o ponto zero de dissociabilidade, visto já não serem recuperáveis quando chegam abaixo do *limiar de disponibilidade* prevalecente (o nível crítico de força de dissociabilidade que um determinado item deve demonstrar, de forma a ser recuperável). Existe muita força de dissociabilidade residual entre este nível abaixo do limiar e o ponto zero de dissociabilidade, mas não a suficiente para fazer com que o novo significado fique disponível (recuperável) em circunstâncias normais de reconhecimento ou de lembrança. Contudo, pode demonstrar-se a existência de dissociabilidade abaixo do limiar através da hipnose (Nagge, 1935; Rosenthal, 1944), que diminui muito o limiar de dissociabilidade para todos ou grande parte dos itens de memória, tendo como resultado o facto de muitos itens, vulgarmente abaixo do nível de disponibilidade, se tornarem disponíveis com a hipnose. A reaprendizagem também demonstra a força de dissociabilidade subliminar (Burt, 1941). O facto de os materiais esquecidos poderem ser *reaprendidos*, de forma mais eficaz e em menos tempo do que o exigido para a aprendizagem original, é a prova evidente da existência de força de dissociabilidade subliminar; devido à presença desta, é necessária menos aprendizagem nova para se alcançar qualquer nível limiar, o que de outra forma não seria o caso.

Este conceito de equilíbrio de dissociação, no qual uma ideia assimilada se torna, gradualmente, menos dissociável do sistema ideário estabelecido, ao qual está ancorada e de onde resulta o seu significado e acaba por ser esquecida, possui um valor heurístico considerável. Explica *quer* a disponibilidade original de um significado recentemente apreendido, *quer* o consequente declínio *gradual* da disponibilidade do mesmo, durante o intervalo de retenção até se seguir o esquecimento.

No que se refere a este aspecto, e tal como será indicado mais adiante, a teoria da assimilação difere em muito, em termos de princípios, da teoria gestaltista do esquecimento. A teoria gestaltista defende que o processo de assimilação, induzido pela interacção entre características, é uma questão de substituição total ou nula de uma característica por outra mais forte, com base na semelhança entre elas.

Os fenómenos gestaltistas familiares de ‘nivelamento’ e de ‘aperfeiçoamento’, nos quais o esquecimento se manifesta por uma redução a uma ideia mais familiar e estável, ou pela acentuação de uma característica especialmente proeminente, podem voltar a interpretar-se, facilmente, em termos da teoria da assimilação. No processo de *nivelamento* (Allport & Postman, 1947; Wulf, 1922), por exemplo, *a*, que é uma derivativa ou ilustração específica de *A*, ou uma variante ligeiramente assimétrica ou incompleta de *A*, torna-se *a'* depois de apreendida e apenas se reduz a *A'* no decurso do esquecimento; ao passo que, no processo de *aperfeiçoamento*, um aspecto mais marcante ou conspícuo de *a* se transforma na característica de critério deste e é lembrada de forma acentuada, porque está subsumida, e depois reduzida, a uma representação preexistente desta característica na estrutura cognitiva. Com a passagem do tempo, os princípios contínuos e inversos, bem como os princípios com condições de qualificação, têm tendência, de igual forma, a ser lembrados como se possuíssem uma natureza descontínua, directa e não qualificada (Tomlinson, 1962).

Aprendizagem versus Retenção

Na aprendizagem por recepção significativa, o fenómeno interactivo distinto nas sequências quer de aprendizagem, quer de retenção, é um aumento gradual da disponibilidade ou da capacidade de reprodução futura dos significados resultantes do processo de aprendizagem

em curso. A aprendizagem é o processo *de aquisição de novos significados reais* a partir dos significados potenciais apresentados no material de aprendizagem e de os tornar mais disponíveis. Representa um *incremento* da disponibilidade destes novos significados – a situação que prevalece quando surgem ou quando se estabelecem pela primeira vez, ou quando a força de dissociabilidade destes aumenta, conseqüentemente, através da repetição ou de situações que aumentem a estabilidade, clareza e capacidade de discriminação dos mesmos. Por outro lado, a retenção refere-se ao processo de se *manter a disponibilidade* de uma réplica dos novos significados adquiridos. Assim, o esquecimento representa uma diminuição da disponibilidade, ou seja, a situação que prevalece entre o estabelecimento de um novo significado emergente e a última reprodução do mesmo, ou entre duas apresentações do material de aprendizagem.

A *retenção*, tal como já se verificou, é, em grande parte, uma fase temporal e um aspecto variavelmente diminuído do *mesmo* fenómeno ou capacidade funcional envolvida na própria aprendizagem. A última disponibilidade é sempre, na sua maioria, uma função da disponibilidade inicial. Por conseguinte, na ausência de prática interveniente, a retenção adiada não pode, de forma alguma, ultrapassar a retenção imediata. Por exemplo, o fenómeno vulgar da *reminiscência* (a superioridade da retenção adiada em relação à imediata) não é, segundo todas as probabilidades, reflexo de um último aumento na força de dissociabilidade de material recentemente apreendido. Reflecte, por vez disso, o conseqüente decréscimo, num outro teste posterior à retenção, de limiares de disponibilidade temporariamente elevados, imediatamente depois de a aprendizagem estar completa.

A retenção significativa não é só uma última manifestação atenuada da mesma função de disponibilidade estabelecida durante a aprendizagem, mas também uma última fase temporal do *mesmo processo interactivo* subjacente a esta disponibilidade. Durante a fase de aprendizagem, o significado da(s) ideia(s) de instrução potencialmente significativa(s) forma um produto interactivo com a respectiva ideia ancorada relevante e apresenta um determinado grau de dissociabilidade em relação a esta. Uma interacção espontânea contínua entre os significados sucessivos dos novos materiais de instrução e as respectivas ideias ancoradas, durante o intervalo de retenção, resulta num decréscimo gradual da dissociabilidade dos novos significados (ou seja, no esquecimento), até que o produto interactivo se reduz ao menor denominador comum capaz de o representar, nomeadamente, em relação à própria ideia ancorada (de assimilação). Os *mesmos* factores da estrutura cognitiva (a disponibilidade, relevância, estabilidade, clareza, capacidade de discriminação e grau de diferenciação de ideias ancoradas), que determinam o grau original de força de dissociabilidade do novo significado imediatamente depois da aprendizagem (interacção inicial), também determinam a taxa à qual a força de dissociabilidade se perde, conseqüentemente, durante a retenção (interacção posterior).

Por outro lado, na aprendizagem por *memorização*, o *mesmo* processo de interacção *não* está envolvido na aprendizagem, nem na retenção. Por isso, a aprendizagem por memorização representa um incremento da disponibilidade (força associativa) após a aprendizagem, envolvendo um processo interactivo discreto e um conjunto de variáveis; e o esquecimento resultante da memorização representa uma perda desta disponibilidade, devido à interferência de outro processo discreto (e grupo de variáveis), accionado pouco antes ou depois da aprendizagem.

Por conseguinte, existem três razões que explicam, possivelmente, a superioridade da retenção resultante da aprendizagem significativa, em contraste com a retenção após a

aprendizagem por memorização. Em primeiro lugar, uma vez que a aprendizagem significativa é mais eficaz, devido às vantagens inerentes à capacidade de relação não-arbitrária e não-literal das novas ideias para com as ideias relevantes e estabelecidas na estrutura cognitiva, incorpora-se uma maior quantidade de material mais facilmente e este também fica mais disponível imediatamente após a aprendizagem (ocorre, originalmente, mais aprendizagem).

Em segundo, visto que o processo de assimilação mantém a mesma relação entre ideias novas e estabelecidas durante o intervalo de retenção e a própria aprendizagem, e uma vez que as mesmas variáveis influenciam a força de dissociabilidade inicial e posterior, esta mesma vantagem de capacidade de relação contínua, não-arbitrária e não-literal, melhora, *posteriormente*, a eficácia do processo pelo qual se retêm, conseqüentemente, os significados *adquiridos*. Finalmente, uma nova ideia apresentada, submetida à assimilação por uma ideia relevante bem estabelecida, irá ter uma tendência vicária para adquirir alguma da estabilidade inerente à ideia ancorada original e, logo, será retida por mais tempo.

De igual forma, quando se lida com diferentes situações de aprendizagem que afectam a própria aprendizagem significativa, seria de esperar que estas mesmas três fontes de superioridade de retenção estivessem operantes sempre que uma variável cognitiva, tal como por exemplo o grau de discriminação, influenciasse o processo de aprendizagem e retenção. Johnson (1973) descobriu que o material de prosa textual, com o nível mais elevado de significação, se recordava, quantitativamente, três a dezoito vezes mais do que o material com o nível mais baixo de significação. Aulls (1975) obteve resultados semelhantes com passagens em prosa mais significativas e logicamente estruturadas.

Dependendo do método utilizado para se avaliar a retenção significativa, podem obter-se indícios quantitativos, ou qualitativos, do processo de assimilação, dedutíveis durante o intervalo de retenção. Se apenas se contar o número de conceitos ou de proposições numa passagem de aprendizagem, cujos significados o aprendiz consegue reconhecer ou identificar correctamente, pode verificar-se qual a proporção do material recentemente apreendido que mantém uma força de dissociabilidade suficiente para exceder o limiar de disponibilidade. Se, por outro lado, se examinar o *tipo* de erros de reconhecimento ou de recordação cometidos, bem como a organização daquilo que se recorda, também se obtém uma imagem quer da *direcção* das alterações da memória, induzidas pelo processo de assimilação, quer dos respectivos aspectos qualitativos (ex.: coesão, integração). Estas últimas alterações incluem os produtos finais da assimilação obliterante (redução para uma ideia mais geral ou menos qualificada), bem como as várias fases intermédias reflectoras de diferentes graus de força de dissociabilidade. Devem, como é óbvio, diferenciar-se das alterações reflectoras da reconstrução selectiva das memórias que estão disponíveis na altura da reprodução.

A distinção entre aprendizagem e esquecimento é, obviamente, muito maior na aprendizagem pela descoberta do que na aprendizagem por recepção. Na primeira, os repetidos confrontos com a tarefa de aprendizagem dão origem a fases sucessivas num processo de resolução de problemas autónomo ou forjado, ao passo que, na aprendizagem por recepção, a repetição (independentemente de algumas alterações possíveis em grau e precisão de significado) aumenta, fundamentalmente, a disponibilidade futura do material. Desta forma, o aspecto do esquecimento na aprendizagem pela descoberta dificilmente constitui apenas uma fase contínua posterior de um processo de aprendizagem original, que exige que o aprendiz interiorize e torne o material apresentado mais disponível. Por conseguinte, o esquecimento, neste último caso, possui pouco em comum com a parte da aprendizagem

pela descoberta em que se deve, em primeiro lugar, descobrir o significado através da resolução de problemas, antes de se poder tornar disponível e reter.

Retenção versus Esquecimento

Mais atrás, já se elaborou uma distinção entre subsunção derivativa e correlativa. A primeira ocorre quando se considera que o material de aprendizagem é um exemplo específico de um conceito ou proposição estabelecidos na estrutura cognitiva, ou quando o novo material apoia ou ilustra uma proposição geral anteriormente aprendida. A nova aprendizagem prossegue facilmente na subsunção *derivativa*, mas o esquecimento pode ocorrer mais rapidamente, a não ser que se apreenda bem este novo material. A razão para esta rápida subsunção obliterante prende-se com o simples facto de se poder representar, de forma bastante adequada, o novo material pelo significado mais geral e inclusivo do próprio subsunçor estabelecido na estrutura cognitiva e de este último processo de representação da memória ser mais eficiente e menos incómodo do que a retenção real dos próprios dados derivativos, auxiliares ou ilustrativos. Caso estes dados sejam necessários numa data posterior, podem sintetizar-se ou reconstruir-se através da manipulação apropriada de elementos específicos de experiências passadas e presentes, de forma a exemplificarem o conceito ou proposição pretendidos. Por exemplo, ao voltar a contar-se um incidente há muito passado, retém-se apenas a substância ideária ou núcleo da experiência e, a partir daqui, reconstroem-se ou inventam-se por menores plausíveis que sejam consistentes com o teor e âmbito geral da mesma.

Contudo, as novas matérias apreendem-se, de um modo mais geral, através de um processo de subsunção *correlativa*. Neste caso, o novo material de aprendizagem é incorporado, assimilado e entra em interacção com subsunçores relevantes mais inclusivos da estrutura cognitiva, mas o significado do primeiro não está implícito e não pode ser representado, de forma adequada, pelos últimos. Não obstante, no interesse da economia de organização cognitiva e de redução da carga de memória, ocorre a mesma tendência que na subsunção obliterante. Esta tendência é particularmente evidente se os subsunçores forem instáveis, não claros ou insuficientemente relevantes, ou se o próprio material de aprendizagem não possuir capacidade de discriminação ou não for bem apreendido. Contudo, neste último caso, as consequências do esquecimento (i.e., subsunção obliterante) não são tão inócuos como no caso da subsunção derivativa. Quando as proposições correlativas perdem a capacidade de identificação idiossincrática e já não se podem dissociar dos respectivos subsunçores, ocorre uma perda de conhecimentos genuína. Nestas condições, os subsunçores não conseguem representar, de forma adequada, o significado de proposições correlativas novas, anteriormente apresentadas; logo, a mera disponibilidade dos subsunçores na memória não torna possível uma reconstrução da substância do material esquecido. Também se dá a mesma situação quando se esquecem os novos significados subordinantes e combinatórios. Nos últimos casos, não se trata, basicamente, de um processo de aprendizagem de subsunção; consequentemente, poderia ser apropriado falar, nestes contextos, de *assimilação obliterante* em vez de aprendizagem de subsunção, embora o processo básico de esquecimento seja semelhante ao que se segue à subsunção derivativa ou correlativa, por um lado, ou à aprendizagem subordinante ou combinatória, por outro.

Por conseguinte, a aquisição de um conjunto de conhecimentos, depois de completada a aprendizagem, é em grande parte uma questão de se contra-atacar a tendência para a assimilação obliterante na retenção de aprendizagens correlativas, subordinantes e combinatórias.

Desta forma, na nossa opinião, a ênfase exclusiva de Bruner em relação à ‘aprendizagem genérica’ ou à aquisição de ‘sistemas de codificação genéricos’, como meio de facilitação da aprendizagem escolar, é irrealista, pois centra-se em aspectos derivativos da subsunção que são atípicos quer no processo de assimilação em geral, quer na maioria das situações de assimilação de novas matérias.

Tal como defende Bruner, é verdade que os aspectos mais específicos do conteúdo das matérias se podem esquecer com impunidade enquanto derivarem dos conceitos genéricos ou fórmulas que são lembrados, ou podem reconstruir-se quando necessário. Contudo, o esquecimento análogo do conteúdo correlativo, subordinante ou combinatório resulta numa perda de conhecimentos que não se pode regenerar a partir de conceitos residuais genéricos. A tendência reducionista da memória (ou seja, assimilação obliterante), que é funcional ou, na pior das hipóteses, inócua no caso de material derivativo, constitui a principal dificuldade para a retenção de um conjunto de conhecimentos que consista, em grande parte, em proposições ou conceitos correlativos, subordinantes ou combinatórios.

Por isso, não se pode resolver o problema da aprendizagem e da retenção significativas através da simples incorporação de ‘uma representação das características de critérios de [uma] situação [ou] uma descrição sem conteúdo do caso ideal’ (Bruner, 1960) e, depois, ignorar-se a perda de conteúdo específico que ocorre. O principal objectivo da aprendizagem de conceitos ou proposições genéricos *não* é tanto tornar possível esta reconstrução de casos derivativos esquecidos, mas sim fornecer ancoragem estável para a aprendizagem do material correlativo, subordinante ou combinatório que se segue; e não é a diminuição na taxa de assimilação obliterante, resultante da interacção entre o material de instrução e as ideias ancoradas, que fornece aos professores uma oportunidade para melhorarem a força de dissociabilidade da assimilação, por parte dos alunos, das matérias apresentadas.

ASSIMILAÇÃO DE MATERIAIS ABSTRATOS *VERSUS* FACTUAIS

Até que ponto o material de aprendizagem possui uma natureza abstracta ou factual é um facto que possui uma grande importância para a longevidade do mesmo ou para a taxa a que ocorre a assimilação obliterante. A comparação dos intervalos de relativa retenção de substância e de itens literais demonstra, invariavelmente, que a longevidade das diferentes componentes do material de aprendizagem, o mesmo acontecendo com todos os outros factores, varia directamente com o grau de abstracção ou de subordinação (Kintsch *et al.*, 1975; Meyer & McConkie, 1973). A principal distinção entre itens abstractos e factuais é em termos de nível de particularidade ou de proximidade com experiências empíricas concretas. Geralmente, também se caracteriza o material abstracto por uma maior conexão ou menor discrição do que o material factual.

Além disso, todo o material factual não constitui uma só peça. Parte dele pode ser apreendido significativamente; outro não pode, de forma alguma, relacionar-se à estrutura cognitiva de um modo não arbitrário e não literal e, por isso, deve apreender-se por memorização, se possível. Porém, mesmo que a matéria factual seja potencialmente significativa, tem mais probabilidades de ser apreendida por memorização do que o material abstracto – porque esta é, inegavelmente, mais difícil de relacionar com materiais ideários existentes na estrutura cognitiva.

A anterior distinção entre subsunção derivativa e correlativa também é importante para explicar as diferenças da relativa susceptibilidade de diferentes tipos de material factual

potencialmente significativo em relação à subsunção obliterante. Os factos derivativos sofrem uma subsunção obliterante mais rapidamente, porque, ao contrário da matéria correlativa semelhante, o seu significado pode ser representado, de forma adequada, pelo material ideário relevante existente na estrutura cognitiva que os subsume. Em qualquer dos casos, geralmente é possível um grau de reconstrução factual, suficientemente satisfatório para a maioria dos objectivos da comunicação, quando se pretende ou tenta a reprodução.

Por conseguinte, a maior longevidade de retenção do material abstracto do que do factual pode explicar-se, em parte, em termos da superioridade da aprendizagem e retenção significativas em relação às por memorização. Outra explicação credível é que as abstracções têm tendência a possuir uma natureza correlativa, e não derivativa, mais frequentemente do que o material factual. Por isso, por estarem, desde o início, muito menos próximas do objectivo final da subsunção obliterante do que a matéria factual, podem ficar retidas durante períodos de tempo mais longos.

O LIMAR DE DISPONIBILIDADE: REMINISCÊNCIA

Já se verificou que, de forma a que os materiais assimilados possam ser reproduzíveis numa data futura, a força de dissociabilidade dos mesmos deve exceder um determinado valor crítico, nomeadamente, o limiar de disponibilidade. Por conseguinte, a causa mais importante da indisponibilidade dos materiais apreendidos significativamente é um decréscimo da força de dissociabilidade abaixo deste limiar de disponibilidade. Contudo, o facto de a força de dissociabilidade ser ou não suficiente para exceder o valor limiar é, também, em parte, uma função do método utilizado na avaliação da retenção.

O reconhecimento e a recordação, por exemplo, fazem exigências bastante diferentes quanto ao grau de dissociabilidade de um determinado item, necessária para se exceder o limiar de disponibilidade. No reconhecimento, o material originalmente apreendido é apresentado juntamente com outras variantes alternativas plausíveis e o sujeito apenas tem de as identificar de forma selectiva; por outro lado, no caso da recordação, o sujeito deve reproduzir *espontaneamente* ou a pedido a substância do material original. Por conseguinte, como é óbvio, o reconhecimento pode levar à reprodução bem sucedida a um nível de força de dissociabilidade muito mais baixo do que a recordação. Os itens 'na ponta da língua de um indivíduo', que não se podem lembrar de forma espontânea, podem lembrar-se com a ajuda de uma pista (ex.: com a primeira letra da resposta correcta) e reconhecer-se, de forma correcta, num teste de múltipla escolha. Os sujeitos podem, até mesmo, prever êxitos ou fracassos de reconhecimento para itens de que não se conseguem lembrar (Hart, 1965). Além desta diferença de força de dissociabilidade entre o reconhecimento e a recordação, outra explicação para a diferença da reprodução é que o limiar de disponibilidade é mais elevado para a recordação do que para o reconhecimento, quando a força de dissociabilidade se mantém constante.

Desta forma, existe ainda outra fonte de variabilidade independente, embora secundária, na disponibilidade de materiais subsumidos inerente às flutuações do *próprio limiar de disponibilidade*. Por isso, um determinado item de conhecimento pode manifestar mais do que uma força de dissociabilidade suficiente para exceder o limiar de disponibilidade. De igual modo, um determinado item de conhecimento pode manifestar mais do que uma força de dissociabilidade suficiente para exceder o valor limiar *geralmente* prevalecente, mas pode

continuar a estar indisponível devido a uma elevação *temporária* do limiar de disponibilidade. As razões mais vulgares para esta elevação transitória do valor limiar são:

1. ‘Choque de aprendizagem inicial’,
2. A competição de memórias alternativas ou conflituosas, e
3. Predisposição de atitude negativa ou de motivação para não lembrar (repressão).

A eliminação destes factores de elevação do limiar ou de inibição de recuperação (ou seja, desinibição) resulta, naturalmente, numa aparente facilitação da memória. O exemplo mais extremo de desinibição ocorre durante a hipnose, quando, devido a uma maior sugestibilidade, ocorre uma limitação drástica do campo de consciência do aprendiz, reduzindo os efeitos competidores de sistemas ideários alternativos da memória ao mínimo essencial (Rosenthal, 1944). Pode alcançar-se o mesmo resultado, numa escala menor, através de uma redução da repressão.

A reminiscência (o fenómeno de Ballard-William) refere-se a um aparente incremento da retenção de material apreendido de forma significativa, durante um período de dois ou mais dias, sem qualquer prática interveniente². Visto que a retenção não pode, de forma alguma, exceder a aprendizagem original nestas condições, este fenómeno reflecte, provavelmente, uma recuperação espontânea dos efeitos de elevação do limiar do ‘choque de aprendizagem inicial’. Por outras palavras, defende-se que ocorre quer uma determinada resistência à aprendizagem, quer uma confusão cognitiva generalizada, quando se introduzem, pela primeira vez, novas ideias não familiares na estrutura cognitiva; que esta confusão e resistência se dissipam, gradualmente, à medida que as novas ideias se tornam mais familiares e menos ameaçadoras; e que a resistência e a confusão iniciais e gradual dissipação das mesmas encontram paralelo, respectivamente, numa elevação inicial correspondente e numa diminuição subsequente do limiar de disponibilidade. Esta interpretação é fortalecida pelo facto de que a reminiscência apenas ocorre quando se apreende o material de forma parcial, ou não se apreende exaustivamente, e quando se acumulam experiências práticas, ou seja, quando existe uma oportunidade máxima para a confusão imediata e posterior clarificação.

O facto de se ter demonstrado a reminiscência, de forma convincente, apenas em crianças do ensino primário (Sharpe, 1952), estando em declínio (Sharpe, 1952), ou não existindo de todo (Williams, 1926) em sujeitos mais velhos, sugere que o ‘choque de aprendizagem’ inicial tem tendência a diminuir à medida que se envelhece, visto que a estrutura cognitiva se torna mais estável e melhor organizada.

CAUSAS DE ESQUECIMENTO RELATIVAS A FASES DA APRENDIZAGEM E DA RETENÇÃO SIGNIFICATIVAS

As várias causas de esquecimento podem resumir-se, de forma integrada, através da categorização das mesmas no que toca quer aos processos ou mecanismos inicialmente envolvidos em cada categoria, quer à fase particular da sequência de aprendizagem e de retenção significativas, na qual a causa designada opera em primeiro lugar. Assim, cada fase contribui, de forma distinta e observável, para as discrepâncias entre aquilo que de facto se apreende ou experimenta, por um lado, e as memórias disto, que não se retêm nem são reproduzíveis, em

parte ou integralmente, e são, assim, indicadoras daquilo que se considera, convencionalmente, como esquecimento, por outro.

Em termos temporais, podem distinguir-se três fases funcionais e sobrepostas distintas durante a aprendizagem por recepção e a retenção significativas. Cada uma das fases dá origem, em termos do próprio processo correspondente, a tipos característicos de esquecimento. Durante a primeira fase, a da aprendizagem significativa, adquirem-se novos significados em resultado de se relacionarem e colocarem em interacção ideias lógicas e potencialmente significativas do material de instrução com material ideário relevante (ideias ancoradas) da estrutura cognitiva, criando, assim, significados idiossincráticos com um determinado grau de força de dissociabilidade, sendo cada uma das ideias ligada à ideia ancorada correspondente durante o armazenamento. Como é óbvio, o último resultado depende também dos efeitos das variáveis cognitivas, de motivação e afectivas que influenciam a retenção significativa, de forma positiva ou negativa, durante este intervalo.

Grande parte da particularidade de assimilação obliterante, se levada ao extremo do processo de assimilação do esquecimento total, reduz os significados recentemente apreendidos ao conteúdo mais geral, não particularizado e não qualificado que caracteriza as ideias que os subsumem ou assimilam. Os factores mais importantes que influenciam o grau resultante de assimilação obliterante ou de perda de força de dissociabilidade, nas primeira e segunda fases da aprendizagem e da retenção significativas, são as variáveis cognitivas (disponibilidade, estabilidade, clareza e capacidade de discriminação das ideias ancoradas relevantes). Os factores práticos, afectivos, de motivação e os ligados à tarefa também ajudam a determinar os últimos resultados, especialmente durante a terceira e a última fase do processo de aprendizagem e de retenção significativas.

A terceira e última fase da sequência e do processo de aprendizagem e de retenção significativas envolve a recuperação e a reprodução dos significados recentemente adquiridos e retidos que, tal como explicado mais acima, ou excedem o valor de limiar de disponibilidade ou não o conseguem fazer e, logo, consideram-se estar esquecidos. Os mesmos factores cognitivos e afectivos, na sua maioria negativos, que elevam ou baixam o limiar de disponibilidade, também alteram o processo real de reconstrução e reformulação dos itens sobreviventes (retidos) ou não esquecidos para uma declaração resumida mais generalizada e não particularizada, apropriada às exigências da situação de recordação em causa (Bartlett, 1932).

A Tabela 3 resume, particulariza, identifica brevemente e explica as várias fontes ou causas de esquecimento discutidas neste capítulo, bem como em capítulos anteriores e posteriores.

Fornecer aos aprendizes informações contextuais adicionais, tal como por exemplo dados biográficos sobre os personagens envolvidos num acontecimento histórico, melhora a memória do acontecimento em vez de a desencorajar, apesar da carga crescente que este contexto adicional impõe à memória (Boon & Davies, 1993), desde que este seja adequado ao acontecimento.

Esta descoberta em relação à adição de contexto a uma tarefa de memória é uma reminiscência da dificuldade de se reconhecer uma pessoa que nos é familiar num certo contexto quando está presente num contexto diferente, em comparação à facilidade com que é reconhecida quando está no respectivo contexto. As memórias de casos semelhantes ou relacionados, que ocorrem, de facto, em diferentes alturas, também têm tendência a fundir-se na retenção e a lembrar-se, de forma errada, como se tivessem ocorrido de modo simultâneo ou

TABELA 3. Causas de Esquecimento

I. Na Fase de Aprendizagem Significativa

1. Ausência de condições cognitivas necessárias para a aprendizagem significativa: falta de significação lógica do material de instrução; mecanismo de aprendizagem por memorização (e não significativa); falta de ideias ancoradas relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz.
 2. Assimilação obliterante: tornar as memórias menos específicas e particulares do que eram originalmente, em resultado da assimilação do último conteúdo pelo teor das generalidades prevalentes.
 3. Ideias erradas relevantes, muito fortes, aparentemente plausíveis e bem estabelecidas na estrutura cognitiva, que conseguem assimilar as ideias correspondentes mais válidas e verídicas, em termos objectivos, na passagem de aprendizagem, diminuindo, assim, a veracidade destas.
 4. Quadros idiossincráticos de referência, selectivos em termos culturais, e tendências de atitude. Estes exercem uma influência máxima, impondo uma orientação inicial errónea ou etnocêntrica que, muitas vezes, tem tendência a ser seguida, daí em diante, com firmeza.
 5. Um limiar de disponibilidade elevado para itens particulares na passagem de aprendizagem que, muitas vezes, gera sentimentos de ansiedade ou de culpa, tal como nos casos de repressão.
 6. Aspectos vagos, difusos, ambíguos, imprecisos ou confusos do material de aprendizagem, cujos significados não são claros ou são obscuros.
 7. Apoio afectivo e/ou activação da motivação inadequados: intenção deliberada ou explícita deficiente para aprender (aprendizagem incidental); mobilização, concentração da atenção e de esforço insuficientes; insuficiente envolvimento do ego e interesse de aquisição de conhecimentos em geral e, também, no que toca à matéria particular da passagem de instrução.
 8. A aprendizagem, retenção e esquecimento significativos são maximamente facilitados ou inibidos por determinadas propriedades designadas das ideias ancoradas relevantes (i.e., variáveis da estrutura cognitiva), pouco depois de as últimas ideias interagirem com as do material de instrução correspondentes. Estas variáveis incluem a disponibilidade de ideias ancoradas adequadamente relevantes, específicas e particularizadas que são claras, estáveis e discrimináveis de outras ideias relacionadas e semelhantes, de forma confusa, quer da passagem de instrução, quer da estrutura cognitiva.
 9. Não se desempenhou um número suficiente de repetições, experiências práticas ou ensaios para se estabilizar a força de dissociabilidade e um nível adequado de estabilidade.
 10. Alterações degenerativas, tóxicas e traumáticas nas células neuronais e/ou fibras de características neurológicas específicas, responsáveis pela retenção e armazenamento de casos de experiências e de informações apreendidas, tal como na doença de Alzheimer.
 11. Necessidades de aspiração e atitudes autocríticas deficientes por parte do aprendiz para adquirir ideias e conhecimentos claros, precisos, estáveis e verídicos, a partir das fontes disponíveis para ele.
 12. Capacidade de aprendizagem verbal, de retenção e intelectual para apreender, compreender e transferir conceitos e proposições verbais.
-

TABELA 3. Causas de Esquecimento (continuação)

II. Nas Fases de Retenção Significativa e de Reprodução

1. De acordo com a observação anteriormente referida de que a maioria dos processos que explicam o esquecimento no decurso da aprendizagem e da retenção significativas também se pode encontrar nas três fases dos vários mecanismos ou processos subjacentes à aquisição, retenção e consolidação de conhecimentos. Nove das doze causas de esquecimento na fase de aprendizagem significativa, listadas e identificadas separadamente (Tabela 3), também operam nas fases de retenção e de reprodução – com duas notáveis excepções nas causas de esquecimento, cujos efeitos influenciam a primeira fase, mas não as outras duas. As duas excepções são os efeitos de (1) mobilização e concentração de atenção e de esforços inadequadas e (2) insuficiente envolvimento do ego, interesse e atitudes autocríticas no que toca quer à aquisição, quer à retenção de conhecimentos.
2. Sob uma forte motivação, um indivíduo pode ‘lembrar-se’ que outra pessoa, anteriormente próxima dele, mas não alienada, é culpada de determinados actos desonrosos, indignos ou abomináveis. Estas malevolências são emprestadas de livros, jornais, revistas, filmes, televisão, etc., e são, simplesmente, inseridas no armazém de memórias dessa pessoa. De forma a instalar todas as inserções, pode alargar-se a escala temporal, mediante os passos apropriados, e é possível que vários casos reais que ocorreram em diferentes alturas da vida nefasta da pessoa, sejam ‘lembrados’ como se tivessem ocorrido simultânea ou sucessivamente.

sucessivo. De igual modo, devido a, geralmente, se executarem ou implementarem as intenções, as que não o são também têm tendência a ser lembradas, de forma errada, como se, de facto, tivessem sido levadas a cabo tal como originalmente pretendido.

Em geral, pode prever-se seguramente que qualquer sobreposição substantiva de conteúdo entre conhecimentos anteriores da estrutura cognitiva e material de instrução (apresentado de forma tão explícita e coerente quanto possível) melhora a retenção e a reprodução de tal material. Isto acontece, como é óbvio, porque os conhecimentos anteriores fornecem, geralmente, ideias ancoradas relevantes para a incorporação inicial e a interacção com as ideias logicamente significativas do material de instrução, cuja interacção resulta na emergência de novos significados.

Inserção Motivada de Pseudomemórias Selectivas

Em termos gerais, nas situações anedóticas em que existe uma discrepância notória, verificada objectivamente, entre um caso real passado e o mesmo caso autobiográfico, presumivelmente lembrado, o caso em questão é, geralmente, lembrado como mais vulgar em termos culturais, convencionais, tradicionais, socialmente aceitável e influenciado a favor do indivíduo que lembra que é, de facto, o caso – excepto nos casos relativamente raros em que se motiva fortemente este indivíduo para compreender um dos seus oponentes de uma forma altamente negativa, desonrosa, imoral ou, até mesmo, criminal. Por exemplo, um presumível acontecimento – ex.: uma violação incestuosa forçada de pai em relação à filha –, independentemente de ter ou não ocorrido de facto, pode ficar reprimido durante muitos anos, devido às implicações emocionais traumáticas que acarreta e às fortes necessidades de auto-protecção resultantes de não lembrar, mediadas pela elevação marcada do limiar de disponibilidade.

Por exemplo, no actual clima cultural em voga, que promove a aceitação pública das aparências da validade destas alegadas memórias reprimidas durante muito tempo, podem, então, vir à superfície muitos anos mais tarde, com a ajuda da persuasão de um psicoterapeuta e de sugestões veladas de que o ‘opponente’ da paciente, talvez o pai, é, de facto, culpado dos actos reprimidos e forçosamente incestuosos, que já aconteceram noutras famílias. As alegadas memórias sexuais reprimidas aumentam, então, de frequência e idade de ocorrência e são distorcidas pela inserção selectiva de exemplos de violação forçada e vários outros de assédio sexual. Geralmente, obtêm-se estas inserções fictícias de versões sonhadas de histórias téticas originadas em jornais sensacionalistas, revistas de sexo, filmes e televisão e, também, em histórias de casos psiquiátricos de revistas médicas. Todos estes alegados casos são, depois, ‘lembrados’ com a persuasão do terapeuta como se, na realidade, lhe tivessem acontecido pessoalmente, de forma vívida e traumática, mesmo que se lhe demonstre, mais tarde e definitivamente, que essas recordações eram impossíveis, em termos físicos e temporais, e, por conseguinte, não possuíam base de realidade. Esta mudança drástica de completa repressão de abuso sexual incestuoso, envolvendo uma autoprotecção rígida contra as implicações emocionalmente traumáticas desta má conduta sexual, para a procura de punição e vingança contra o agora odiado antagonista representa um círculo de motivação fechado de uma necessidade de total repressão autoprotectora para uma necessidade de total revelação.

Repressão e Hipnose

Está empiricamente bem estabelecido, quer em termos experimentais, quer clínicos, que a recordação de memórias vulgarmente disponíveis pode ser inibida (reprimida) por factores tais como tendências de atitude negativas (McKillop, 1952). Este fenómeno é mais ou menos equivalente ao mecanismo clínico freudiano de *repressão* ou de indisponibilidade (não recuperação) de memórias retidas (vulgarmente recuperáveis ou acima do valor do limiar), devido à elevação selectiva de limiares de indisponibilidade clínica. O motivo subjacente à repressão da memória de uma ideia ou caso é, geralmente, uma necessidade auto-protectora ou um desejo de *não* lembrar um determinado acto autodepreciativo, um sentimento de culpa ou uma intenção, acto, ideia ou caso geradores de ansiedade.

Contudo, contrariamente à formulação de Freud do conceito de repressão, apenas se demonstra, de forma credível, a elevação limitada, em termos temporais, dos limiares de disponibilidade particulares das últimas memórias em questão – e não o banimento presumivelmente rígido destas para um inconsciente hipotético, topográfico, isolado e geralmente inacessível.

A hipnose é um bom exemplo da situação oposta à repressão, melhorando as memórias de actos, ideias e casos autodepreciativos ou auto-ameaçadores reprimidos. Esta situação, oposta em termos de processo daquilo que ocorre, intencionalmente, na repressão, é provocada por um *decréscimo* dos limiares de disponibilidade relevantes das memórias existentes no armazém de um indivíduo, que sempre foram viáveis, mas a um nível substancialmente abaixo deste limiar, ou que foram particularmente sujeitas à repressão após terem sido, em primeiro lugar, memórias não inibidas. De facto, numa dada altura, mais no passado (mas ainda encontrada no presente), utilizava-se a hipnose como terapia para recuperar memórias irrecuperáveis de pacientes, as quais se acreditava terem sido reprimidas no passado e terem permanecido assim daí em diante.

A capacidade da hipnose efectuar esta última alteração no valor do limiar de disponibilidade, tornando, assim, recuperáveis determinadas memórias, atribui-se, geralmente, a (1) uma resposta positiva sugestiva do sujeito à sugestão do hipnotista de que ele, o sujeito (sob a orientação e vontade do primeiro), é perfeitamente capaz de recuperar o material procurado posteriormente e temporariamente indisponível e; (2) à mobilização e concentração de atenção e de esforços extremos, ou seja, à total exclusão de qualquer ideação existente e possivelmente competitiva.

Interferência Pró-activa e Retroactiva

Ao longo deste e de capítulos anteriores, em contraste com os processos de aprendizagem significativa e por memorização, tomou-se a posição de que, quando o material de aprendizagem não é logicamente significativo e, logo, não se pode relacionar de forma substantiva (não arbitrária), nem colocar em interacção com ideias relevantes ancoradas em situações cognitivas, pode, quando muito, relacionar-se numa base não significativa e fragmentária a símbolos unitários ou letras componentes de palavras e frases na estrutura cognitiva. Como é óbvio, tais relações verbais e simbólicas estão completamente isoladas (e não podem, como é natural, contribuir para) de qualquer conjunto de conhecimentos existente.

É, em grande parte, por esta razão, e também porque os significados recentemente adquiridos estão armazenados e ligados a ideias ancoradas e, logo, partilham de forma vicária da elevada resistência das últimas à assimilação obliterante, que o material de aprendizagem por memorização interpolado não exerce muitas interferências pró-activas ou retroactivas numa tarefa de aprendizagem e de retenção *significativas*, ao passo que ambas as formas de interferência estão, sem dúvida, muito mais envolvidas, em termos causais, no esquecimento de uma tarefa de aprendizagem e de retenção por memorização.

Não obstante, parece provável que os efeitos deste tipo de interferência tenham sido, em parte, expressos de forma exagerada, por razões didácticas, no que toca à ênfase dada ao contraste entre as diferenças processuais básicas das aprendizagens e as retenções significativas e por memorização, respectivamente. Com efeito, isto foi dado como uma explicação da relativa falta de susceptibilidade da retenção significativa em relação à interferência memorizada ou significativa. De facto, esta explicação aplica-se mais às situações de recuperação vulgares ou típicas do que às atípicas.

Por isso, é totalmente concebível que memórias extremamente pronunciadas, semelhantes, conflituosas, contraditórias ou ladeadas pela emoção, criadas pouco antes ou depois de a aprendizagem significativa, possam resultar no bloqueio temporário da recuperação da memória em questão. Assim, este bloqueio, e conseqüente levantamento do mesmo pouco depois, permitindo a recuperação final de memórias na ‘ponta da língua’, pode explicar-se de forma mais plausível como uma consequência da elevação temporária do limiar de disponibilidade.

Em termos mais explícitos e resumidos, outra razão significativa para os grandes efeitos de interferência, de forma pró-activa e retroactiva (no caso da aprendizagem por *memorização*, em oposição à significativa), é o facto de, devido à natureza memorizada do material, apenas ser possível uma capacidade de relação fragmentária, discreta, unitária e componente deste material interpolado para com símbolos comparáveis na estrutura cognitiva. Não obstante, continuam a não se poder ignorar nem descartar sumariamente, como irrelevantes para a tarefa de aprendizagem em curso. Por outro lado, no caso da aprendizagem significativa, a

significação do material interpolado permite ao aprendiz fazer um julgamento instantâneo da importância do mesmo para a tarefa de aprendizagem; caso o considere irrelevante, pode ignorá-lo sumariamente, evitando, assim, mais efeitos de interferência.

Recordação versus Reconhecimento

Uma manifestação quotidiana mais típica da não recuperação de determinadas memórias, devido à operação selectiva do limiar de disponibilidade, é a experiência familiar de não se conseguir recordar, a pedido, quer uma memória episódica, quer um nome próprio aprendido como parte do material de instrução, mas ao mesmo tempo não se conseguir reconhecer-lo quando apresentado entre inúmeras alternativas possíveis e plausíveis (tal como num exame de múltipla escolha). Neste caso, uma hipótese de explicação credível, que também se considerou mais acima, é que o limiar de disponibilidade para a recordação de uma memória, com uma determinada força de dissociabilidade, é, geralmente, mais elevado para a recordação do que para o reconhecimento, de uma forma que faz uma diferença funcional na capacidade de recuperação da mesma.

Tendência Selectiva e Distorção na Aprendizagem e Retenção Significativas

Os significados lógicos e verídicos inerentes aos materiais de instrução são, muitas vezes, distorcidos de forma subjectiva na memória, pois todos os indivíduos possuem, como é evidente, na própria estrutura cognitiva, quadros de referência idiossincráticos e culturais para avaliarem pessoas e casos. Além disso, um indivíduo possui tendências quer idiossincráticas, quer culturais, às quais o novo material de aprendizagem está relacionado e com as quais interage (juntamente com ideias mais objectivas na estrutura cognitiva) para criar novos significados. Assim, os novos significados resultantes, que emergem de forma idiossincrática dos processos de aprendizagem e de retenção significativas descritos mais acima, são uma função de (1) assimilações obliterantes particulares que ocorrem e (2) ênfases selectivas, distorções, tendências, omissões, rejeições, descontos e inversões sugeridos por determinados significados objectivos, bem como por subjectivos e lógicos, presentes quer no material de instrução, quer na estrutura cognitiva idiossincrática.

Quando o material de instrução possui um conteúdo mais objectivo e menos implicações afectivas perturbadoras, as diferenças individuais nos novos significados emergentes têm tendência a ser mais um reflexo da experiência idiossincrática, de identificações, vocação e educação do que da quantidade interiorizada de atitudes e de tendências pessoais do aprendiz.

Além da elevação selectiva dos limiares de disponibilidade, os próprios significados retidos também podem ser alterados, em parte, no próprio processo de reconstrução, de acordo com os requisitos sociais da situação reprodutiva em curso (ex.: as expectativas das pessoas em particular que, por acaso, estão envolvidas).

A fase inicial de aprendizagem significativa (i.e., a apresentação introdutória da passagem de instrução ao aprendiz, com a emergência final correspondente de novos significados iniciais) talvez seja a mais significativa em termos de determinação da memória posterior e duradoura de um aprendiz em relação ao conteúdo substantivo original pretendido, especialmente se possuir referências e implicações afectivas implícitas ou explícitas (Bartlett, 1932). A escolha inicial selectiva que um determinado aprendiz faz de um conjunto de significados

particulares dominantes e interpretativos, de entre vários conjuntos possíveis, aponta, obviamente, a direcção (através de um processo de sensibilização em série) que os resultados da matéria em futuras experiências de aprendizagem e de retenção vão tomar.

Bartlett (1932) atribui esta reacção de interpretação subjectiva inicial do aprendiz quer ao material da narrativa carregado de afectos, quer a uma forma de *percepção* selectiva que reflecte o próprio quadro de referências culturais do sujeito (e não o do personagem fictício da passagem da narrativa).

Contudo, de facto, a emergência selectiva do significado na situação de aprendizagem posterior assemelha-se muito mais fortemente a um processo *cognitivo* do que *perceptual*. A percepção, enquanto processo, envolve uma apreensão quase imediata ou instantânea do significado ou significação de um objecto, caso, ideia, etc., sem qualquer intervenção de operações mentais relativamente complexas e desperdiçadoras de tempo. Contudo, no geral, assim que a cognição está bem estabelecida numa determinada situação de aprendizagem e ocorre quase imediata ou instantaneamente, pode afirmar-se, seguramente, que foi substituída pela percepção. Antes disto, os aspectos processuais da cognição incluem a determinação dos subsunçores mais relevantes (ideias ancoradas) na estrutura cognitiva; a natureza da interacção dos últimos com as respectivas ideias no material de instrução; e a reacção de atitude e afectiva em relação aos novos significados emergentes. Geralmente, após várias repetições, estes aspectos componentes da cognição tornam-se resumidos e o aprendiz apreende imediatamente (mais em termos perceptuais do que cognitivos) o que a palavra, expressão, frase ou parágrafo significam, simplesmente porque já apreendera, anteriormente, o significado dos mesmos (mas não há tanto tempo a ponto de o esquecer) e já não necessita de o apreender novamente quando o encontrar no futuro.

Ao considerar-se os três mecanismos gerais acima descritos, que explicam a retenção selectivamente melhor do material apreendido de forma significativa, em vez de memorizada, e a ‘inclinação’ subjectiva dos significados devido às tendências idiossincráticas e de atitudes culturais do aprendiz, é evidente que o relativo peso dos factores *idiossincráticos* cognitivos, afectivos e de motivação actuais na determinação do conteúdo substantivo (denotativo), conotativo e de atitude dos significados recentemente adquiridos é, frequentemente, muito maior do que o do impulso objectivo dos significados componentes lógicos inerentes ao material de instrução.

Causas e Declínio Neurológicos

É, sem dúvida, irrefutável que, de forma a que os indivíduos tenham quer alguma consciência, quer um registo (permanente ou semipermanente) dos resultados das experiências passadas e do envolvimento anterior em esforços de aprendizagem formal e informal, devem ocorrer algumas alterações neurais representativas ou correlacionadas correspondentes, de natureza duradoura ou quase duradoura, naquelas células nervosas e/ou fibras de áreas localizadas do cérebro funcionalmente associadas à aprendizagem simbólica (verbal) e à memória. Pode demonstrar-se, de forma objectiva, que isto acontece, através da amnésia que precede e se segue às concussões, bem como através de lesões cerebrais traumáticas e, de forma ainda mais marcante, pela perda gradual e total da memória devido à degeneração patológica progressiva das células nervosas, tal como no caso da doença de Alzheimer, que ocorre especialmente em indivíduos senescentes.

Estes factos bem conhecidos têm estimulado, sob um determinado aspecto de forma não intencional, um renascimento da teoria de ‘declínio’ do esquecimento, anteriormente aceite de forma vasta, que atribuíra pelo menos parte do esquecimento ao ‘declínio’ espontâneo da representação neuroanatômica e neurofisiológica de memórias, referidas algo vagamente como ‘vestígios’.

De acordo com esta teoria, o ‘desvanecimento’ ou ‘declínio’ espontâneo, na ausência de prática ou de superaprendizagem, atribui-se meramente à própria passagem do tempo. Contudo, de um modo geral, nos estados psicológicos, tal como na maioria dos estados fisiológicos homeostáticos do organismo, nem a perda total, nem a cessação de funções (declínio), por um lado, nem fases antecedentes de progressão gradual para o declínio (desvanecimento), por outro, ocorrem de forma espontânea. Tais estados fisiológicos são, geralmente, equilíbrios mantidos através da oposição de forças que variam em potência relativa e têm, também, tendência para flutuar ao longo do tempo. Na assimilação obliterante de um novo significado emergente em relação à respectiva ideia ancorada, por exemplo, a força de dissociabilidade do significado acabado de adquirir pode diminuir gradualmente por várias razões, mas dificilmente se poderia chamar de ‘desvanecimento espontâneo’. De igual forma, se e quando finalmente se esquece este significado, trata-se muito menos de um caso de declínio do que de domínio gradual da assimilação obliterante (desvanecimento) sobre a força de dissociabilidade em declínio, até atingir o ponto zero (declínio). Por outras palavras, trata-se menos de um caso de um estado psicológico enfraquecido que se desvanece, de forma espontânea, por si próprio do que de um estado psicológico oposto que se torna relativamente mais forte à custa do antagonista mais fraco, até já não estar em contenda e já não se poder exprimir de todo.

Na minha opinião, falta à teoria do declínio credibilidade vulgar, parcimónia teórica e verificação empírica, não respondendo, de igual modo, aos argumentos mais persuasivos dos teóricos oponentes. Em contraste com a teoria do declínio, por exemplo, não são necessários quaisquer novos pressupostos, não substanciados nem radicais, tais como a desintegração espontânea (declínio) da base estrutural ou funcional de um vestígio da memória com a mera passagem do tempo *per se*, de forma a explicar o esquecimento total de uma memória através de (1) assimilação obliterante gradual, progressiva e cumulativa de particularidades, condições de qualificação e especificidades de uma nova passagem de aprendizagem pelas generalidades contidas na(s) respectiva(s) ideia(s) relevante(s) ancorada(s), ou (2) semelhante perda gradual, progressiva e cumulativa de força de dissociabilidade, devido à assimilação obliterante causada por outros factores que não os de tendências de assimilação (generalidades) das ideias ancoradas em relação às ideias subordinadas que as mesmas subsumem (ex.: no caso de conceitos errados; material de aprendizagem vago, difuso e ambíguo; quadros de referência cultural; tendências idiossincráticas de atitude). Vários testes experimentais de Brown (1958) da teoria do declínio de memórias imediatas produziram, no geral, resultados equívocos e inconclusivos.

Esta perda gradual de força de dissociabilidade leva ao esquecimento, simplesmente porque existe uma capacidade funcional insuficiente para a dissociação, num determinado vestígio de memória, de forma a ultrapassar o limiar de disponibilidade prevalecente. Contudo, à excepção de casos patológicos tóxicos, degenerativos e traumáticos de enfraquecimento da memória, não existe, de forma alguma, um envolvimento de lesões neuroanatômicas do substrato da memória.

É óbvio que existem estados patológicos e fenómenos abertos e demonstráveis ao nível mais elevado da fenomenologia humana (ex.: memória). No entanto, os estados psicológicos, tais como a memória, continuam a depender em termos funcionais da integridade (intactibilidade) do substrato de duas regiões microbiológicas do cérebro relacionadas com a memória, as quais possuem uma função localizada e especializada: em primeiro lugar, nas propriedades anatómicas e fisiológicas dos neurónios considerados como tecido neural e, logo, distintos em termos neurais, de forma estrutural e funcional, de todas as outras células do organismo; e, em segundo, naquelas propriedades não neurais destas células neurais, que partilham com todas as outras células do organismo.

De acordo com os pontos de vista modernos não reducionistas da filosofia das ciências, deve sempre procurar-se explicações completas dos fenómenos psicológicos que se procuram obter apenas a um nível psicológico de análise. Por conseguinte, tentámos, mais acima, explicar completamente o esquecimento significativo, em termos de vários processos ou mecanismos psicológicos possivelmente diferentes – pela assimilação obliterante ao nível das ideias ancoradas relevantes; pela perda maciça de força de dissociabilidade devido à presença assimilativa de fortes conceitos errados na estrutura cognitiva; através do material de aprendizagem vago, difuso e ambíguo; através de quadros de referência cultural; através de tendências idiossincráticas de atitude; e de limiares de disponibilidade elevados. É verdade, como é óbvio, que mais acima se listaram causas não-psicológicas de esquecimento significativo, tais como concussões e lesões ou patologias traumáticas, degenerativas e tóxicas de áreas cerebrais localizadas e especializadas, como causas não-psicológicas de esquecimento. Contudo, em primeiro lugar, estas últimas causas não são as razões vulgares por que as pessoas se esquecem; e os mecanismos subjacentes não são os processos típicos envolvidos na indução do fenómeno bastante vulgar de esquecimento humano. Já se discutiu isto noutro contexto, onde se demonstrou que o próprio conceito de uma ideia apreendida e lembrada implica alguma alteração de substrato semiduradoura correlacionada no cérebro – uma alteração que poderia ser perturbada por uma patologia neurológica e tornar-se, assim, uma causa atípica de esquecimento.

O facto de a perturbação do substrato neural, subjacente a funções psicológicas tais como a memória, também poder perturbar bastante todas as outras funções psicológicas, que dependem do seu carácter intacto para terem um funcionamento normal, levou muitos psicólogos a acreditar que os factores do substrato neural regulam, controlam e explicam, normalmente, os estados e processos psicológicos que dependem da integridade deste substrato. Por conseguinte, uma conclusão mais defensável a este respeito seria que o funcionamento psicológico normal necessita de um substrato neural a funcionar normalmente.

PROCESSOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA *VERSUS* POR MEMORIZAÇÃO

Os materiais apreendidos de forma significativa e por memorização apreendem-se e retêm-se de formas qualitativamente diferentes, porque as tarefas de aprendizagem potencialmente significativas, ao contrário das por memorização, são, por definição, relacionais e ancoráveis a ideias relevantes estabelecidas na estrutura cognitiva. Podem relacionar-se a ideias existentes na estrutura cognitiva de formas que tornem possível a compreensão de

vários tipos de relações ideárias significativas (ex.: derivativas, correlativas, subordinadas, subordinantes e combinatórias).

A maioria dos materiais ideários que os alunos encontram num âmbito escolar é relacional, de forma não-arbitrária e não-literal, a um conjunto de ideias e de informações significativas anteriormente apreendido. De facto, o currículo é, e deve ser, organizado intencionalmente desta forma, de modo a permitir a introdução não traumática de novos factos, conceitos e proposições em cada área de matérias, à medida que as crianças crescem. Por outro lado, os materiais apreendidos por memorização são entidades discretas e relativamente isoladas, relacionais a componentes da estrutura cognitiva relevante, apenas de forma arbitrária e literal, não permitindo o estabelecimento de qualquer um dos diferentes tipos de relações acima considerados.

Esta diferença crucial entre aprendizagem por memorização e significativa possui implicações importantes para os tipos de processos de aprendizagem e de retenção subjacentes a cada categoria. Uma vez que os materiais apreendidos por memorização não interagem com a estrutura cognitiva de uma forma substantiva (não-arbitrária, não-literal), apreendem-se e retêm-se numa base puramente associativa; além disso, a retenção dos mesmos é influenciada, essencialmente, pelos efeitos interferentes de materiais memorizados *semelhantes* ou conflituosos, apreendidos *imediatamente* antes ou depois da tarefa de aprendizagem. Por outro lado, no caso da aprendizagem significativa, os resultados da aprendizagem e da retenção são influenciados, essencialmente, pelas propriedades daqueles sistemas ideários relevantes e estabelecidos de forma cumulativa na estrutura cognitiva, com os quais a tarefa de aprendizagem original interage e os quais determinam a força de dissociabilidade desta. Em comparação com este último tipo de interacção alargada, os efeitos interferentes concorrentes possuem uma influência relativamente pequena sobre a aprendizagem significativa, bem como pouco valor explicativo para a mesma.

Processos de Aprendizagem Significativa

A incorporação não-literal e não-arbitrária de uma tarefa de aprendizagem potencialmente significativa em porções relevantes da estrutura cognitiva, de forma a surgir um novo significado, implica que o significado acabado de adquirir se torne uma parte integral de um sistema ideário particular e inter-relacionado. A possibilidade deste tipo de relacionamento e de incorporação na estrutura cognitiva possui duas importantes consequências para os processos de aprendizagem e de retenção. Em primeiro lugar, a aprendizagem e a retenção já não dependem da capacidade humana, bastante frágil, em reter associações arbitrárias e literais, como entidades discretas e isoladas por direito (um intervalo de memória de 7 ± 2). Como resultado, o intervalo temporal da retenção significativa está bastante alargado. Em segundo, o material recentemente apreendido fica submetido aos princípios organizacionais que regem a aprendizagem e a retenção dos macro e dos microssistemas, pelos quais é assimilado e incorporado. Em primeiro lugar, os próprios actos da assimilação e da incorporação exigem uma colocação apropriada (relevante) dentro de um sistema de conhecimentos hierarquicamente organizado. Posteriormente, depois de ocorrer a incorporação, o novo material retém, inicialmente, a própria identidade substantiva, em virtude de ser dissociável das respectivas ideias ancoradas, mas perde, gradualmente, o carácter identificativo, pois fica reduzido e torna-se indissociável destas ideias (assimilação obliterante).

Neste tipo significativo de processo de aprendizagem-retenção, a formação e o fortalecimento de laços associativos arbitrários entre elementos discretos e literais, isolados num sentido substantivo e organizacional de sistemas ideários estabelecidos, desempenham apenas um papel muito limitado. Infelizmente, a maioria das investigações em laboratórios psicológicos do passado envolvia a aprendizagem por memorização, ou arbitrária e literal; depois, levaram-se a cabo extrapolações injustificadas destas descobertas, aplicadas à aprendizagem na sala de aula.

A aprendizagem significativa, dependente como é da estrutura cognitiva idiossincrática de determinados indivíduos, não se entrega facilmente a simples estudos laboratoriais. Não obstante, continua a ser o modo predominante de aprendizagem escolar e académica. Os importantes mecanismos envolvidos neste processo são:

1. Alcançar uma ancoragem relacional apropriada num sistema ideário relevante.
2. Retenção que reflecte uma resistência às crescentes incursões da assimilação obliterante ou perda de dissociabilidade e que caracteriza a organização e a integridade memorial a longo prazo de materiais apreendidos significativamente na estrutura cognitiva.

As tarefas de aprendizagem por memorização apenas se podem incorporar na estrutura cognitiva sob a forma de associações arbitrárias, ou seja, como entidades discretas e reservadas, isoladas de forma organizacional, para todos os fins práticos, dos sistemas ideários estabelecidos do aprendiz. O facto de estas associações arbitrárias necessitarem de ser constituídas numa base literal, e não substantiva (uma vez que tudo o que seja inferior a uma fidelidade literal completa não possui qualquer valor no caso de associações puramente arbitrárias), amplifica ainda mais a natureza discreta e isolada de entidades incorporadas por memorização.

Uma implicação importante da incorporação discreta e isolada de tarefas apreendidas por memorização na estrutura cognitiva é que, muito ao contrário da situação de aprendizagem significativa, não se atinge a ancoragem a longo prazo a sistemas ideários estabelecidos. Por isso, visto que o intelecto humano, ao contrário de um computador, não está concebido eficazmente para o armazenamento literal e a longo prazo de grandes quantidades de associações arbitrárias, o intervalo de retenção para as aprendizagens por memorização é relativamente curto. No caso da aprendizagem por memorização, e em comparação com a significativa, o gradiente muito mais íngreme do esquecimento exige que se examine o processo de retenção por memorização e os factores que o influenciam no respectivo intervalo de tempo bastante abreviado; um adiamento para além deste breve período de tempo não deixa nada para ser estudado, pois nessa altura tudo estará esquecido. O intervalo do tempo de retenção é uma questão de horas para sílabas sem sentido (Ebbinghaus, 1913) e de dias para a poesia (Boreas, 1930).

Uma segunda implicação importante da incorporação arbitrária e literal de material de aprendizagem na estrutura cognitiva é que a *associação* constitui, necessariamente, o mecanismo básico da aprendizagem-retenção e as leis de associação constituem, por definição, os princípios explicativos básicos que regem a aprendizagem e a retenção por memorização. Por conseguinte, os principais objectivos da aprendizagem e da retenção por memorização são aumentar e manter a força associativa – e não alcançar uma ancoragem apropriada na estrutura cognitiva para preservar a força de dissociabilidade, nem adquirir significados e

conhecimentos. Variáveis tais como contiguidade, frequência e reforço são, do mesmo modo, importantes e cruciais para a aprendizagem por memorização; a retenção e o esquecimento são influenciados, essencialmente, pela interferência concorrente (quer de origem interna, quer externa) numa base de semelhança intra e intertarefas, competição de respostas e generalização de estímulo e de resposta.

EVIDÊNCIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Surpreendentemente, nem sempre é fácil demonstrar que ocorreu aprendizagem significativa. A compreensão genuína implica a posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis. Porém, se alguém tentar testar tais conhecimentos, pedindo aos estudantes que indiquem os atributos de critérios ou os elementos essenciais de um princípio, pode simplesmente fazer com que surjam verbalizações memorizadas. Por conseguinte, os testes de compreensão devem, no mínimo, ser expressos em diferentes linguagens e apresentados num contexto algo diferente do do material de aprendizagem originalmente encontrado. Talvez a forma mais fácil de os fazer seja pedir aos estudantes que diferenciem ideias relacionadas (semelhantes), mas não idênticas, ou escolham os elementos que identificam um conceito ou uma proposição de uma lista que contenha os conceitos relacionados, bem como as proposições (testes de múltipla escolha).

Muitas vezes, a resolução de problemas independente é a única forma possível de se testar se os estudantes compreendem *verdadeira* e significativamente as ideias que conseguem memorizar e verbalizar tão facilmente. Porém, neste caso, é necessário ter-se cuidado para não se cair numa armadilha. Por exemplo, pode dizer-se, de forma legítima, que a resolução de problemas é um método válido e prático de se avaliar a compreensão significativa de ideias. Contudo, *não* é o mesmo que dizer que o aprendiz que não consegue resolver um conjunto representativo de problemas, com base num determinado grupo de material de instrução, não compreende *necessariamente*, mas tem apenas memorizados, os princípios exemplificados por estes problemas. A resolução de problemas bem sucedida exige muitas *outras* capacidades e qualidades – tais como poder de raciocínio, perseverança, flexibilidade, ousadia, improviso, sensibilidade aos problemas e astúcia táctica – *além* da compreensão dos princípios subjacentes. Por isso, o fracasso em resolver os problemas em questão pode reflectir deficiências nestes últimos factores e não uma falta de compreensão genuína da passagem de aprendizagem. Na pior das hipóteses, pode reflectir uma ordem inferior de compreensão do que a manifestada pela capacidade de se aplicarem os princípios, de forma bem sucedida, a resoluções de problemas relacionados. Pelo contrário, uma capacidade demonstrada em resolver os problemas, com base numa compreensão adequada da passagem de instrução apreendida significativamente, também não indica, necessariamente, que exista uma verdadeira compreensão da passagem de instrução anteriormente apreendida. Isto acontece porque uma aplicação bem sucedida de princípios de uma passagem de aprendizagem à tarefa de transferência pode reflectir, simplesmente, aprendizagem por tentativas e erros, ou sorte nas tentativas aleatórias, e não uma compreensão ou avaliação da aplicabilidade da passagem de aprendizagem à resolução da classe de problemas em questão.

Outro método mais praticável para se testar a ocorrência da aprendizagem significativa não envolve esta última dificuldade de interpretação: apresenta-se ao aprendiz uma passagem de aprendizagem nova e sequencialmente dependente, que não pode, de forma alguma, ser dominada se não houver uma compreensão genuína da tarefa de aprendizagem anterior.

A reaprendizagem da mesma passagem de aprendizagem é, então, uma variante praticável da mesma abordagem: pode assumir-se algum grau da aprendizagem original, caso se reaprendam os resultados com um melhoramento ou desempenho apreciável.

Por conseguinte, quando se procuram provas da aprendizagem significativa, quer seja através de questionamento verbal, de aprendizagem sequencialmente dependente ou de tarefas de resolução de problemas, deve ter-se sempre em conta a possibilidade de memorização. Uma vasta experiência na realização de exames faz com que os estudantes se tornem adeptos da memorização, não só de proposições e de fórmulas chave, mas também de causas, exemplos, razões, explicações e formas de reconhecimento e de resolução de ‘problemas tipo’. Pode evitar-se melhor o perigo da simulação memorizada da compreensão significativa através de colocação de questões e de problemas que possuam uma forma nova e desconhecida e exijam uma transformação máxima de conhecimentos existentes.

A SUPERIORIDADE DA APRENDIZAGEM E DA RETENÇÃO SIGNIFICATIVAS EM RELAÇÃO ÀS POR MEMORIZAÇÃO

Existem várias linhas de demonstração que apontam para a conclusão de que a aprendizagem e a retenção significativas são mais eficazes, em termos daquilo que se apreende e lembra, do que as correspondentes por memorização. Em primeiro lugar, Briggs e Reed (1943) demonstraram que é muito mais fácil apreender e lembrar, de forma significativa, a substância de material potencialmente significativo do que memorizar uma quantidade equivalente de discurso conectado, de forma memorizada e literal.

Em segundo, o material que se pode apreender significativamente (poesia, prosa e observações de matéria pictórica) apreende-se muito mais rapidamente do que séries arbitrárias de dígitos ou sílabas sem sentido (Reed, 1938). Aplica-se a mesma diferença às gradações da aprendizagem significativa: apreende-se mais rapidamente e lembra-se melhor o material narrativo simples do que ideias filosóficas mais complexas, difíceis de compreender (Reed, 1938). Um aumento da quantidade de material a ser apreendido também exige um tempo de aprendizagem relativamente mais curto para as tarefas de aprendizagem significativa do que para as memorizadas (Cofer, 1941).

Um terceiro tipo de demonstração experimental resulta de estudos que demonstram que existem várias tarefas de resolução de problemas (truques com cartas, correspondência de colunas) que ficam retidas por mais tempo e são mais transferíveis, quando os sujeitos aprendem os princípios subjacentes, em vez de memorizarem apenas as soluções (Hilgard, Irvine & Whipple, 1953).

Uma linha de demonstração relacionada, que demonstra que os itens da ‘substância’ se apreendem (Cofer, 1941) e retêm (Edwards & English, 1939; English, Welborn & Kilian, 1934; Newman, 1939), de forma mais eficaz, do que os itens ‘literais’, é mais dedutiva do que directa. Presumivelmente, embora os itens literais também se possam apreender de forma significativa, têm mais probabilidades de ser memorizados do que os conceitos e as generalizações.

A este respeito, um estudo engenhosamente concebido por Newman (1939), que comparava a retenção durante os períodos de sono e os de vigília, esclarece bastante os intervalos de retenção relativos e os respectivos processos de esquecimento de materiais apreendidos por memorização e de forma significativa. No estudo de Newman, lembraram-se muito

melhor os pormenores não essenciais de uma narrativa, depois de um período de sono do que depois de um período de actividade diária normal, ao passo que não existiu qualquer diferença correspondente no caso de itens essenciais. Neste caso, uma inferência fundamentada é que a interferência retroactiva imediata, que é obviamente muito maior durante a actividade diária do que durante o sono, é um factor importante na memória resultante da memorização, mas não afecta de forma significativa a retenção de materiais apreendidos significativamente.

Também se demonstrou que as ideias de uma passagem em prosa, consideradas mais significativas ou compreensíveis (Johnson, 1973), que são mais familiares e, logo, presumivelmente, estabelecidas de forma mais firme na estrutura cognitiva (Davis & Annis, 1972), e que são, também, mais proeminentes ou subordinantes na estrutura de um parágrafo (Meyer & McConkie, 1973) ou de uma disciplina, têm tendência a ser melhor lembradas, particularmente numa base a longo prazo.

Existem muitos estudos de sala de aula que defendem os resultados desta abordagem experimental acabada de mencionar. Em geral, demonstram que se lembram melhor os princípios, as generalizações e as aplicações de princípios estudados em cursos, tais como a biologia, química, geometria e física, ao longo de meses e, até mesmo, anos, do que os itens factuais tais como símbolos, fórmulas e terminologia (Eikenberry, 1923; Frutchey, 1937; Kastrinos, 1965; R.W. Tyler, 1930).

Um segundo tipo de demonstração na sala de aula revela que o conhecimento de factos numéricos (adição, subtracção, multiplicação e divisão), apreendido com compreensão, se retém de forma mais eficaz e é mais transferível do que quando apreendido de forma mecânica e memorizada (Brownell & Moser, 1949; Thiele, 1938). Newson e Gaite (1971) chegaram à conclusão que, após uma semana, os estudantes se lembravam melhor de ter lido uma passagem curta (300 palavras) de ficção científica do que uma longa (2500 palavras). A passagem curta foi escrita com base nas informações retidas pelos estudantes, uma semana depois de terem lido a longa.

Ambos os tipos de demonstração (experimental e na sala de aula) incentivam à convicção de que a imagem desanimadora do esquecimento rápido da vasta maioria das aprendizagens de matérias, que caracteriza certamente a maioria dos estudantes dos nossos dias, não é, necessariamente, inevitável. Grande parte desta perda reflecte a aprendizagem por memorização, a fraca organização e programação de matérias, a ambiguidade e confusão corrigíveis na apresentação de ideias e o espaçamento e revisão inadequados do material (exame minucioso). Se se organizassem e programassem as matérias de forma adequada, se as ideias relevantes estivessem disponíveis na estrutura cognitiva, se se apresentasse o material de forma lúcida e incisiva, se se corrigissem de imediato as ideias erradas e se estudantes adequadamente motivados aprendessem de forma significativa e prestassem atenção a considerações tais como revisão e espaçamento óptimos, existem boas razões para se acreditar que iriam reter, durante uma boa porção da vida, grande parte das ideias importantes que aprenderam na escola. No mínimo, poder-se-ia esperar que conseguissem reaprender, a curto prazo e com relativamente pouco esforço, a maioria daquilo que esqueceram. Em capítulos posteriores, iremos examinar as variáveis importantes da estrutura cognitiva que possuem maior efeito na longevidade de matérias apreendidas de forma significativa.

Ofereceram-se muitos tipos diferentes de explicações para a superioridade da aprendizagem e da retenção significativas em relação às memorizadas. Uma delas identifica a aprendizagem significativa com a aprendizagem de materiais significativos e avança com todos os

argumentos acima referidos para explicar por que razão a significação facilita a aprendizagem verbal por memorização. Contudo, a nossa definição de aprendizagem significativa implica que é um processo característico, no qual o significado é um *produto* ou resultado da aprendizagem, em vez de ser, essencialmente, um atributo do conteúdo daquilo que está para ser apreendido. É este processo, e não a significação do conteúdo³, apreendido que caracteriza a aprendizagem significativa. Assim, as mesmas razões que explicam por que se podem apreender e reter por memorização, de forma mais rápida, materiais *mais* significativos do que *menos* significativos, não explicam, necessariamente, por que razão os resultados da aprendizagem e da retenção significativas são superiores aos correspondentes memorizados.

Por outro lado, os teóricos gestaltistas (ex.: Katona, 1940; Koffka, 1935) equacionam o discernimento e a compreensão de relações com o estabelecimento de vestígios ‘estruturais’ estáveis, que contrastam, por sua vez, com os vestígios discretos, relativamente ‘rígidos’ e instáveis, estabelecidos por materiais memorizados. Contudo, esta explicação não responde verdadeiramente à questão, pois explica a superioridade dos processos de aprendizagem significativa, dotando, simplesmente, a representação neural destes processos de potência superior. Com efeito, defende-se que os processos de aprendizagem significativa produzem resultados de aprendizagem superiores, pois dão origem a vestígios mais estáveis. Isto, como é óbvio, acrescenta pouco à compreensão, pois o verdadeiro problema consiste em compreender por que razão tais processos ‘resultam’, presumivelmente, ‘em vestígios mais estáveis’.

Também se deve referir que, embora a aprendizagem por memorização seja, normalmente, mais difícil do que a significativa, em algumas circunstâncias, pode ser ou parecer, de facto, mais fácil para o indivíduo que não possui uma base ideária necessária e relevante para a aprendizagem significativa de uma tarefa de aprendizagem específica. Além disso, para a pessoa dominada pela ansiedade, que não tem confiança na capacidade de compreender novas proposições difíceis e desconhecidas e, logo, se sente ameaçada por tal tarefa de aprendizagem, a aprendizagem por memorização *parece*, muitas vezes, mais fácil do que a significativa.

RETENÇÃO SIGNIFICATIVA *VERSUS* POR MEMORIZAÇÃO

Será que a superioridade da retenção significativa em relação à por memorização reflecte uma diferença real na eficácia dos respectivos processos de *retenção*, ou será que esta superioridade apenas reflecte a maior eficácia da aprendizagem significativa em relação à *aprendizagem* por memorização? Como é óbvio, se o material apreendido de forma significativa se domina melhor, desde o início, encontram-se disponíveis mais significados assimilados, em qualquer altura posterior em que se teste a retenção – mesmo que os próprios *processos* de retenção por memorização e significativa tivessem sido igualmente eficazes. No caso da *aprendizagem* por memorização de materiais com uma grau variável de significação, tem-se demonstrado que o grau de aprendizagem é a única variável importante. Quando se apreendem materiais mais ou menos significativos, com o mesmo critério de domínio (permitindo um maior número de tentativas para o material menos significativo), estes não diferem nos resultados de retenção (Postman & Rau, 1957; Underwood & Richardson, 1956).

Se, no entanto, a nossa teoria, que adia a existência de diferenças fundamentais (incluindo uma eficácia relativa) entre os processos de *retenção* por memorização e significativa, estivesse correcta, *não* ficaríamos à espera que, se os materiais apreendidos por

memorização e de forma significativa se dominassem igualmente bem, também fossem lembrados com igual eficácia. De acordo com a teoria da assimilação, as mesmas variáveis que influenciam o resultado da aprendizagem significativa e os mesmos factores que explicam a superioridade dos processos de aprendizagem significativa em relação aos por memorização, *continuam* a funcionar durante o intervalo de retenção e a afectar os resultados da mesma. Por isso, mesmo que os materiais apreendidos por memorização e de forma significativa o fossem com o mesmo critério de domínio, a superioridade do processo de retenção significativo seria reflectida em pontuações mais elevadas de retenção. Estudos de Kastrinos (1965) e de Kuhn (1967) demonstram que as proposições e os conceitos apreendidos de forma significativa podem ser retidos durante anos e podem continuar a facilitar a aprendizagem significativa de novos materiais de instrução.

OUTRAS TEORIAS DE TRANSFORMAÇÃO DE INFORMAÇÕES E OUTRAS TEORIAS DE ESQUECIMENTO

Esquecimento e Interferências Retroactivas e Pró-activas

Uma premissa básica da teoria da assimilação da aprendizagem verbal significativa é a proposição de que a retenção e o esquecimento constituem fases finais, no funcionamento cognitivo, do *mesmo* processo de aprendizagem interactivo entre os novos materiais de aprendizagem e as ideias relevantes existentes na estrutura de conhecimentos do aprendiz (Ausubel, 1960, 1963). Em virtude deste processo interactivo, surgem novos significados conceptuais, representativos ou posicionais.

Durante o intervalo de retenção, os significados recentemente emergentes permanecem funcionalmente ligados às ideias ancoradas, mas são ainda dissociáveis das mesmas; ao passo que, numa fase posterior do intervalo de retenção, a força de dissociabilidade dos significados recentemente apreendidos desce abaixo dos limiares críticos da recordação e do reconhecimento. Quando isto acontece, estes significados deixam de estar disponíveis para o aprendiz, como entidades identificáveis em separado; devido à subsunção obliterante, ocorreu o esquecimento. As mesmas variáveis que influenciam, em primeiro lugar, a aprendizagem significativa continuam, assim, a influenciar, posteriormente, a retenção e o esquecimento da mesma forma, já para não falar de outras variáveis, tais como a motivação, a repressão e a hipnose, que influenciam a retenção afectando o limiar de disponibilidade (sem influenciarem, de alguma forma, a força de dissociabilidade de ideias retidas na estrutura cognitiva).

Como parte desta hipótese sobre a natureza da retenção e do esquecimento, também se postulou que a incorporação funcional de significados recentemente emergentes num sistema hierárquico de ideias relevantes ancoradas na estrutura cognitiva iria proteger parcialmente estes significados dos efeitos interferentes pró-activos, concorrentes e retroactivos de materiais semelhantes, mas conflituosos. Assim, vaticinou-se que as interferências retroactiva e pró-activa encontradas na aprendizagem e na retenção verbais por memorização seriam bastante inoperantes na aprendizagem significativa de prosa⁴. Ausubel, Robbins e Blake (1957), bem como muitos estudos anteriores e posteriores, verificaram esta previsão. De facto, num estudo (Ausubel, Stager & Gaite, 1968), a interpolação de material

conflituoso *facilitou*, realmente, a retenção do material original, presumivelmente através do aumento da própria clareza e capacidade de discriminação e do incentivo ao ensaio.

Na conclusão do estudo de Myrow e de Anderson (1972), encontra-se a seguinte admissão surpreendente, mas reveladora, sobre a significação psicológica verdadeira da metodologia (e resultados) de investigação dos mesmos:

Os observadores das salas de aula podem perguntar-se com que frequência ocorre, de facto, no 'mundo real', o esquecimento análogo à IR (interferência retroactiva). Com que frequência as pré-condições da IR – estímulo semelhante acompanhado de respostas diferentes – surgem, por coincidência, na actividade habitual da sala de aula? Raramente se ensina aos estudantes respostas diferentes para a mesma questão. Se a IR se gera em prosa apenas quando os materiais são tão semelhantes, deve questionar-se a eficácia do modelo de interferência como uma explicação inclusiva do esquecimento na sala de aula⁵. A abordagem atomística, exigida para se fazer uma boa analogia entre interferência retroactiva com associações de pares e interferência retroactiva em prosa, parece ser, simultaneamente, necessária e potencialmente enganadora.

Teoria da Gestalt

De acordo com a teoria da Gestalt (Koffka, 1935), o esquecimento é desencadeado por dois mecanismos principais, tendo cada um deles muito pouco em comum com o outro. O primeiro mecanismo, a *assimilação*, conceptualiza-se como um processo pelo qual os vestígios da memória são obliterados ou substituídos, na estrutura cognitiva, por vestígios semelhantes relativamente mais estáveis⁶. Embora este fenómeno seja superficialmente semelhante ao processo de assimilação acima descrito, na medida em que parece implicar *interacção* entre ideias relacionadas, e não a substituição de estímulos ou membros de resposta novos e mais estáveis num par estímulo-resposta anteriormente apreendido, é, de facto, mais consistente com os pressupostos da teoria de interferência do esquecimento. Os mecanismos behavioristas de competição e de estímulo de respostas ou de generalização de respostas poderiam explicar, de forma bastante adequada, a ocorrência da assimilação gestaltista.

Os teóricos gestaltistas conceptualizam o segundo e mais distinto mecanismo gestaltista do esquecimento como um processo de *desintegração autónoma* nos vestígios da memória⁷. No caso de material não estruturado ou mal organizado (por exemplo, sempre que a representação e o assunto estiverem mal diferenciados), formam-se vestígios instáveis e 'caóticos' que se submetem, rapidamente, a um tipo de 'declínio espontâneo'⁸. Contudo, noutros casos, persistem no vestígio 'realces dinâmicos' resultantes de percepções originais; resolvem-se, gradualmente, através de alterações progressivas, tais como nivelamento e aperfeiçoamento, ou na direcção de 'fechamento', 'simetria' e 'boa forma'. Por conseguinte, quer este aspecto da teoria da Gestalt, quer a nossa teoria da assimilação do esquecimento, diferem da teoria da interferência, no que toca aos processos subjacentes ao esquecimento, considerando que ocorrem de forma gradual e contínua, e não durante as alturas em que se exercitam ou colocam em contacto os estímulos ou os membros de resposta de uma associação.

Contudo, a teoria da Gestalt é menos parcimoniosa, visto que ignora a regra das ideias relevantes, anteriormente apreendidas e mais estáveis, quer nos processos de aprendizagem, quer na determinação do grau e orientação do esquecimento. Por vez disso, defende o seguinte:

1. As novas ideias não interagem com ideias relevantes estabelecidas na estrutura cognitiva, estando antes incorporadas como vestígios independentes.
2. Estes vestígios separados sofrem, de forma espontânea, alterações no sentido de uma ‘forma mais perfeita’ ou ‘menos proeminente’.
3. Além disso, tal como sugerido mais acima, a hipótese de que os materiais ‘mal organizados’ se esquecem rapidamente, porque formam ‘vestígios caóticos’ que sofrem um ‘declínio espontâneo’ rápido, não responde, de facto, à questão.

Por conseguinte, a teoria da assimilação difere da de Gestalt nas duas formas principais que se seguem:

1. Atribui *tudo* o esquecimento à interacção entre o material de aprendizagem e a estrutura cognitiva relevante existente e nega que a ‘desintegração autónoma de vestígios’ ocorre como resultado da resolução de tensões intravestígios de origem perceptual. As figuras assimétricas, por exemplo, poderiam, por vezes, lembrar-se como mais simétricas do que o originalmente percebido (‘nivelamento’), não devido a quaisquer alterações autónomas nos vestígios, mas porque são subsumidas, e finalmente reduzidas, por um resíduo memorial de conceitos geométricos familiares, mais estáveis e simétricos da estrutura cognitiva.
2. Considera a assimilação (perda de identificação original ou dissociabilidade diminuída de materiais recentemente apreendidos) como um fenómeno que *ocorre progressivamente* e não como um tipo de substituição tudo-ou-nada, na qual a disponibilidade se perde completa e instantaneamente. O aspecto obliterante ou reducionista da assimilação também se considera apenas como o principal *mecanismo* que explica o esquecimento; o efeito de rede do próprio processo de ancoragem facilita a retenção.

Teoria da Memória de Bartlett

A teoria da assimilação também tem elementos em comum com os pontos de vista de Bartlett (1932) quanto ao funcionamento cognitivo, em geral, e à recordação, em particular. Bartlett (1932) conceptualiza um esquema como uma atitude ou afecto de organização e de orientação, resultante da abstracção e articulação de experiências passadas. Embora Bartlett seja algo vago no que toca quer à sua natureza, quer ao modo de operação, considera-o estrutural e funcionalmente comparável a uma ideia ancorada, à excepção do facto de possuir uma natureza de atitude e não substantiva.

Contudo, no geral, a posição de Bartlett sobre a retenção difere, em dois aspectos fundamentais, da teoria da assimilação. Em primeiro lugar, o próprio esquema possui uma natureza largamente relacionada com atitudes, conotativa e afectiva e não basicamente cognitiva e denotativa; neste sentido, como é óbvio, assemelha-se aos aspectos conotativos do significado. Esta diferença reflecte, provavelmente, em parte, o facto de as tarefas de aprendizagem de Bartlett consistirem em histórias, imagens e figuras, em vez do material mais impessoal contido nos conteúdos das matérias. Em segundo, Bartlett preocupa-se, essencialmente, com as fases interpretativa e reprodutiva da aprendizagem e da retenção significativas e quase não dedica qualquer atenção ao próprio intervalo de retenção, nem aos processos subjacentes ao mesmo.

Assim, ao explicar a diferença entre o conteúdo apresentado e o lembrado, Bartlett salienta quer (1) a influência de esquemas idiossincráticos e com base cultural na *percepção* original do material, quer (2) um processo de ‘reconstrução imaginativa’ na altura da recordação, como resultado do conteúdo particular seleccionado, inventado e reorganizado, de acordo com a natureza e requisitos da situação reprodutiva em curso. Por outro lado, a teoria da assimilação atribui a maioria do esquecimento ao processo interactivo espontâneo [entre a apresentação e a reprodução (recordação) da tarefa de aprendizagem], que envolve ideias ancoradas e conteúdo assimilado. Assim, embora o indivíduo, ao lembrar, selecione, sem dúvida, o que está disponível na memória e também invente material novo adequado para a ocasião, também está, de facto, a *reproduzir*, na sua maioria, materiais que sofreram uma redução memorial, além de *reconstruir* o resíduo retido de significados originais.

De acordo com Bartlett, a primeira oportunidade de os esquemas influenciarem a memória ocorre quando interagem com o conteúdo de estímulo proveniente da tarefa de instrução. O aprendiz tenta tornar significativo o conteúdo da tarefa de aprendizagem, em termos de um esquema relevante na estrutura cognitiva, bem como em consonância com a mesma. Por isso, os esquemas determinam, de forma significativa, a interpretação inicial da mensagem, que, por sua vez, influencia a natureza daquilo que é retido.

Contudo, ao contrário da posição de Bartlett, este processo interpretativo, que resulta na emergência de significados, possui uma natureza cognitiva e não-perceptual. Os significados recentemente adquiridos não reflectem um processo perceptual que produz um conteúdo de consciência imediato; por vez disso, são produtos de um processo de assimilação cognitiva mais complexo. Por conseguinte, os significados são idiossincráticos, não tanto porque o esquema de atitudes de um determinado indivíduo influencia, de forma selectiva, a percepção do material de aprendizagem, mas porque tal material se relaciona, de forma não-arbitrária e não-literal, com o conteúdo idiossincrático relevante das ideias ancoradas na estrutura cognitiva (um processo cognitivo), de forma selectiva.

Bartlett ignora largamente a fase de retenção da sequência de aprendizagem-retenção, durante a qual se retêm os significados adquiridos. Afirma antes que o principal impacto do esquema na memória ocorre durante a fase *reprodutiva*. Nesta altura, o sujeito diferencia, de modo diferencial, os elementos que são quer mais consistentes com as suas próprias atitudes, interesses e meio cultural, quer mais apropriados em termos das exigências da situação em questão. A isto acrescenta alguns pormenores inventados (para preencher lacunas e para melhorar a coerência, a significação e o ‘ajustamento’) e combina e reformula ambos os tipos de elementos num todo novo e autoconsistente. Por conseguinte, o produto reconstruído, quando comparado com o material de aprendizagem original, manifesta tendências tais como simplificação, condensação, racionalização, convencionalização e importação. Dawes (1966), McKillop (1952), Paul (1959) e Taft (1954) relatam resultados semelhantes na recordação de material narrativo carregado de valor.

Por conseguinte, a fraqueza da posição de Bartlett não reside tanto na postulação da existência de esquemas idiossincráticos ou de reconstrução imaginativa, mas antes no facto de (1) muitas das alterações da memória que atribui a esta reconstrução reflectirem, de facto, alterações na disponibilidade devido à assimilação e (2) o efeito de conjuntos idiossincráticos avançados possuir uma natureza cognitiva e não-perceptual.

Variedades Pós-Bartlett da Teoria dos Esquemas

Relacionada com a noção de *esquema* de Bartlett está uma forma ligeiramente modificada de conceito de *esquema* original do mesmo, que se julga ser teoricamente mais explícita e parcimoniosa, experimentalmente mais rigorosa, bem como mais relacional com os tipos de aprendizagem que ocorrem na sala de aula (ex.: Anderson, 1977). Contudo, as experiências reais criadas a partir desta nova abordagem de ‘esquema’ (Pichert & Anderson, 1977) possuem muito pouca relação com a aquisição e a retenção de novos assuntos ou, no que diz respeito a isto, de novos significados. Com efeito, apenas demonstram o truísmo quotidiano relativamente trivial de que, quando os mesmos itens se encontram num contexto familiar (ou passagem de narrativa em prosa), se recordam melhor do que quando se encontram num contexto menos familiar. Por exemplo, reconhece-se mais facilmente um talhante como tal no contexto familiar do talho do que no contexto estranho de um camarote na ópera. Isto acontece, como é óbvio, porque o *schema* mais cômruo ‘talho’ opera no primeiro caso e o *schema* menos cômruo ‘ópera’, no segundo, muito embora seja o mesmo talhante que surja em ambos os cenários.

Quer no último exemplo simples, quer nas experiências de ‘*esquema*’ onde se apresentam os mesmos objectos pela mesma ordem, em contextos familiares ou desconhecidos (i.e., implantados em passagens de narrativa em prosa prováveis ou improváveis), trata-se de um lugar comum evidente, que quase não exige verificação experimental, um indivíduo recordar, de forma espontânea, mais objectos no contexto provável do que no improvável. Em ambas as circunstâncias, este não está a apreender novos significados (i.e., conceitos, palavras conceptuais, proposições), tal como na aquisição de conhecimentos de novas matérias, mas, simplesmente, a recordar melhor nomes de objectos (conceitos) já significativos, que se apresentam num contexto mais adequado.

Os efeitos orientadores de facilitação da congruência do contexto na aprendizagem e na retenção por memorização devem, como é óbvio, diferenciar-se dos efeitos substantivos facilitadores (suporte ideário) do contexto relevante na aprendizagem (compreensão) e na retenção significativas (ex.: Bransford & Johnson, 1972; Sherman, 1976), bem como dos efeitos substantivos facilitadores (suporte ideário) de organizadores avançados, que aumentam a consciência do aprendiz quanto a subsunções relevantes na estrutura cognitiva que o mesmo possui.

Teoria Psicanalítica do Esquecimento

A teoria psicanalítica defende que *todo* o esquecimento é motivado; por outras palavras, que este é, invariavelmente, um produto da repressão. Afirma-se que as ideias e os impulsos que iriam gerar ansiedade, caso pudessem entrar na consciência, são reprimidos no inconsciente e, logo, são esquecidos de forma consciente.

A principal dificuldade desta teoria, como é óbvio, é que explica, quando muito, um tipo de esquecimento relativamente raro. Apenas uma pequena percentagem das ideias esquecidas é, de alguma forma, potencialmente produtora de ansiedade; e, nestas circunstâncias, é mais parcimonioso colocar-se a hipótese de que o limiar de disponibilidade das mesmas se eleva temporariamente, e não de que elas são banidas para uma área topográfica reificada do intelecto. Também é verdade que muitas ideias produtoras de ansiedade permanecem, de forma dolorosa e obsessiva, na linha da frente da consciência, em vez de sofrerem repressão.

Modelos Cibernéticos e Computadorizados de Funcionamento Cognitivo

Uma das mais prósperas das posições teóricas ecléticas dos últimos anos tem sido uma variante da abordagem cibernética ou da teoria da informação, baseada num modelo computadorizado de organização e de funcionamento cognitivo. A característica geral desta abordagem é behaviorista, no sentido de lidar, de forma algo mecanicista, com as relações de entrada-saída; mas por vez de um modelo associativo ou condicionante dos processos cognitivos, substitui um ponto de vista mais substantivo da natureza das informações, bem como o princípio cibernético de um sistema de controlo que (1) é sensível a indicadores de retorno de erros comportamentais ou de discrepância entre situações existentes e desejadas e (2) responde de forma diferencial a tal retorno, de maneiras que corrigem os erros ou discrepâncias existentes.

O modelo computadorizado particular do pensamento humano proposto por Newell, Shaw e Simon (1958), por exemplo, envolve um mecanismo receptor capaz de interpretar informações codificadas e um sistema de controlo que consiste num grande armazém de memórias, numa variedade de processos que operam sobre as informações destas memórias e regras de combinação dos processos em estratégias ou programas complexos que, por sua vez, se podem activar, de forma selectiva, através das informações introduzidas. É verdade que, recentemente, este tipo de modelo cognitivo adquiriu um interesse considerável por parte de determinados teóricos da aprendizagem (ex.: Berlyne, 1962; Gagné, 1977; Miller, Galanter e Pribram, 1960) que se identificaram, anteriormente, com a escola neobehaviorista do pensamento. De facto, Miller, Galanter e Pribram até chegaram a propor uma nova unidade de análise cibernética ou de teste de discrepâncias (TOTE), para substituir o paradigma S-R. Contudo, a dificuldade de se adaptar a abordagem do modelo computadorizado no contínuo cognitivo neobehaviorista é que os defensores do mesmo não conseguem tornar explícita a posição em relação ao estatuto consciente das informações *versus* puramente automático e ao armazenamento e transformação de informações. Qualquer posição é teoricamente compatível com o ponto de vista cibernético.

O valor teórico e heurístico do ponto de vista do modelo computadorizado depende, como é óbvio, da defensabilidade das teorias *particulares* da transformação de informações propostas por teóricos com esta convicção, para explicarem o funcionamento cognitivo humano. Os programas informatizados parecem, certamente, capazes de criar muitos dos mesmos tipos de operações cognitivas, tais como a generalização, abstracção, categorização e tomada lógica de decisões, desempenhadas pelos seres humanos; contudo, a questão crucial é se os programas que criam estas operações nos computadores se podem comparar, de forma genuína, aos processos subjacentes às operações análogas nos seres humanos, ou seja, se estão em conformidade com o mesmo modelo de transformação de informações.

Por exemplo, poder-se-iam antecipar diferenças básicas nos processos subjacentes, dependendo do facto de o modelo em questão assumir uma capacidade de armazenar e de inter-relacionar grandes quantidades de unidades de informações discretas, apresentadas simultânea ou sucessivamente (tal como acontece na maioria dos computadores), ou meramente uma capacidade de lembrar e manipular apenas algumas unidades discretas de uma só vez (7 ± 2), simultânea ou sucessivamente (tal como acontece nos seres humanos). No último caso, poder-se-iam antecipar mecanismos compensatórios, tais como a 'segmentação', a aprendizagem de códigos genéricos e a catalogação de factos, conceitos e proposições em subsunções mais inclusivos.

Presumivelmente, também iriam surgir diferenças processuais, dependendo do facto de o modelo assumir a posse de uma memória falível ou infalível; a estabilidade ao longo do tempo ou alterações de desenvolvimento nos métodos e capacidades de transformação de informações; e adesão rígida a sequências designadas (programadas) de resolução de problemas ou uma capacidade para o improviso imaginativo, a inspiração criativa e o pensamento independente.

Contudo, tal como Hovland salienta, também se pode utilizar o computador de uma forma teoricamente neutra, meramente como um *simulador* de quaisquer processos cognitivos humanos hipotéticos, em vez de um modelo cibernético que exemplifique um tipo *particular* de teoria de transformação de informações. É teoricamente possível programar-se um computador de acordo com os pressupostos de *qualquer* teoria da cognição, ou de acordo com as propriedades conhecidas ou hipotéticas do funcionamento cognitivo humano, embora a fidelidade da simulação possa estar aberta a questões em algumas circunstâncias. Poder-se-ia, então, utilizar o computador para se testarem as previsões feitas pelos diferentes modelos teóricos, ou para se obterem muitas informações adicionais sobre o funcionamento cognitivo em determinadas circunstâncias, demasiado complexas para permitirem a previsão ou a investigação experimental.

Por outro lado, os teóricos cognitivos (ex.: Ausubel, 1962, 1963) defendem que a aprendizagem verbal significativa, e não a segmentação, é o primeiro mecanismo humano para a aquisição e o armazenamento de vastas quantidades de ideias e de informações representadas em qualquer conjunto de conhecimentos. A aprendizagem verbal significativa, tal como já foi sugerido, envolve a aquisição de novos significados a partir de material potencialmente significativo, sob os auspícios de um mecanismo de aprendizagem significativa. Esta capacidade humana distinta está dependente, como é óbvio, de capacidades cognitivas tais como representação simbólica, abstracção, categorização e generalização. É a posse destas capacidades humanas que torna possível a aquisição de proposições e conceitos genéricos e, logo, a emergência e retenção por subsunção na estrutura cognitiva daqueles significados subordinados, correlativos, subordinantes e combinatórios que englobam a magnitude do conhecimento.

Teorias Associativa, de Redes Semânticas e de Processamento de Informação

Nos últimos anos, tem estado em voga referir-se e categorizar-se determinadas teorias da aprendizagem sob a alçada do termo 'processamento de informação'. A dificuldade óbvia inerente a este termo é que *todas* as concepções de aprendizagem e de retenção, bem como dos processos que lhes estão subjacentes, são formas de processamento de informação. Assim, o termo possui pouco ou nenhum valor diferencial na distinção dos tipos diferentes e das teorias de aprendizagem e de retenção.

J. R. Anderson (1976), R. C. Anderson (1977), Gagné (1977), Kintsch (1974), Lindsay e Norman (1977), Neisser (1970), Norman (1968) e Rummelhart e Tulving (1972) têm oferecido variedades mais recentes de modelos de processamento de informação. Estes teóricos dão uma grande importância ao reconhecimento padrão (na verdade, um processo perceptual e não-cognitivo) e à distinção entre memória a longo e a curto prazo. No nosso ponto de vista, a última distinção *per se* possui pouco valor explicativo para a aprendizagem de matérias, pois não diferencia, em termos processuais intrínsecos, a aprendizagem e a retenção por memorização e as significativas, nem a aprendizagem por recepção e a pela descoberta.

Cada um destes últimos tipos de memória também implica uma fase temporal curta, ou longa.

A designação de memória a curto ou a longo prazo refere-se, na verdade, mais a um *quadro temporal*, no qual ocorrem tipos de memórias qualitativamente diferentes (ex.: por memorização ou significativa), i.e., ao intervalo de tempo relativo onde ocorre cada tipo, em vez de colocar em contraste diferenças processuais críticas que caracterizam as principais categorias diferentes da memória. Embora os psicólogos da aprendizagem, da memória e cognitivos tenham tendência a utilizar as designações curto e longo prazo, como se tivessem ultrapassado o valor teórico ou explicativo em relação às diferenças processuais e/ou de resultados para os diferentes tipos de memória, é bastante aparente que esta utilização actual constitui um uso enganador destes termos vastamente temporais.

Contudo, num sentido correlativo, a aprendizagem e a retenção por memorização e significativas, por um lado, e a memória a curto e a longo prazo, por outro, podem relacionar-se mutuamente, de forma significativa e verídica. De forma a existir uma memória a longo prazo como tal – não praticada – deve ser, geralmente, significativa, e não memorizada, e reflectir um processo subjacente, mais complexo e moroso, de interacção entre uma ideia no material de aprendizagem e uma ideia ancorada na estrutura cognitiva. Por outro lado, a memória a curto prazo envolve, geralmente, um processo de aprendizagem mais simples e rápido, sem possibilidade de significado emergente e substantivo ou de ligação a uma ideia ancorada; por conseguinte, o processo subjacente é, geralmente, por memorização.

Lindsay e Norman (1977) delineiam três aspectos temporais da memória diferentes:

Um dos aspectos é essencialmente importante para a operação adequada da transformação perceptual, incluindo os mecanismos de reconhecimento padrão. Desta forma, parece existir um sistema de memória que mantém uma imagem detalhada (durante alguns décimos de segundo) das informações sensoriais que chegaram a um determinado órgão sensorial. Este sistema de informações denomina-se *armazenamento sensorial de informações*. Um segundo aspecto da memória mantém as informações durante alguns segundos, talvez alguns minutos. Este é o *sistema de memória a curto prazo*. Porém, a memória a curto prazo não é como o armazenamento sensorial de informações, porque já se encontra codificada e categorizada pelos mecanismos de reconhecimento padrão. A memória a curto prazo é também a fase em que se mantêm informações necessárias temporariamente, durante alguns minutos, ou em que se tentam organizar e armazenar permanentemente. O terceiro aspecto da memória é o sistema de memória a longo prazo. É aqui que se mantêm registos permanentes das experiências. Esta memória possui, essencialmente, uma capacidade ilimitada (Lindsay & Norman, 1977).

Em primeiro lugar, este último aspecto da formulação da transformação de informações e da respectiva representação na memória trata-se, essencialmente, de uma explicação sequencial daquilo que acontece a um nível descritivo ou nominalístico, que elucida os limites cronológicos e as sequências temporais da memória, mas que foge, de facto, à questão do processo subjacente ou das diferenças fenomenológicas envolvidas nos diferentes tipos de memória. É óbvio que esta explicação descritiva associa, necessariamente, intervalos temporais a curto e a longo prazo à complexidade correspondente dos processos de aprendizagem e da memória envolvidos em cada categoria temporal. Os processos complexos e a longo prazo exigem, obviamente, mais tempo para operarem do que os mais simples. Contudo, não

diferenciam, de modo algum, em termos teóricos, a memória resultante da memorização e a significativa, a aprendizagem por recepção e a pela descoberta, ou as diferenças dos processos subjacentes a estes tipos diferentes de aprendizagem e de memória ou às respectivas situações de aprendizagem. É verdade, como é óbvio, que é necessário menos esforço e repetição para se reterem a longo prazo significados *significativos* do que os *memorizados* e que existem mais itens na memória a longo prazo (devido à própria natureza e processo de aquisição e de retenção) na primeira categoria do que na última. Desta forma, a distinção entre memória resultante da memorização e da aprendizagem significativa também possui, aparentemente, muito mais valor explicativo para a distinção entre memória a curto e a longo prazo do que vice-versa. Assim, os teóricos do processamento de informação estão a confundir claramente a causa e o efeito.

Em segundo lugar, estes teóricos dão excessiva importância a fenómenos perceptuais essencialmente irrelevantes, tais como o reconhecimento padrão, para a explicação de fenómenos cognitivos e não distinguem, de forma discriminada, a percepção e a cognição.

Em terceiro lugar, de acordo com este ponto de vista (J. R. Anderson, 1976; Kintsch, 1974; Lindsay & Norman, 1977), os significados dos conceitos e das proposições adquirem-se em resultado de estarem associados a proposições das quais fazem parte. As relações em forma de árvore assim formadas entre as palavras componentes de uma proposição e as proposições existentes na estrutura cognitiva constituem, supostamente, a matriz associativa ou semântica, de onde resulta o significado de um conceito durante a aprendizagem e o mantém na memória.

Contudo, o exame de tais ‘árvores’ indica que as relações que exemplificam possuem uma natureza muito mais sintáctica e associativa do que semântica e que se pode relacionar a mesma palavra a uma determinada proposição, em muitas formas semânticas diferentes. Tal como salientámos na discussão sobre a teoria da assimilação da aprendizagem ou da aquisição de conhecimentos, os conceitos e as proposições adquirem os significados e são armazenados hierarquicamente (não-linearmente) na memória, sendo relacionados, de formas semânticas (nem associativas, nem sintácticas) *particulares*, a ideias *particulares* numa estrutura cognitiva hierarquicamente organizada, com significados estáveis e explícitos; e o processo de retenção dos mesmos não implica manter uma relação essencialmente *sintáctica* ou associativa com uma rede proposicional, mas antes manter a dissociabilidade desses significados em relação a significados mais gerais e inclusivos das ideias estabelecidas na estrutura cognitiva que os assimila de forma *semântica*. Este último ponto de vista possui a vantagem adicional de considerar a aquisição e a retenção de significados como duas fases progressivas no mesmo processo assimilativo.

Em quarto, considero que tem pouco valor explicativo a diferenciação (1) dos ‘nós’ que representam as ideias na memória e os ‘elos’ que representam as relações entre as mesmas ou (2) o conhecimento ‘proposicional’ (representado por nós e elos) e as ‘produções’ que representam o conhecimento ‘processual’ (J. R. Anderson, 1976). As ideias (conceitos) unitárias genéricas e as ideias proposicionais (compostas por relações entre conceitos aumentadas através de significados criados de forma sintáctica) submetem-se todas aos mesmos conjuntos de processos e de condições que regem a aquisição e a retenção de significados; e visto que *quer* os conceitos, *quer* as proposições, apresentam propriedades relacionais, a distinção entre nós e elos parece supérflua e enganadora por ambas as razões. Além disso, o conhecimento ‘processual’ não é qualitativamente diferente, em termos das condições e processos de aquisição e de retenção, do conhecimento substantivo, à excepção das funções

epistemológicas diferentes. Por conseguinte, a utilização desta gíria neobehaviorista metafórica não só não consegue explicar a organização hierárquica da estrutura cognitiva, como também não acrescenta nada, na nossa opinião, à explicação dos processos envolvidos na aprendizagem, retenção, esquecimento, transferência e resolução de problemas. Trata-se, essencialmente, de uma doutrina neobehaviorista revestida de terminologia mecanicista e voltada para os fenómenos cognitivos.

Finalmente, defender que todos os nós, elos e produções, uma vez estabelecidos na memória, deixam ‘vestígios inextirpáveis’ que são, no mínimo, potencialmente significativos (J. R. Anderson, 1976), é um pressuposto não parcimonioso e não substanciado, em desacordo quer com o senso comum, quer com as experiências quotidianas. Não se pode atribuir o esquecimento simplesmente a interferências transitórias (ex.: ligações competidoras) que inibem a recuperação, ou a poucos caminhos ou excessivamente fracos, estabelecidos entre nós e informações recentemente apresentadas. Deve, em vez disso, imputar-se a uma aprendizagem inicial inadequada ou ambígua (atribuível, pelo menos em parte, a propriedades prejudiciais da estrutura cognitiva), à falta de revisão e, acima de tudo, quer à perda progressiva da força de dissociabilidade, na ausência de revisão, quer à ocorrência contínua da assimilação obliterante.

Como base para a codificação na aprendizagem significativa, a particularidade e a falta de generalidade e de inclusão associadas às imagens concretas excluem, necessariamente, a sua utilização como subsunçores ou ideias ancoradas na maioria dos casos. Existe uma excepção de desenvolvimento deste julgamento de avaliação na aprendizagem representacional inicial de crianças jovens, quando as imagens de objectos e de casos servem, geralmente, como referentes da estrutura cognitiva existentes, com os quais as palavras (nomes) se relacionam como equivalentes representativos. Numa altura posterior, na aprendizagem significativa a partir de textos, as figuras e os diagramas gráficos, que evocam imagens, também facilitam a aprendizagem e a retenção, fornecendo deixas substantivas e contextuais que melhoram a compreensão conceptual e proposicional e a retenção.

Como é óbvio, as ideias verbais ancoradas não precisam, necessariamente, de ser expressas de forma proposicional (em frases). Muitas vezes, os modelos esquemáticos e os diagramas, os gráficos, etc., indicam a relação entre as ideias de forma mais eficaz e sucinta do que as frases e os parágrafos. Podem, assim, servir como organizadores avançados em muitos casos, especialmente para aprendizes que consideram mais fácil ‘apanhar’, com uma vista de olhos, um modelo explicativo do que ler frases e parágrafos sucessivos. Contudo, referir estes modelos, que indicam as relações existentes num sistema de ideias, como produtores de efeitos através da ‘imagística’ é enganador, uma vez que estes modelos consistem, geralmente, em *abstracções de ordem superior* com setas que indicam as relações causa-efeito, a sequência e a orientação de influências. Contudo, nas crianças do ensino primário, que geralmente necessitam de auxiliares concretos para aprenderem relações entre abstracções, Arnold e Brooks (1976) descobriram que os organizadores pictóricos, que representam as inter-relações entre os elementos numa passagem em prosa, eram mais eficazes do que os organizadores verbais ao nível do quinto ano.

NOTAS

¹Daqui em diante, será conveniente (tal como já foi feito) referir a ideia relevante *A* estabelecida na estrutura cognitiva (à qual a nova ideia potencialmente significativa *a* está relacionada) como a ‘ideia ancorada’. Contudo, falando rigorosamente, a verdadeira ideia ancorada (depois da subsunção) é *A'* – e não *A*; mas, para todos os efeitos práticos, pode ignorar-se esta distinção, visto que *A'* e *A* não diferem, tipicamente, muito uma da outra. Contudo, é importante ter-se em conta que não é *a* que está ancorada a *A*, mas antes *a'* (o potencial significado modificado de *a*).

Também se deve salientar que, neste caso, se utilizou o termo ‘assimilação’ no sentido restrito do termo, para se aplicar a perda potencial de significado da identidade original, à ligação do novo significado emergente com a respectiva ideia ancorada para fins de armazenamento e, também, ao último processo de redução. Além disso, seria legítimo incluir os primeiros aspectos do processo de aprendizagem significativa (no qual a nova ideia se relaciona e interage com a ideia relevante estabelecida na estrutura cognitiva para produzir um novo significado) como parte do processo de assimilação no sentido mais lato do termo. Esta utilização mais lata não só é consistente com aquilo que, geralmente, se entende por assimilação, mas também com o facto de que a ligação do novo significado modificado com a respectiva ideia ancorada, durante o intervalo de armazenamento (retenção), implica, necessariamente, que a ideia potencialmente significativa no processo de aprendizagem significativa se *relaciona*, em primeiro lugar, e *interage* com a ideia estabelecida para produzir a versão inicial emergente do respectivo significado psicológico para o aprendiz.

²Não será considerada a reminiscência a curto prazo, manifestada dois a seis minutos após a aprendizagem (o fenómeno Ward-Hovland), visto que se preocupa exclusivamente com a memorização.

³Também se indicou mais atrás, em vários contextos, que, na aprendizagem significativa, os materiais de instrução *não* são ainda significativos, mas apenas *potencialmente* significativos. O próprio objectivo da aprendizagem significativa é converter o significado potencial em significado verdadeiro (psicológico). As tarefas apreendidas *quer* por memorização, *quer* de forma significativa já contêm componentes significativas, mas, no primeiro caso, a tarefa *como um todo* não é potencialmente significativa, ao passo que no segundo é. Por conseguinte, a existência das componentes já significativas é, quando muito, um factor *indirecto* que explica a aprendizagem superior (por memorização ou significativa) que ocorre quando estas componentes estão incluídas na tarefa. Não pode, de forma alguma, explicar a superioridade da aprendizagem significativa sobre a aprendizagem por memorização como um todo. A razão mais importante para a superioridade da aprendizagem significativa sobre a por memorização reside, como é óbvio, no facto de, na aprendizagem significativa, a tarefa como um todo ser potencialmente significativa e, por conseguinte, poder relacionar-se, de forma não-arbitrária e não-literal, à estrutura cognitiva.

O facto de a aprendizagem significativa se referir, essencialmente, ao *processo* de aprendizagem distinto, e não à significação do conteúdo apresentado, é salientado pelo facto de que quer o processo de aprendizagem significativa, quer o resultado, podem ser memorizados – mesmo quando a tarefa de aprendizagem como um todo é potencialmente significativa – se o aprendiz não apresentar um mecanismo de aprendizagem significativo.

⁴Royer, Sefkow e Kropf (1977) demonstraram que ocorre menos interferência retroactiva quando os materiais de prosa são relacionais com as ideias ancoradas na estrutura cognitiva.

⁵Em todos os tipos e causas de esquecimento (à excepção do causado apenas pela elevação do limiar de disponibilidade), ou seja, com uma força de dissociabilidade constante, tal como por exemplo no caso de conceitos errados, o factor mediador comum entre a ocorrência da causa precipitante do esquecimento e o próprio esquecimento fenomenológico verdadeiro é uma grande perda cumulativa da força de dissociabilidade dos itens que são esquecidos. Nestes últimos casos (ao contrário do caso da repressão), o limiar de disponibilidade permanece, presumivelmente, relativamente constante.

⁶A variabilidade nestes factores da estrutura cognitiva ocorre, naturalmente, no decurso da aprendizagem e da retenção significativas. Contudo, é possível forjar-se uma variabilidade bastante aumentada destes factores, especialmente em situações de investigação e pedagógicas, manipulando-os, um de cada vez, numa concepção experimental de organizadores avançados.

⁷A destruição por doença ou trauma do substrato neurológico de (1) memórias de experiências conscientes passadas e de (2) processos psicológicos subjacentes à aprendizagem e à retenção significativas exclui, necessariamente, a ocorrência psicológica futura destas experiências e processos. Contudo, não prova necessariamente que este substrato regula e controla, *habitualmente*, e que também poderia explicar o funcionamento dos mesmos a um nível de substrato. De modo a reter-se as experiências pessoais e os resultados da aprendizagem – mesmo por pouco tempo – estes casos conscientes diferenciados devem, obviamente, induzir algumas alterações neurológicas (não-substrato) correlativas semiduradouras no cérebro; mas, estas alterações só podem estar correlacionadas num sentido representativo ou de tipo codificado com as alterações psicológicas abertas, e não num sentido funcional ou regulador com capacidade explicativa.

⁸A razão para esta excepção é que não existe qualquer canal funcional através do qual os factores afectivos e de motivação positivos podem baixar os limiares de disponibilidade dos itens de memória em questão. Contudo, os factores afectivos ou de motivação negativos podem levantar os limiares de disponibilidade, diminuindo, assim, a capacidade de reprodução ou de dedução da memória para os itens envolvidos.

REFERÊNCIAS

- Anderson, J. R. *Language, memory, and thought*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, 1976.
- Anderson, R. C. The notion of schemata and the educational enterprise. In R. C. Anderson, L. J. Spiro, & W. E. Montague (eds.), *Schooling and the acquisition of knowledge*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum & Associates, 1977.
- Anderson, R. C., & Myrow, D. C. Retroactive inhibition of connected discourses. *Journal of Educational Psychology Monograph*, 1971, 62, 81-94.
- Arnold, D. J., & Brooks, P. H. Influence of contextual organizing material on children's listening comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 1976, 68, 711-716.
- Ashcraft, M. H. *Human memory and cognition* (2.^a ed.). Nova Iorque: Harper Collins College Publishers, 1994.
- Aulls, M. W. Expository paragraph properties that influence literal recall. *Journal of Reading Behavior*, 1975, 7, 391-400.
- Ausubel, D. P. *The psychology of meaningful verbal learning*. Nova Iorque: Grune & Stratton, 1963.
- Ausubel, D. P. The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 1960, 51, 267-272.
- Ausubel, D. P., Robbins, L. C., & Blake, E. Retroactive inhibition and facilitation in the learning of school materials. *Journal of Educational Psychology*, 1957, 48, 334-343.
- Ausubel, D. P., Stager, M., & Gaite, A. J. H. Retroactive facilitation in meaningful verbal learning. *Journal of Educational Psychology*, 1968, 59, 250-255.
- Bartlett, F. C. *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Londres: Cambridge University Press, 1932.
- Berlyne, D. E. *Structure and direction in thinking*. Nova Iorque: Wiley, 1962.
- Bransford, J. D., & Johnson, M. K. Contextual prerequisites for understanding: Some investigation of comprehension and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1972, 11, 717-726.
- Briggs, L. J., & Reed, H. B. The curve of retention for substance material. *Journal of Experimental Psychology*, 1943, 32, 513-517.
- Brown, J. A. Some tests of the decay theory of immediate memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1958, 10, 12-21.
- Brownell, W. A., & Moser, H. E. Meaningful versus mechanical learning: A study of grade III subtraction. *Duke University Research Studies in Education*, 1949, N.º 8.
- Carmichael, L. H., Hogan, H. P., & Walter, A. A. An experimental study of the effect of language on visually perceived form. *Journal of Experimental Psychology*, 1932, 5, 73-86.
- Cofer, C. N. A comparison of logical and verbatim learning of prose passages of different length. *American Journal of Psychology*, 1941, 54, 1-20.
- Davis, J. K., & Annis, L. The Effect of Study Techniques, Study Preferences, and Familiarity on Later Recall. *Journal of Experimental Education*; 1978, 47, 92-96.
- Dawes, R. M. Memory and distortion of meaningful written material. *British Journal of Educational Psychology*, 1966, 57, 77-86.
- Deese, J. *The structure of associations in language and thought*. Baltimore: Johns Hopkins Press, 1965.
- Edwards, A. L., & English, H. B. Reminiscence in relation to differential difficulty. *Journal of Experimental Psychology*, 1939, 25, 100-108.
- Eikenberry, D. H. Permanence of high school learning. *Journal of Educational Psychology*, 1923, 14, 463-482.
- English, H. B., Welborn, E. L., & Kilian, C. D. Studies in substance memorization. *Journal of General Psychology*, 1934, 11, 233-260.

- Frutchey, F. P. Retention in high school chemistry. *Journal of Higher Education*, 1937, 8, 217-218.
- Granit, A. R. A study on the perception of form. *Journal of Experimental Psychology*, 1921, 12, 223-247.
- Greeno, R. K. *Human memory*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1992.
- Hart, J. T. Memory and the feeling-of-knowing experience. *Journal of Educational Psychology*, 1965, 56, 208-216.
- Hildreth, G. E. The difficulty reduction tendency in perception and problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 1941, 32, 305-313.
- Hildreth, G. E. The simplification tendency in reproducing designs. *Journal of Genetic Psychology*, 1944, 64, 327-333.
- Hilgard, E. R., Irvine, R. P., & Whipple, J. E. Rote memorization, understanding, and transfer. An extension of Katona's card trick experiments. *Journal of Experimental Psychology*, 1953, 46, 288-292.
- Hirt, E. R., McDonald, H. E., & Erickson, G. A. How do I remember thee? The role of encoding set and delay in reconstructive memory processes. *Journal of Experimental Social Psychology*, 1995, 31, 379-409.
- Johnson, R. E. Meaningfulness and the recall of textual prose. *American Educational Research Journal*, 1973, 10, 49-58.
- Jones, E. E., & De Charms, R. The organizing function of interactional roles in person perception. *Journal of Abnormal & Social Psychology*, 1958, 57, 155-164.
- Kastrinos, W. A study of the retention of biological facts by high-school biology students. *Science Education*, 1965, 49, 487-491.
- Katona, G. *Organizing and memorizing*. New York: Columbia University Press, 1940.
- Keppel, G., & Underwood, B. J. Proactive inhibition in short-term retention of single items. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1962, 1, 153-161.
- Kintsch, W. *Memory and cognition*. Nova Iorque: Wiley, 1977.
- Kintsch, W. Text comprehension, memory, and learning. *American Psychologist*, 1994, 49, 294-303.
- Kintsch, W. *The representation of meaning in memory*. Nova Iorque: Lawrence Erlbaum Associates, 1974.
- Kintsch, W., et al. Comprehension and recall of text as a function of content variables. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1975, 14, 196-214.
- Koffka, K. *Principles of Gestalt psychology*. Nova Iorque: Harcourt, Brace, Jovanovich, 1935.
- Lindsay, P. H., & Norman, D. A. *Human information processing*. Nova Iorque: Academic Press, 1972.
- Meyer, B. J. F., & McConkie, G. W. What is recalled after hearing a passage? *Journal of Educational Psychology*, 1973, 65, 109-117.
- McKillop, A. S. *The relationship between the reader's attitude and certain types of reading response*. Nova Iorque: Teachers College, Columbia University, 1952.
- Miller, G. A., Galanter, E., & Pribram, K. *Plans and the structure of behavior*. Nova Iorque: Holt, Rinehart & Winston, 1960.
- Myrow, D. C., & Anderson, R. C. Retroactive inhibition of prose as a function of type of test. *Journal of Educational Psychology*, 1972, 63, 323-328.
- Neisser, U. *Psychology of cognition*. Nova Iorque: Appleton-Century-Crofts, 1970.
- Newell, A., Shaw, J. C., & Simon, H. A. Elements of a theory of human problem solving. *Psychological Review*, 1958, 65, 151-166.
- Newman, E. B. Forgetting of meaningful material during sleep and waking. *American Journal of Psychology*, 1939, 52, 65-71.
- Newson, R. S., & Gaite, A. J. H. Prose learning: Effects of pretesting and reduction of passage length. *Psychological Reports*, 1971, 28, 123-129.
- Norman, D. P. *Memory and attention*. Nova Iorque: Wiley, 1968.
- Paivio, A. *Imagery and verbal processes*. Nova Iorque: Holt, Rinehart & Winston, 1971.

- Paul, I. H. Studies in remembering: The reproduction of connected and extended verbal material. *Psychological Issues*, 1959, 1, n.º 2 (n.º 2 na íntegra).
- Pichert, J. W., & Anderson, R. C. Taking different perspectives on a story. *Journal of Educational Psychology*, 1977, 69, 309-315.
- Postman, L., & Rau, L. Retention as a function of the method of measurement. *University of California Publications in Psychology*, 1957, 8, 219-270.
- Reed, H. B. Meaning as a factor in learning. *Journal of Educational Psychology*, 1938, 29, 419-430.
- Rosenthal, B. G. Hypnotic recall of material learned under anxiety and non-anxiety producing conditions. *Journal of Experimental Psychology*, 1944, 34, 368-389.
- Royer, J. M., Sefkow, S. R., & Kropf, R. B. Contributions of existing knowledge structure to retroactive inhibition in prose learning. *Contemporary Educational Psychology*, 1977, 2, 31-36.
- Rummelhart, D. E., Lindsay, P. H., & Norman, D. P. A process model for long-term memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. Nova Iorque: Academic Press, 1972.
- Sherman, J. L. Contextual information and prose comprehension. *Journal of Reading Behavior*, 1976, 8, 369-379.
- Sternberg, S. Memory scanning: New findings and current controversies. *Quarterly Journal of Abnormal & Social Psychology*, 1954, 49, 23-28.
- Thiele, C. L. The contribution of generalization to the learning of addition facts. *Contributions to Education*, N.º 763, Nova Iorque: Teachers College, Columbia University, 1938.
- Underwood, B. J., & Richardson, J. The influence of meaningfulness, intralist similarity and serial position in retention. *Journal of Experimental Psychology*, 1956, 52, 118-126.
- Vygotsky, L. S. *Thought and language*. Nova Iorque: Wiley, 1962.
- Wickens, D. D. Characteristics of word encoding. In A. W. Melton & E. Martin (Eds.), *Coding processes in human memory*. Nova Iorque: Winston, 1972.
- Wickens, D. D., Born, D. G., & Allen, C. K. Proactive inhibition and item similarity in short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1963, 2, 440-445.

CAPÍTULO 6

OS EFEITOS DAS VARIÁVEIS DA ESTRUTURA COGNITIVA NA AQUISIÇÃO, RETENÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTOS

Em capítulos anteriores, considerámos a natureza, condições e propriedades subjacentes à aprendizagem verbal por recepção e à retenção significativas. Também concluímos que várias propriedades especificáveis da estrutura cognitiva existente são a única e mais importante classe de factores que influenciam a aquisição, retenção e transferibilidade de conhecimentos. Neste momento, estamos em condições de tornar operacionais estas variáveis da estrutura cognitiva, de citar e considerar disponíveis descobertas de investigações relativas aos efeitos das mesmas na aprendizagem e na retenção de matérias, e de sugerir como se podem manipular e aplicar, de forma óptima, as práticas de instrução, de modo a maximizar a aquisição e a retenção de conhecimentos por parte dos estudantes.

Neste capítulo, também será conveniente considerar, entre outras questões, os efeitos da linguagem na transferibilidade de conhecimentos. Quer para fins teóricos de se descobrir a forma como os seres humanos adquirem e retêm grandes conjuntos de conhecimentos, quer para fins práticos de melhoramento das práticas de instrução, não é suficiente salientar somente a importância de conhecimentos relevantes anteriores para a aprendizagem e retenção significativas, representados e armazenados na estrutura cognitiva existente. Antes de se poder tentar uma experimentação e verificação produtivas, é necessário especificar, conceptualizar e operacionalizar, explicitamente, as variáveis (atributos) mais significativas e manipuláveis do conjunto de conhecimentos existente no aprendiz, que influenciam novas aprendizagens e retenções. Contrariamente à asserção de E. Gagné (1978), todas estas variáveis já foram operacionalizadas em termos conceptuais, bem como de procedimentos, sendo que os instrumentos de avaliação (passagens de instrução em prosa) e os procedimentos experimentais se basearam, essencialmente, e manifestaram, na maioria dos casos, uma validade de conteúdo evidente.

Visto que a estrutura cognitiva existente apresenta, por definição, o impacto residual de todas as aprendizagens e retenções anteriores, envolve, invariavelmente, o problema da transferência quando ocorre uma nova aprendizagem¹. Contudo, de modo a ser objectivamente demonstrável, deve conceber-se e avaliar-se uma variável específica da estrutura cognitiva, bem como o efeito da mesma nas novas tarefas de aprendizagem e de retenção, em comparação com a de um grupo de controlo. A este respeito, R. M. Gagné (1977) faz a distinção entre transferência *lateral* e *vertical*, em parte análoga à distinção entre transferência geral e a longo prazo *versus* específica e a curto prazo, apresentada no Capítulo 2. No primeiro caso (transferência lateral), aplicam-se, de modo algo indirecto e num sentido geral, as capacidades de aprendizagem existentes à compreensão do conteúdo das matérias e à resolução de problemas relacionados na mesma área de conhecimentos, ou à compreensão do material das matérias e à resolução de problemas de outras disciplinas. Esta (transferên-

cia lateral) envolve a capacidade de generalização do resíduo de um conjunto de aprendizagens existentes à compreensão e à resolução de problemas relacionados, de forma tangencial e metafórica, numa área de conhecimentos algo diferente, mas relacionada, ou em experiências de resolução de problemas.

Por outro lado, a transferência vertical aplica-se à situação em que o domínio de um conjunto bastante específico de ‘capacidades subordinadas’ é um pré-requisito para a aquisição de capacidades de ordem superior, dentro de uma subárea de conhecimentos bastante limitada (Gagné, 1977). Na nossa opinião, a transferência vertical está presente sempre que a disponibilidade de ideias subordinantes relevantes na estrutura cognitiva melhore a aprendizagem de ideias subordinadas do material de instrução (subsunção) e, de um modo particular, mais na aprendizagem por recepção do que na pela descoberta e mais nos conhecimentos substantivos do que nas capacidades de resolução de problemas.

Ao contrário da prontidão de *desenvolvimento* que depende de aumentos descontínuos ao nível etário do nível de desenvolvimento do funcionamento cognitivo, o tipo de prontidão que se irá considerar neste caso pode denominar-se prontidão de ‘matérias’. Pode definir-se em termos daquelas propriedades de conteúdo e organizacionais dos conhecimentos existentes na estrutura cognitiva do aprendiz em relação a um determinado aspecto de uma disciplina, ou à disciplina como um todo, que influenciam a capacidade que o mesmo tem de apreender e reter novas componentes dos conhecimentos dessa área, com uma economia razoável de tempo e de esforço. Em ambos os casos, trata-se de um tipo de prontidão para a nova aprendizagem. Contudo, no último caso, a prontidão é uma função de conhecimentos de determinadas matérias anteriormente adquiridas, ou seja, das propriedades substantivas e organizacionais dos mesmos. No primeiro caso, reflecte a *madureza* do funcionamento intelectual do aprendiz, quer numa base global, quer na disciplina particular em questão. Estes dois conjuntos de factores ou tipos de prontidão relacionam-se. Cada factor influencia independentemente a aquisição e a retenção de conhecimentos e, além disso, influencia o outro factor.

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A DISPONIBILIDADE DE IDEIAS ANCORADAS RELEVANTES

O facto de as ideias ancoradas relevantes estarem ou não disponíveis na estrutura cognitiva a um nível apropriado de abstracção, generalidade e inclusão é uma variável antecedente obviamente importante na aprendizagem e retenção significativas. Nesta secção, propomos a revisão de vários estudos a curto prazo da aprendizagem significativa, retenção e resolução de problemas, onde esta variável está implicada. Estudos como estes exemplificam o paradigma da transferência, desde que a variável da estrutura cognitiva seja manipulada durante um período preliminar ou de preparação, de modo a que se possa verificar o efeito da mesma numa *nova* tarefa de aprendizagem. Por exemplo, um estudo que indicasse que a superaprendizagem de uma determinada passagem iria resultar numa retenção aumentada *não* iria constituir um testemunho relevante – do ponto de vista da transferência – acerca da influência da estrutura cognitiva na retenção; iria reflectir meramente a influência do grau de prática na retenção tanto quanto a prática e não que a estrutura cognitiva alterada é a única variável independente *mensurável* relevante nestas circunstâncias. Por outro lado, a demonstração de que a superaprendizagem da passagem A por um grupo experimental (em comparação com

um grupo de controlo que não superaprende a passagem A) leva a uma retenção superior da passagem relacionada B, seria uma demonstração pertinente da influência de ideias relevantes e consolidadas existentes na estrutura cognitiva, i.e., de transferência positiva.

Pode verificar-se a disponibilidade de ideias relevantes na estrutura cognitiva através de testes de múltipla escolha ou pré-testes de ensaio, de entrevistas clínicas do tipo Piaget, através do questionamento socrático e de ‘mapas de conceitos’. Também se podem utilizar classificações consensuais de especialistas de matérias e de professores para se avaliar o grau de proximidade de relevância cognitiva existente para uma determinada tarefa de aprendizagem.

Além da utilidade prática como mecanismo pedagógico, os organizadores avançados também se podem utilizar para se estudar, de forma sistemática, os efeitos das variáveis da estrutura cognitiva. Através da manipulação sistemática das propriedades dos organizadores, é possível influenciar os vários atributos da estrutura cognitiva (ex.: a disponibilidade de subsunçores relevantes e próximos em relação ao aprendiz; a clareza, estabilidade, capacidade de discriminação, coesão e integração destes subsunçores) e, depois, verificar a influência desta manipulação na nova aprendizagem, retenção e resolução de problemas. Pode, então, inferir-se, de forma segura, a ocorrência de transferência positiva, se os sujeitos de controlo (expostos a materiais introdutórios manifestamente semelhantes que não salientam uma variável da estrutura cognitiva) não conseguirem obter resultados comparáveis.

A Natureza, Processo Subjacente e Efeitos dos Organizadores Avançados

Os organizadores avançados são mecanismos pedagógicos que ajudam a implementar os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora, estabelecendo a ligação entre o que o *aprendiz* já sabe e o que *precisa* de saber, caso pretenda apreender e reter, de forma eficaz, novos materiais de instrução.

Em termos operacionais, definem-se os organizadores como introduções relativamente breves, que diferem em termos de visão geral e previsão, na medida em que as ideias que contêm (1) são quer mais abstractas, inclusivas e gerais do que o material de aprendizagem mais detalhado que as precede, (2) quer mais relacionais e explicativas do que as ideias relevantes existentes, já presentes na estrutura cognitiva. Como é óbvio, o último critério é necessário, caso se pretenda que o próprio organizador seja passível de aprendizagem.

Os organizadores avançados operam sobre o mesmo princípio geral que o material ideário antecedente e relevante já existente na estrutura cognitiva, na medida em que o novo material de instrução a ser apresentado mais tarde está sequencialmente dependente deste (exceptuando o facto de que a sua relevância, quer para o novo material de aprendizagem, quer para as ideias relevantes ancoradas na estrutura cognitiva, se encontra localizada de forma mais específica e explícita). Por outro lado, os resumos e as visões gerais apresentam-se habitualmente ao mesmo nível de abstracção, generalidade e inclusão que o próprio material de aprendizagem. Apenas realçam o ponto proeminente do material, omitindo informações menos importantes, e alcançam o efeito através, em grande parte, da repetição e da simplificação.

A função do organizador, depois de interagir com os subsunçores relevantes na estrutura cognitiva, é fornecer um apoio ideário para a incorporação e retenção estável do material mais detalhado e diferenciado que se segue à passagem de aprendizagem, bem como aumentar a capacidade de discriminação entre este material e as ideias semelhantes ou ostensiva-

mente conflituosas na estrutura cognitiva². No caso de material relativamente desconhecido, é necessário apenas utilizar-se um organizador ‘expositivo’, de forma a fornecer subsunções relevantes próximos. Estes subsunçores, que mantêm uma relação subordinante em relação ao novo material de aprendizagem, fornecem, essencialmente, uma ancoragem ideária em termos já familiares para o aprendiz. Por outro lado, no caso de material de aprendizagem relativamente familiar, utiliza-se um organizador ‘comparativo’ quer para a integração de novas ideias com ideias basicamente semelhantes na estrutura cognitiva, quer para aumentar a capacidade de discriminação entre as ideias novas e as existentes, que são essencialmente diferentes, mas confusamente semelhantes.

A vantagem de se construir, intencionalmente, um organizador especial para cada nova unidade de material é que só desta forma é que o aprendiz pode usufruir das vantagens dos subsunçores, que lhe dão quer uma previsão geral do material de instrução mais detalhado, *antes* do verdadeiro confronto com este, quer elementos de organização que incluem e explicam, de forma mais eficaz, as ideias relevantes da estrutura cognitiva do mesmo. Os subsunçores existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, que este poderia aplicar independentemente para este fim sem um organizador, não possuem, geralmente, relevância e inclusão *particularizadas* para o novo material e dificilmente estariam disponíveis antes do contacto inicial com este. Além disso, embora os estudantes possam ser capazes de improvisar um subsunçor adequado para tentativas de aprendizagem futuras, *depois* de se familiarizarem com o material, é improvável que fossem capazes de o fazer tão eficazmente como uma pessoa experiente quer no conteúdo das matérias, quer em pedagogia, i.e., o professor especializado ou metodólogo de matérias que prepara o organizador. Tal como seria de esperar, os pré-organizadores (organizadores que precedem o material de aprendizagem) são uniformemente mais eficazes do que os pós-organizadores (Mayer, 1977b; Mayer & Brombage, 1978).

O valor pedagógico dos organizadores avançados depende, obviamente, em parte, do ponto até onde o próprio material de aprendizagem está bem organizado. Se este já contiver organizadores embutidos e provier de áreas de menor para uma maior diferenciação (de uma maior para uma menor inclusão), em vez da direcção contrária do típico manual ou apresentação de conferência, grande parte do benefício potencial derivável dos organizadores avançados não será actualizado. Contudo, independentemente da forma como o material de aprendizagem está organizado, parece plausível esperar-se que a aprendizagem e a retenção ainda podem ser facilitadas, para a maioria dos aprendizes, através da utilização de organizadores avançados a um nível apropriado de inclusão. Tais organizadores estão disponíveis desde o início da tarefa de aprendizagem e as propriedades integradoras dos mesmos são, também, muito mais salientes do que quando introduzidas em simultâneo com o material de aprendizagem. Contudo, de forma a serem úteis, *os próprios organizadores devem, obviamente, ser passíveis de aprendizagem e devem apresentar-se em termos familiares*. Por conseguinte, tal capacidade de aprendizagem deve ser empiricamente demonstrável e não meramente pressuposta.

Constroem-se os organizadores de forma a fornecer conceitos, proposições e princípios gerais subordinantes para a subsunção daquelas ideias da tarefa de aprendizagem que estão subordinadas a estas últimas ideias mais gerais. Assim, isto significa que os organizadores devem ter os efeitos mais positivos em unidades ideárias conceptuais e proposicionais e nos problemas de transferência que exigem conceitos gerais para a sua resolução (Mayer, 1979), tal como exemplificado por estudos de Mayer (1978). Simultaneamente, deve ter-se em

conta que, para que os organizadores sejam mais eficazes, devem formular-se a níveis de conceptualização mais elevados e não mais baixos (Mayer, Stiehl & Greeno, 1975) e que os materiais de instrução devem ser muito mais diferenciados do que os próprios organizadores (Ausubel, 1963). Além disso, se os materiais de instrução forem bastante abstractos, contêm os próprios organizadores embutidos e não é possível facilitar-se a aprendizagem dos mesmos através de organizadores avançados.

Por razões semelhantes, os materiais de instrução deveriam ser desconhecidos, difíceis, técnicos e não estar relacionados com áreas de conhecimento em que os estudantes já têm, ou têm possibilidades de utilizar, subsunçores relevantes aproximados (Ausubel, 1960, 1963, 1968; Mayer, 1979). A descoberta de Mayer (1978) de que os organizadores avançados são mais eficazes quando as ideias do material textual estão dispostas por ordem aleatória, e não lógica, bem como a descoberta de que os estudantes com uma aptidão académica baixa (que não têm tantas probabilidades de possuir ou ser capazes de construir os próprios organizadores, ou de perceber a relevância de subsunçores existentes (Ausubel & Fitzgerald, 1962; Mayer, 1975b; Schulz, 1966), são consistentes com o princípio acima referido.

De forma a obedecer-se às considerações operacionais acima consideradas, devem levar-se a cabo estudos piloto de organizadores avançados para se estabelecer que o material de aprendizagem é, geralmente, desconhecido e que o próprio organizador é passível de aprendizagem e não fornece directamente qualquer material que ajude o aprendiz a responder a questões posteriores (Ausubel, 1960, 1961, 1963, 1968). Escusado será dizer que um grupo de controlo exposto a um tipo de introdução sem organizador, com a mesma duração (e assemelhando-se, superficialmente, ao organizador), é essencial na concepção de experiências de organizadores.

Para se cumprir o critério da capacidade de relação do organizador com a estrutura cognitiva, deve utilizar-se um ou mais dos procedimentos acima descritos, para se verificar a disponibilidade de ideias relevantes na estrutura cognitiva dos aprendizes. Pode estabelecer-se o grau e a proximidade de relevância das ideias do organizador, utilizando-se critérios tais como concordância entre professores e especialistas em matérias.

Uma das premissas básicas do uso de organizadores avançados é que devem ajustar-se ao nível de funcionamento intelectual dos aprendizes em questão. Assim, ao nível do ensino primário, defende-se a inclusão de auxiliares empíricos concretos no conteúdo do organizador, de forma a tornar as generalizações em questão compreensíveis para as crianças do ensino primário (Ausubel, 1963).

Lawton e os colaboradores da Universidade de Wisconsin levaram este princípio mais adiante, utilizando uma abordagem de organizadores na educação pré-escolar. Acreditam que as crianças em idade pré-escolar podem apreender matérias através de ensino expositivo, caso se complementem os organizadores do conteúdo com organizadores ‘processuais’, i.e., organizadores que expliquem a estes alunos, em termos gerais, a natureza de processos cognitivos tais como a classificação, cujos conhecimentos implícitos se situam, garantidamente, nas capacidades de transformação de informações das crianças do ensino primário e mais velhas. Até à data, demonstraram que uma combinação de processo e de organizadores de conteúdo é significativamente superior aos organizadores de conteúdo por si só, ou a uma abordagem da educação pré-escolar baseada nos pressupostos de Piaget.

A utilização de organizadores expositivos para se facilitar a aprendizagem e a retenção da aprendizagem verbal significativa baseia-se na premissa de que o material de instrução potencialmente significativo se incorpora mais pronta e estavelmente na estrutura cognitiva,

até onde for subsumido a ideias ancoradas especificamente relevantes. Por conseguinte, isto significa que o aumento da disponibilidade de subsunções especificamente relevantes na estrutura cognitiva – introduzindo neste local organizadores com um objectivo adequado – deveria melhorar a aprendizagem significativa de tal material. De facto, esta suposição é confirmada por muitos testemunhos de investigação (ex.: Ausubel, 1960; Ausubel & Fitzgerald, 1961, 1962; Ausubel & Youssef, 1963; Kuhn & Novak, 1971). Contudo, o efeito facilitador de organizadores puramente expositivos parece estar, geralmente, muito limitado a aprendizes que possuem uma capacidade verbal baixa (Schulz, 1966) e, logo, presumivelmente, menos capacidade de desenvolverem um esquema adequado, próprio para organizarem novos materiais em relação com a estrutura cognitiva existente³. A mesma disponibilidade de uma proposição subordinante relevante na estrutura cognitiva também melhora a retenção significativa, diminuindo a taxa à qual se dá o declínio da força de dissociabilidade original do material (desacelerando a taxa de assimilação obliterante) (Ausubel & Fitzgerald, 1961b).

Desta forma, os organizadores avançados facilitam, muito provavelmente, a incorporação e a longevidade de material apreendido significativamente de três formas diferentes. Em primeiro lugar, utilizam e mobilizam quaisquer conceitos ancorados relevantes já estabelecidos na estrutura cognitiva do aprendiz e tornam-nos parte da entidade de subsunção. Desta forma, não só o novo material potencialmente significativo se torna mais familiar e realmente significativo, como também se seleccionam e utilizam, de forma integrada, os antecedentes ideários mais relevantes da estrutura cognitiva. Em segundo, tornando possível a subsunção a ideias especificamente relevantes (e apoiando-se noutras vantagens da aprendizagem de subsunção), os organizadores avançados fornecem uma ancoragem óptima para o material de instrução, a um nível apropriado de inclusão. Isto promove quer a aprendizagem inicial, quer uma resistência posterior à subsunção obliterante. Em terceiro, o uso de organizadores avançados torna desnecessária grande parte da memorização, à qual os estudantes recorrem muitas vezes, pois lhes exigem que aprendam os pormenores de uma disciplina desconhecida, antes de terem disponível um número suficiente de ideias ancoradas chave que tornem estes pormenores significativos. Devido à frequente não disponibilidade de tais ideias na estrutura cognitiva, com as quais os pormenores se podem relacionar de forma não-arbitrária e substantiva, o material, embora logicamente significativo, não possui, muitas vezes, significação potencial.

Mayer (1979) expressou o consenso da opinião das investigações relativamente à validade empírica das descobertas sobre organizadores avançados. Ao analisar a revisão de 1975 de Barnes e de Clawson, e ao resumir os seus próprios estudos sobre organizadores avançados em termos das previsões da teoria da assimilação, concluiu que ‘os organizadores avançados, quando utilizados em situações apropriadas e quando avaliados de forma adequada, parecem influenciar, de facto, o resultado da aprendizagem’.

Ideias Preconcebidas e Ideias Erradas

O estudo de Postman (1954) sobre o efeito que as regras de organização apreendidas têm sobre a aprendizagem e a retenção por memorização é um precursor interessante da utilização de organizadores avançados na aprendizagem significativa de discurso verbal conectado potencialmente significativo. Esta investigação chegou à conclusão de que uma formação explícita da derivação de padrões figurativos de modelos codificados facilita a retenção do

material figurativo, que a relativa 'eficácia desta formação preliminar aumenta com o intervalo de retenção' e que a formação reduz a susceptibilidade do material da memória em relação a interferências retroactivas. Esta experiência envolveu, então, essencialmente, a facilitação da retenção memorizada (literal) através de regras significativas de organização: a tarefa de aprendizagem era relativamente arbitrária, literal e não-relacional com a estrutura cognitiva, mas cada componente era relacional com um código explicitamente apreendido, que, neste caso, era análogo a um princípio de subsunção. Reynolds (1966) demonstrou, de igual modo, que uma estrutura perceptual organizada pode facilitar a aprendizagem verbal por memorização.

A importância dos elementos antecedentes precursores das ideias ancoradas na estrutura cognitiva para o novo material de aprendizagem é, também, um importante factor no funcionamento cognitivo. Adquirem-se mais facilmente os conceitos e as regras, se as circunstâncias específicas de onde são abstraídos estiverem frequente, e não raramente, associadas aos atributos (critérios) de definição ou exemplares dos mesmos, e se os sujeitos possuírem mais, e não menos, informações relevantes sobre a natureza destes atributos (Nagata, 1976; Underwood e Richardson, 1956).

Um contexto antecedente relevante e significativo (Bransford & Johnson, 1972) e uma exposição avançada a 'termos chave' (Jenkins & Bausell, 1976) facilitam, de igual modo, a compreensão de discurso conectado, em particular quando este é vago ou ambíguo. Demonstra-se o mesmo efeito na percepção de material tal como avaliado pelo tempo de exposição taquistoscópica subliminar. Nas só as ideias subordinantes se lembram durante mais tempo e de forma mais precisa do que as subordinadas (Kintsch *et al.*, 1974; Meyer & McConkie, 1973), como também são mais eficazes como subsunçores do que as ideias coordenadas (i.e., quando utilizadas como organizadores avançados) (Rickards, 1975; Rickards & McCormick, 1976). Como é óbvio, estes resultados são consistentes com o facto de que a duração da retenção a longo prazo de várias formas de matérias varia directamente como uma função do nível de abstracção, generalidade e inclusão das mesmas. Mayer (1975a, b, c, 1976b) e Saugstad (1955) demonstraram que grande parte da variância da resolução de problemas se explica pela disponibilidade de conhecimentos relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz.

Na secção anterior, no subtítulo 'Fontes de Esquecimento', considerámos vários estudos que demonstravam a forma como mecanismos, atitudes e orientações avançadas diferenciais influenciam, de forma diferencial, o conteúdo dos significados adquiridos. Embora a disponibilidade de ideias relevantes ancoradas na estrutura cognitiva facilite, geralmente, a aprendizagem e a retenção significativas, considerámos a possibilidade e alguns testemunhos que indicam que experiências anteriores recentes podem produzir interferências pró-activas e, também (menos frequentemente), retroactivas, gerando a confusão cognitiva (ex.: Suppes & Ginsberg, 1963), e através de 'fixidez funcional' e de 'rigidez' na estratégia de resolução de problemas (ex.: Luchins, 1942).

Por conseguinte, parece aparente que não só a presença de ideias ancoradas claras, estáveis, discrimináveis e relevantes na estrutura cognitiva é o principal factor de facilitação da aprendizagem significativa, como também a *ausência* de tais ideias constitui a principal influência limitadora ou negativa sobre a nova aprendizagem significativa. Um destes factores limitadores é a existência de ideias preconcebidas erradas, mas tenazes. Contudo e infelizmente, tem-se feito muito pouca investigação sobre este problema crucial, apesar do facto de que a não aprendizagem de ideias preconcebidas, em alguns casos de aprendizagem e

retenção significativas, pode muito bem provar ser o único e mais determinante e manipulável factor na aquisição e retenção de conhecimentos de matérias.

Em qualquer dos casos, quem tentou ensinar ciências a crianças, ou a adultos, está dolorosamente consciente do forte papel das ideias preconcebidas na inibição da aprendizagem e da retenção de factos, conceitos e princípios científicos. Estas ideias preconcebidas são extraordinariamente tenazes e resistentes à mudança, devido à influência de factores tais como a primazia e a frequência e porque estão, geralmente, ancoradas a ideias preconcebidas altamente relacionadas, estáveis e antecedentes de natureza inclusiva (por exemplo, proposições gerais e não qualificadas expressivas de uma relação positiva, em vez do inverso, predicadas numa causalidade única e não múltipla, ou numa variabilidade dicotómica e não contínua).

Além disso, a resistência à aceitação de novas ideias contrárias às convicções prevalentes parece ser característica da aprendizagem humana. Algumas das razões para as diferenças individuais quanto à tenacidade das ideias preconcebidas incluem, provavelmente, as relacionadas com o estilo cognitivo, com traços de personalidade tão profundos como a estreiteza de espírito e com diferenças individuais consistentes em aspectos generalizados de reducionismo no funcionamento cognitivo. Pines (1977) demonstrou que, quando não se extirpam as ideias preconcebidas, podem tornar-se mais elaboradas e estáveis, como resultado da instrução.

Por exemplo, uma ideia preconcebida muito vulgar entre as crianças do ensino primário é que o tegumento exterior constitui uma espécie de saco cheio de sangue. Fura-se em qualquer ponto e este sangra. Na verdade, esta não é uma hipótese implausível de forma bizarra. Por conseguinte, será concebível que se instrua, de forma eficaz, tais crianças acerca do sistema circulatório, sem se ter em conta e tentar destruir a relativa credibilidade e poder explicativo desta ideia preconcebida, em comparação com a de um sistema fechado de vasos? Oakes (1947) demonstrou que existem ideias erradas em todos os níveis etários e de educação. Deste modo, um pré-requisito aparentemente importante para se construírem organizadores individualizados para unidades de instrução em ciências, é verificar-se quais são as ideias preconcebidas mais vulgares dos aprendizes, através de pré-testes, entrevistas clínicas ou mapas de conceitos apropriados e, depois, combinar, de forma adequada, os organizadores adequados com alunos que apresentam ideias preconcebidas correspondentes.

Estudos a Longo Prazo de Variáveis da Estrutura Cognitiva

Apesar da evidente importância para a aprendizagem escolar, os estudos a longo prazo relativos aos efeitos das variáveis da estrutura cognitiva sobre a aquisição de matérias são extremamente escassos. Existe muito pouca investigação nesta área que tenha um *design* apropriado (o paradigma da transferência), que exige, em primeiro lugar, a manipulação intencional de um único atributo da estrutura cognitiva, através de procedimentos adequados de controlo experimental e/ou estatístico, e, depois, que este atributo alterado da estrutura cognitiva se relacione, então, a resultados académicos a longo prazo, num programa alargado de *novos* estudos na mesma área.

Influência do Grau de Conhecimentos Existente no Desempenho Acadêmico

Os estudos em que o grau de conhecimentos de matérias existentes em determinado nível da instrução se relaciona com o desempenho acadêmico em níveis educacionais subsequentes estão em conformidade com o paradigma da transferência a longo prazo. A constância dos conhecimentos acadêmicos atribui-se, como é óbvio, em parte à constância da aptidão e motivação acadêmica, bem como a pressões externas. Porém, especialmente quando estes últimos factores estão controlados, é razoável atribuir-se algumas das relações de desempenho positivo obtidas entre os primeiros e últimos níveis educacionais aos efeitos cumulativos das variáveis da estrutura cognitiva⁴ (Ring & Novak, 1971; Swenson, 1957; West & Fensham, 1976) sobre aprendizagens e retenções subsequentes.

Swenson, por exemplo, afirmou que, mantendo a aptidão acadêmica constante, os estudantes dos dois quintos superiores das turmas obtêm médias de qualificação significativamente mais elevadas nos cursos universitários do que os estudantes dos três quintos mais baixos. Por outro lado, Engle (1957) chegou à conclusão de que as notas universitárias de Psicologia dos estudantes que estudaram Psicologia no secundário não eram mais elevadas do que as dos estudantes que não estudaram Psicologia no secundário. É provável que esta falta de relação reflita, em parte, diferenças significativas no conteúdo e ênfase entre os cursos de Psicologia do secundário e universitários.

Contudo, do ponto de vista dos princípios racionais do desenvolvimento do currículo, pode esperar-se, geralmente, que os cursos introdutórios numa determinada área de conhecimentos estabeleçam o tipo de estrutura cognitiva antecedente que iria facilitar a última assimilação de materiais mais avançados e altamente diferenciados na mesma área de conhecimentos. Também se poderia argumentar, como é óbvio, que o domínio da Psicologia do secundário possui, por direito, objectivos independentes que não estão relacionados com os da Psicologia universitária e não tencionam ser uma preparação, nem um meio de melhoramento, para o domínio da última. Naegle (1974) chegou à conclusão que o tempo de aprendizagem de unidades sequenciais, num curso de Física está mais dependente da adequação da aprendizagem das unidades iniciais do curso do que de pontuações de testes preliminares do próprio curso de Física, ilustrando, assim, a importância da diferenciação *especificamente* relevante da estrutura cognitiva para a facilitação de aprendizagens subsequentes.

Melhoramento da Instrução

Muitos dos movimentos de reforma curricular tentaram melhorar a aprendizagem e a retenção a longo prazo, influenciando as variáveis da estrutura cognitiva. O Comité da Universidade de Illinois para a Matemática Escolar (Beberman, 1958), por exemplo, salientou a autodescoberta inicial de generalizações por parte dos estudantes, seguida de verbalização precisa, consistente e não ambígua de conceitos matemáticos modernos. O PSSC — Programa de Física do Ensino Secundário do Comité de Estudos de Ciências Físicas (Finlay, 1959) — enfatizou bastante os conceitos mais integradores e amplamente generalizados da física moderna; a investigação profunda, e não ampla, do âmbito superficial da área; a estruturação cuidadosa e sequencial de princípios; e a transmissão ao estudante de parte do espírito e dos métodos da física como uma ciência experimental em desenvolvimento. Na minha opinião, não é despropositado inferir-se que, em cada programa, estava implícito o pressu-

posto de que qualquer superioridade última alcançada nos objectivos académicos, através destes princípios pedagógicos, se atribua a alterações cumulativas nas propriedades organizacionais e substantivas da estrutura cognitiva.

Contudo, os dados de testes de desempenho fornecidos pelos estudos de avaliação de tais programas oferecem apenas presumíveis testemunhos em relação aos efeitos a longo prazo das variáveis da estrutura cognitiva, enquanto este tipo de investigação não estiver em adequada conformidade com o paradigma da transferência, i.e., a aprendizagem de *novo* material, ou de desempenho académico posterior na mesma área de matérias, não se estuda como uma função de alterações substantivas ou organizacionais anteriores na estrutura cognitiva, que se podem atribuir de forma plausível a características *específicas* do currículo. Estes estudos apenas referem que o desempenho *cumulativo*, em determinado ponto temporal designado, é presumivelmente superior devido aos efeitos *cumulativos* do programa como um todo. Além disso, não só é impossível em tais programas isolar os efeitos das variáveis particulares independentes envolvidas, como também só raramente se faz algum esforço para se obterem dados de desempenho comparáveis de grupos de controlo, ou para se controlar o ‘efeito de Hawthorne’⁵. A avaliação é também um problema difícil, pois os testes de desempenho estandardizados cobrem várias unidades de matérias tradicionais intencionalmente ignoradas por estes currículos novos, não conseguindo, também, avaliar os conhecimentos do conteúdo mais moderno que os últimos enfatizam.

Todas estas dificuldades apontam a impraticabilidade de se utilizar a investigação do desenvolvimento dos currículos como uma fonte de provas experimentais rigorosas, baseadas numa única variável da estrutura cognitiva.

Melhoramento do Pensamento Crítico

Novak (1958), Abercrombie (1960) e Smith (1960) tentaram melhorar a capacidade de pensamento crítico, influenciando a estrutura cognitiva em determinadas áreas de matérias. Novak concluiu que uma experiência de seis semanas de resolução de problemas de botânica não aumentou a capacidade de resolução de problemas tal como avaliada. Abercrombie tentou melhorar a capacidade de raciocínio dos estudantes de Medicina, dando-lhes oportunidades de discussão ‘terapêutica’ de grupo, numa atmosfera não-estruturada e não-autoritária. Análises de raios-X foram utilizadas como medida de critério para se verificarem os efeitos desta formação. Os resultados de Abercrombie obedeceram, no geral, à direcção prevista, mas são vulneráveis na medida em que não controlam o conhecido ‘efeito de Hawthorne’.

A promessa desta abordagem tem duas perspectivas: em primeiro lugar, a tentativa de influenciar o pensamento crítico baseia-se no ensino simultâneo da lógica de uma área de matérias *particular*, juntamente com o conteúdo da mesma, e não na instrução de princípios *gerais* da lógica aplicáveis a todas as disciplinas. Em segundo, ao quantificar variáveis de ensino crucialmente importantes, mas inapreensíveis, este sistema de categorias pode fazer muito para colocar os estudos de sala de aula a longo prazo das variáveis da estrutura cognitiva numa base experimental sólida.

Transferência de Princípios Gerais na Resolução de Problemas

Atribui-se grande parte da transferência positiva na resolução de problemas e noutros tipos de aprendizagem ao adiantamento de elementos gerais de estratégia, orientação e adaptação a circunstâncias particulares de resolução de problemas. Tem-se demonstrado que a instrução

sistemática na abordagem de uma determinada tarefa facilita quer a aprendizagem motora (Duncan, 1963), quer a memorização.

O PAPEL DA CAPACIDADE DE DISCRIMINAÇÃO NA APRENDIZAGEM E NA RETENÇÃO SIGNIFICATIVAS

A capacidade de discriminação de material de aprendizagem novo dos conceitos anteriormente apreendidos na estrutura cognitiva é uma importante variável da estrutura cognitiva na aprendizagem e na retenção significativas. No esforço de se simplificar a tarefa de apreensão de diferentes aspectos do meio ambiente e de os representar na estrutura cognitiva, as ideias ancoradas existentes nesta, que se assemelham a ideias análogas do material de aprendizagem, têm tendência a ser interpretadas, muitas vezes, como idênticas ou equivalentes às últimas, apesar do facto de dificilmente existir uma identidade objectiva. Por outras palavras, o conhecimento existente tem tendência a ocupar o campo cognitivo e a sobrepor-se, de forma algo vaga, a significados potenciais semelhantes no material de instrução⁶. Nestas circunstâncias, os significados apreendidos resultantes não podem, de forma alguma, estar em conformidade com o conteúdo objectivo do material de aprendizagem. Noutros casos, os aprendizes podem estar conscientes do facto de que as novas proposições que lhes são apresentadas diferem, de algum modo, das proposições estabelecidas na estrutura cognitiva, mas não conseguem especificar onde reside a diferença. Quando surge qualquer uma das situações, tendem a emergir significados ambíguos, permeados pela dúvida e pela confusão e significados alternativos ou competidores. Contudo, em qualquer dos casos, os significados recentemente apreendidos apresentam uma força de dissociabilidade inicial relativamente baixa. Além disso, se os novos significados não se conseguem distinguir prontamente dos significados estabelecidos, podem certamente ser representados adequadamente pelos últimos, para fins de memória e, logo, tendem a perder rapidamente a força de dissociabilidade inicial, ou a ser obliterados mais rapidamente do que os significados inicialmente discrimináveis. Isto aplica-se especialmente aos períodos de retenção mais longos. Durante intervalos de retenção curtos, é possível reter, muitas vezes, material não discriminável numa base puramente memorizada.

A falta de capacidade de discriminação entre novas ideias e conceitos ou proposições anteriormente apreendidos na estrutura cognitiva pode explicar *parte* da transferência negativa (interferência pró-activa) na aprendizagem escolar. Isto passa-se, sobretudo, quando os dois conjuntos de ideias são confusamente semelhantes e quando as ideias anteriormente apreendidas não são claras nem estão bem estabelecidas. Nestas últimas condições, o aprendiz encontra, de forma compreensível, uma maior dificuldade na aprendizagem de novas ideias do que se não tivesse sido anteriormente exposto a um conjunto de proposições confusamente semelhantes e não discrimináveis. Suppes e Ginsberg (1962), por exemplo, descobriram provas de transferência negativa quando os alunos do primeiro ano aprendiam o conceito de identidade de conjuntos ordenados, depois de apreenderem o conceito de identidade de conjuntos não-ordenados.

A capacidade de discriminação de uma nova tarefa de aprendizagem é também, em grande escala, uma função da clareza e da estabilidade das ideias existentes na estrutura cognitiva à qual está relacionada. Na aprendizagem de uma passagem desconhecida sobre o Budismo, por exemplo, os sujeitos com mais conhecimentos sobre o Cristianismo (as ideias

de subsunção relacionadas e relevantes na estrutura cognitiva) obtêm pontuações significativamente mais elevadas no teste sobre o Budismo do que os sujeitos que possuem menos conhecimentos sobre o Cristianismo (Ausubel & Blake, 1958; Ausubel & Fitzgerald, 1961; Ausubel & Youssef, 1963). Esta relação significativamente positiva entre as pontuações dos testes sobre o Cristianismo e o Budismo mantém-se até mesmo quando o efeito da capacidade verbal é estatisticamente controlado (Ausubel & Fitzgerald, 1961). Quando se introduz uma passagem paralelamente organizada sobre o Budismo Zen, depois da passagem sobre o Budismo, o conhecimento superior desta última passagem facilita, de igual forma, a aprendizagem do material sobre o Budismo Zen, quando se mantém constante a capacidade verbal (Ausubel & Youssef, 1963). Assim, grande parte do efeito da superaprendizagem – quer sobre a retenção de uma determinada unidade de material, quer na aprendizagem de novo material relacionado – é, provavelmente, um reflexo da capacidade de discriminação avançada induzida pela superaprendizagem. Pode alcançar-se este efeito através da superaprendizagem quer do próprio material de aprendizagem, quer das respectivas ideias ancoradas na estrutura cognitiva.

Quando a capacidade de discriminação entre o novo material de aprendizagem e as ideias estabelecidas na estrutura cognitiva é inadequada, devido à instabilidade ou à ambiguidade de conhecimentos anteriores, os organizadores comparativos, os quais delineiam explicitamente as semelhanças e as diferenças entre os dois conjuntos de ideias, podem aumentar de forma significativa a capacidade de discriminação e, logo, facilitar a aprendizagem e a retenção (Ausubel & Fitzgerald, 1961). Esta abordagem à facilitação da aprendizagem e da retenção é, provavelmente, mais eficaz do que a superaprendizagem do próprio material de instrução novo, visto que a superaprendizagem não fortalece nem clarifica conceitos estabelecidos na estrutura cognitiva que fornecem ancoragem para a retenção a longo prazo. Contudo, quando as ideias ancoradas na estrutura cognitiva *já* são claras e estáveis, os organizadores não têm, de modo compreensível, um efeito de facilitação significativo (Ausubel & Fitzgerald, 1961). Nas últimas circunstâncias, a superaprendizagem do novo material é o único modo praticável de se melhorar mais a capacidade de discriminação.

Por vezes, na aprendizagem e na retenção significativas, o novo material de aprendizagem pode ser, de facto, adequadamente discriminável das ideias existentes na estrutura cognitiva, mas pode continuar a parecer estar em contradição real ou aparente com estas últimas ideias. Sempre que isto acontece, o aprendiz pode considerar, peremptoriamente, que as novas proposições são inválidas, pode tentar separá-las de conhecimentos anteriormente apreendidos (compartimentá-las ou retê-las numa base de memorização), ou pode tentar, com alguma esperança, reconciliar e integrar os dois conjuntos de ideias conflituosas em relação a um subsunçor mais inclusivo. Neste tipo de situação de aprendizagem, a função de um organizador avançado seria fornecer, simplesmente, um subsunçor deste tipo.

Em termos operacionais, avalia-se a capacidade de discriminação mais facilmente através de testes de múltipla escolha ou de questionamento socrático, pedindo-se boas distinções entre conceitos e proposições relacionados ou semelhantes. Pode ser manipulada (1) através da superaprendizagem quer de ideias existentes na estrutura cognitiva, quer de materiais de aprendizagem relacionados ou (2) através de organizadores comparativos que clarifiquem de forma explícita, a um nível elevado de abstracção, generalidade e inclusão, semelhanças e diferenças entre ideias já estabelecidas e ideias semelhantes e confusas do material de aprendizagem.

ESTABILIDADE E CLAREZA DAS IDEIAS ANCORADAS

A estabilidade das ideias ancoradas refere-se à manutenção da disponibilidade das mesmas ao longo do tempo (longevidade) e a clareza ao grau de explicação, lucidez e ausência de imprecisão e de ambiguidade. Pode verificar-se a estabilidade quer de conhecimentos anteriores gerais, quer de ideias ancoradas mais específicas, administrando-se uma série de formas equivalentes de um teste preliminar, durante um intervalo de tempo especificado; pode, também, manipular-se através da variação do número de repetições de tais conhecimentos anteriores, às quais se expõe um grupo de aprendizes com estes conhecimentos, e através da confirmação e da negação dos efeitos de retorno.

É possível verificar-se a clareza obtendo-se classificações de julgamento de indivíduos bem informados acerca das explicações verbais do aprendiz em relação a vários conceitos e proposições ancorados. Também se pode avaliar a partir das respostas destes a questões críticas na ‘entrevista clínica’, no teste preliminar ou no decurso da criação de um ‘mapa de conceitos’. Pode manipular-se a clareza da mesma forma que a estabilidade e, também, através dos efeitos correctivos do *feedback*. Tal como salientado anteriormente, a estabilidade e a clareza são determinantes apenas parciais da capacidade de discriminação, mas importantes. A variabilidade da estabilidade ou da clareza de ideias ancoradas está, invariavelmente, acompanhada por uma variabilidade correspondente na capacidade de discriminação das mesmas.

Existem disponíveis poucas provas fiáveis relativas ao efeito da superaprendizagem sobre a estabilidade e a clareza relativas (e indirectamente sobre a capacidade de discriminação destas) das ideias ancoradas na estrutura cognitiva e, logo, sobre a capacidade relativa destas em melhorarem a aprendizagem verbal e a retenção significativas. Ausubel e Fitzgerald (1962) chegaram à conclusão de que o grau de conhecimentos relevantes do material de aprendizagem antecedente está relacionado, de forma positiva, à aprendizagem de uma passagem sequencialmente *dependente*; mas, o número de vezes que se lê a primeira passagem não tem qualquer relação com a aprendizagem de uma passagem *de outro modo* sequencialmente *dependente*, se a última incluir todas as ideias essenciais da primeira passagem como material introdutório (Ausubel & Youssef, 1966).

Por outras palavras, o efeito positivo da transferência que a estabilidade aumentada do material anteriormente apreendido tem sobre a última *aprendizagem* de material sequencialmente dependente já não é demonstrável, se os elementos essenciais do material antecedente (os elementos que proporcionam a dependência sequencial) estiverem incorporados como aspectos introdutórios da segunda tarefa de aprendizagem. Isto, como é óbvio, não implica que a estabilidade do material antecedente na estrutura cognitiva não tenha um efeito positivo na *retenção a longo prazo* de material, de outro modo sequencialmente dependente, quando se inclui um resumo do material antecedente na segunda tarefa. Assim, os dois procedimentos – superaprendizagem do material antecedente e incorporação de um resumo do mesmo na segunda tarefa – não são, de modo algum, mutuamente inapreensíveis e podem utilizar-se para se complementarem um ao outro na aprendizagem de material de aprendizagem organizado de forma sequencial.

O trabalho de Gagné e de Paradise (1961) e o de Gagné, Mayer, Garstens e Paradise (1962), anteriormente citados, também são relevantes a este respeito.

A apresentação de material de estímulo heterogéneo, que não fornece uma repetição suficiente que permita o domínio, não só é menos eficaz do que a apresentação homogénea na

aprendizagem de um princípio, como também não facilita a aprendizagem de um princípio de inversão durante o período de transferência (Sassenrath, 1959). De acordo com Bruner, ‘muitas vezes, não se pode traduzir a aprendizagem numa forma genérica até existir um domínio suficiente das especificidades da situação que permita a descoberta de regularidades de ordem inferior que podem, depois, voltar a combinar-se em sistemas de codificação de ordem superior e mais genéricos’ (Bruner, 1957).

Já se fez referência a provas de investigações a curto prazo acerca da relação entre o grau existente de conhecimentos e a aprendizagem de material desconhecido na mesma área de matérias. Os estudantes com mais conhecimentos acerca do Cristianismo têm mais capacidades de apreender princípios do Budismo do que os que têm uma aptidão académica igual e menos conhecimentos sobre o Cristianismo (Ausubel & Fitzgerald, 1961). De igual modo, os sujeitos que têm mais conhecimentos gerais anteriores sobre endocrinologia apreendem e retêm mais material desconhecido sobre a endocrinologia da puberdade do que um grupo de controlo equiparado, com menos conhecimentos gerais anteriores sobre endocrinologia (Ausubel & Fitzgerald, 1962).

No primeiro caso, em que o novo material de aprendizagem (Budismo) é especificamente relacional com os conhecimentos existentes (Cristianismo), pode atribuir-se o efeito facilitador de mais conhecimentos sobre o Cristianismo quer à disponibilidade de mais ideias ancoradas especificamente relevantes, quer a uma maior capacidade de discriminação entre os dois conjuntos de ideias análogas. No segundo caso, em que o novo material de aprendizagem (endocrinologia da puberdade) não é *especificamente* relacional com princípios endocrinológicos anteriormente apreendidos, estes conhecimentos gerais anteriores sobre endocrinologia facilitam, provavelmente, a aprendizagem e a retenção, quer fornecendo, pelo menos, uma base anterior não específica para se relacionar o novo material à estrutura cognitiva (aprendizagem combinatória), quer aumentando a familiaridade do material da puberdade (e, logo, a confiança do aprendiz em enfrentá-lo). Neste caso, os conhecimentos anteriores também parecem melhorar o efeito de um organizador. Kuhn e Novak (1971) obtiveram resultados semelhantes num estudo que envolvia a instrução em ‘homeostasia’ num curso elementar de Biologia.

A característica mais importante dos mecanismos de ensino automatizados, anteriormente utilizados de forma difusa, no que toca à facilitação da aprendizagem e da retenção significativas, talvez não tenha sido o incentivo e os efeitos, presumivelmente redutores de actividade (de reforço), do retorno imediato⁷, mas antes o ponto até onde estes mecanismos influenciam a aprendizagem, através do aumento da estabilidade e da clareza da estrutura cognitiva. Diferindo a introdução do novo material de aprendizagem até que o material anterior da sequência de aprendizagem estivesse consolidado, maximizaram o efeito de estabilidade da estrutura cognitiva em relação à nova aprendizagem; ao fornecer um retorno imediato, estes mecanismos excluíram e corrigiram significados, más interpretações, ambiguidades e ideias erradas alternativas, antes de terem oportunidade de igualarem a clareza da estrutura cognitiva e, assim, inibirem a aprendizagem de novo material.

Devido ao rigor com que se pode controlar variáveis, tais como o grau de consolidação e o carácter imediato do retorno, a instrução programada da variedade da máquina de não-ensino pode ser muito útil para o estudo dos efeitos da estabilidade e da clareza da estrutura cognitiva sobre a aprendizagem sequencial. Contudo, com uma instrução cuidadosamente programada, o efeito facilitador dos organizadores avançados pode não estar evidenciado, visto que toda a sequência de instrução, em oposição a um simples organizador

introdutório, pode servir para aumentar a aprendizagem (Gubrud & Novak, 1973; Kahle & Nordland, 1975).

Facilitação Pedagógica da Transferência

Quais são algumas das implicações pedagógicas quer do modelo antecedente da estrutura psicológica de conhecimentos, quer dos factores que influenciam o acréscimo e a organização dos mesmos? A principal implicação do ensino talvez seja que, enquanto a estrutura cognitiva existente reflectir o resultado de *toda* a aprendizagem significativa anterior, pode praticar-se, de forma mais eficaz, um controlo sobre a veracidade, a clareza, a longevidade na memória e a transferibilidade de um determinado conjunto de conhecimentos através da tentativa de se influenciarem as variáveis da estrutura cognitiva cruciais e anteriormente designadas. Isto é particularmente importante à luz do actual aumento geométrico nos novos conhecimentos.

Em princípio, a manipulação intencional dos atributos relevantes da estrutura cognitiva, para fins pedagógicos, não deveria deparar-se com dificuldades indevidas. Tal como salientado mais acima, pode alcançar-se das seguintes formas:

1. *Substantivamente*, utilizando-se, para fins organizacionais e integradores, aqueles conceitos e proposições unificadores de uma determinada disciplina que possuem o maior poder explicativo, inclusão, capacidade de generalização e de relacionamento com o conteúdo detalhado das matérias dessa disciplina;
2. *Planificação*, empregando-se princípios de planificação adequados para se ordenar a sequência de matérias, construindo-se a lógica e organização internas desta, maximizando-se de forma apropriada os efeitos positivos das variáveis da estrutura cognitiva e proporcionando experiências práticas de forma mais eficaz.

Deste modo, a transferência, na aprendizagem escolar, consiste essencialmente em modelar a estrutura cognitiva do aprendiz, através da manipulação do conteúdo e da disposição das experiências de aprendizagem antecedentes numa determinada área de matérias, de forma a que as aprendizagens e retenções subsequentes sejam facilitadas ao máximo.

Factores Substantivos que Influenciam a Estrutura Cognitiva

A tarefa de identificação dos princípios de organização e de explicação específicos nas várias disciplinas que manifestam a mais vasta capacidade de generalização e propriedades integradoras é, obviamente, um projecto educacional formidável e de longo alcance. Contudo, a experiência nos vários movimentos de reforma curricular indica que estes adoptam uma perspectiva de inquérito bem fundamentado e rico, especialmente quando é possível assegurar os esforços cooperativos de extraordinários especialistas em matérias, professores talentosos e psicólogos educacionais imaginativos. 'Explicações correctas e clarificadoras não são mais difíceis e, muitas vezes, são mais fáceis de compreender do que aquelas que estão em parte correctas e são, por conseguinte, demasiado complicadas e restritas ... Tornar o material interessante não é, de forma alguma, incompatível com uma apresentação sólida do mesmo; na verdade, uma explicação geral correcta é, muitas vezes, a mais interessante de todas' (Bruner, 1960).

No Programa de Física do Ensino Secundário do Comité de Estudos de Ciências Físicas (PSSC), os objectivos substantivos subjacentes à escolha do conteúdo da matéria são relevantes para a maioria das disciplinas: '(1) para planear um curso de estudos onde os principais desenvolvimentos em física, até esta altura, se apresentam num todo lógico e integrado; (2) para apresentar a física como uma conquista intelectual que é parte da actividade e do desempenho humanos actuais' (Finlay, 1959). O problema principal na implementação destes objectivos é:

... como construir currículos que possam ser ensinados por professores vulgares a estudantes vulgares que, simultaneamente, reflectam claramente os princípios básicos ou subjacentes de várias áreas de inquérito. O problema tem duas vertentes: em primeiro lugar, como reescrever os assuntos básicos e ordenar os materiais de ensino de forma a dar-se um papel central às ideias e atitudes predominantes e fortes com elas relacionadas; em segundo, como equiparar os níveis destes materiais com as diferentes capacidades dos estudantes em níveis escolares diferentes (Bruner, 1960, p. 18).

A fundamentação lógica do Comité de Estudos de Ciências Físicas para a escolha particular de matérias é claramente defensável em termos de proporcionar uma base estável e amplamente transferível para a assimilação e integração de conhecimentos:

O Comité escolheu seleccionar matérias e organizá-las com o intuito de proporcionar uma base tão vasta e forte quanto possível para aprendizagens posteriores – quer dentro, quer fora da sala de aula. Através dos materiais que possui, o Comité procura transmitir aqueles aspectos da ciência que possuem o significado mais profundo, a maior aplicabilidade...

Os sistemas explicativos da física e a forma como são constituídos possuem um impulso muito maior como ferramentas educacionais do que a aplicação individual e a explicação discreta e não-relacionada. Deste modo, o PSSC escolheu como matéria as grandes ideias da física – aquelas que mais contribuem para os pontos de vista dos físicos contemporâneos sobre a natureza do mundo físico... A força destas grandes ideias reside na sua vasta aplicabilidade e na unidade que provoca uma compreensão daquilo que, superficialmente, podem parecer fenómenos não-relacionados... Em termos pedagógicos, esta escolha tem virtudes... Entre elas, a principal é a aquisição de critérios através dos quais se podem seleccionar e organizar matérias, com vista à coerência que o próprio sujeito pretende obter (Finlay, 1960).

De acordo com Bruner:

... uma estrutura óptima refere-se ao conjunto de proposições onde se pode produzir um conjunto maior de conhecimentos e é característico que a formulação de tal estrutura dependa do estado de avanço de uma determinada área de conhecimentos... Visto que o bom estado de uma estrutura depende da capacidade de a mesma simplificar informações, criar novas proposições e aumentar a manipulação de um conjunto de conhecimentos, a estrutura deve estar sempre relacionada com o estatuto e virtudes do aprendiz. Vista desta forma, a estrutura óptima de um conjunto de conhecimentos não é absoluta, mas relativa. O principal pré-requisito é que os dois conjuntos de criação de estruturas para a mesma área de conhecimentos não estejam em contradição (Bruner, 1964b).

Como é óbvio, uma estrutura apropriada tem em conta o nível de desenvolvimento do funcionamento cognitivo do aluno e o grau de sofisticação de matérias do mesmo. Uma estrutura demasiado elaborada nestes termos constitui mais uma desvantagem do que um mecanismo de facilitação (Binter, 1963; Munro, 1969; Newman, 1957). De igual modo, a estrutura que é apropriada para o professor nem sempre o é para o aluno. A aquisição prematura de estruturas inadequadas pode resultar numa ‘oclusão’ que inibe a aquisição de estruturas mais apropriadas (Smedslund, 1961).

A grande expansão de conhecimentos, actualmente em curso, exige uma atenção especial na selecção das ‘grandes ideias’. Tal como afirma Ericksen (1967):

... os professores de todos os níveis devem começar a tomar medidas mais activas para reduzir o lapso curricular entre o que é ‘bom saber’, em contraste com aquilo que a actual geração de estudantes ‘precisa de saber’. O professor com dificuldades em fazer mudanças pode, de facto, impedir, sem o saber, os esforços educacionais do estudante para o proteger de obsolescência informativa. Dos professores da Escola de Medicina, por exemplo, tenho ouvido expressões tais como: ‘metade daquilo que ensinamos será obsoleto daqui a dez anos⁸ e metade daquilo que o físico precisará de saber em dez anos ainda não se descobriu’ (pp. 145-146).

A coordenação e a integração de matérias nos diferentes níveis escolares também se irá tornar mais importante.

À medida que o ensino secundário se aproxima da função que os professores imaginaram para o mesmo, estes serão forçados a imaginar uma nova função adequada para a universidade. Se assim for, deve, em primeiro lugar, saber-se que o sistema educativo americano é sequencial, que as alterações num nível de educação exige alterações nos outros e que a tarefa é partilhada por todos os professores de todas as escolas. Iremos encontrar-nos emprenhados no re-exame e na revisão dos nossos próprios programas, graduados e não-graduados. Começando tarde, a universidade deve, como sempre, lutar para alcançar, acompanhar e, finalmente, chegar suficientemente longe para exercer a sua função de liderança através de exemplos ou de normas (Diekhoff, 1964, p. 188).

Assim que estiver resolvido o problema organizacional substantivo (identificação do conteúdo básico e organização dos conceitos numa determinada disciplina), é possível direccionar-se a atenção para os problemas organizacionais programáticos envolvidos na apresentação e disposição sequencial de unidades componentes. Pressupõe-se, neste caso, que são aplicáveis vários princípios preocupados com a programação eficiente de conteúdos, independentemente da área de matérias. Estes princípios incluem e reflectem, naturalmente, a influência das variáveis da estrutura cognitiva anteriormente listadas – a disponibilidade de ideias ancoradas relevantes, a estabilidade e clareza e a capacidade de discriminação das mesmas em relação a ideias do material de aprendizagem.

OUTRAS FORMAS ORGANIZACIONAIS DE FACILITAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA

Diferenciação Progressiva

Quando se programa a matéria de acordo com o princípio de diferenciação progressiva, apresentam-se, em primeiro lugar, as ideias mais gerais e inclusivas da disciplina e, depois, estas são progressivamente diferenciadas em termos de pormenor e de especificidade. Esta ordem de apresentação corresponde, presumivelmente, à sequência natural de aquisição de consciência cognitiva e de sofisticação, quando os seres humanos estão expostos, de forma espontânea, quer a uma área de conhecimentos completamente desconhecida, quer a um ramo desconhecido de um conjunto de conhecimentos familiar. Também corresponde à forma postulada, através da qual se representam, organizam e armazenam estes conhecimentos nas estruturas cognitivas humanas⁹.

Por outras palavras, elaboram-se aqui dois pressupostos: (1) é menos difícil para os seres humanos apreenderem os aspectos diferenciados de um todo, anteriormente apreendido e mais inclusivo, do que formular o todo inclusivo a partir das partes diferenciadas anteriormente aprendidas; e (2) a organização que o indivíduo faz do conteúdo de uma determinada disciplina no próprio intelecto consiste numa estrutura hierárquica, onde as ideias mais inclusivas ocupam uma posição no vértice da estrutura e subsumem, progressivamente, as proposições, conceitos e dados factuais menos inclusivos e mais diferenciados.

Se o sistema nervoso humano, enquanto mecanismo de transformação e de armazenamento, estiver construído de forma a que quer a aquisição, quer a organização, de novos conhecimentos na estrutura cognitiva esteja, *naturalmente*, em conformidade com o princípio da diferenciação progressiva, parece razoável supor-se que a aprendizagem e a retenção óptimas ocorrem quando os professores ordenam, *intencionalmente*, a organização e a disposição sequencial de matérias, seguindo linhas semelhantes. Uma forma mais explícita de se expor a mesma proposição é afirmar que as novas ideias e informações se apreendem e retêm, de modo mais eficaz, quando já estão disponíveis na estrutura cognitiva ideias mais inclusivas e especificamente relevantes, para desempenharem um papel de subsunção ou para proporcionarem uma ancoragem ideária a estas ideias novas. Como é óbvio, os organizadores, quando utilizados, exemplificam o princípio de diferenciação progressiva e desempenham esta função em relação a qualquer tópico ou subtópico determinado. Contudo e além disso, convém que quer a disposição do próprio material de aprendizagem, em cada tópico ou subtópico, quer a sequência dos vários subtópicos e tópicos, num determinado curso, também estejam, no geral, em conformidade com o mesmo princípio.

Muito embora este último princípio pareça bastante evidente, de facto raramente se segue nos procedimentos reais de ensino ou na organização da maioria dos manuais. A prática mais habitual dos manuais é segregar, em termos tópicos, os materiais homogêneos em capítulos e subcapítulos separados e ordenar a disposição destes (bem como o material aí incluído) apenas na base de relacionamento tópico, sem se ter em consideração o grau relativo de abstracção, generalidade ou inclusão dos mesmos. Esta prática é incompatível com a verdadeira estrutura da maioria das disciplinas e é incongruente com o processo em que se postula a ocorrência da aprendizagem significativa, com a organização hierárquica da estrutura cognitiva em termos de gradações progressivas de inclusão em sentido descendente e

com o mecanismo de acréscimo através de um processo de diferenciação progressiva de uma área indiferenciada. Deste modo, na maioria dos casos, exige-se aos estudantes que apreendam os pormenores de disciplinas novas e desconhecidas, antes de adquirirem um conjunto adequado de subsunçores explicativos relevantes, a um nível de inclusão apropriado (Ausubel, 1960).

Em resultado desta prática inadequada, os estudantes e os professores são coagidos para tratarem os materiais potencialmente significativos como se possuíssem um carácter memorizado e, consequentemente, os primeiros passam por dificuldades desnecessárias e por um êxito diminuído quer na aprendizagem, quer na retenção. O ensino da matemática e das ciências, por exemplo, continua a basear-se muito na aprendizagem memorizada de fórmulas e de passos de procedimentos, no reconhecimento memorizado de ‘problemas tipo’ estereotipados e na manipulação mecânica de símbolos. Na ausência de ideias claras e estáveis, que podem servir como pontos de ancoragem e de focos de organização para a incorporação de material novo e logicamente significativo, os estudantes vêem-se presos numa teia de incompreensão e possuem poucas tarefas de aprendizagem, mas memorizadas, para fins de avaliação.

Um exemplo extraordinário de um manual organizado de acordo com o princípio da diferenciação progressiva é o famoso *Textbook of Pathology* de Boyd (1961). Neste livro, Boyd afasta-se da maioria dos tratados sobre patologia, que consistem, de um modo geral, em cerca de vinte capítulos, estando cada um deles dedicado a descrever, de forma sequencial, os principais tipos de processos patológicos que ocorrem num determinado órgão ou sistema de órgãos. Boyd, pelo contrário, reserva a consideração sequencial acerca da patologia de sistemas de órgãos separados para a segunda parte do livro e dedica toda a primeira parte a tópicos de organização e de integração tão gerais como as categorias diferentes de processos de patologia (ex.: inflamação, alergia, degeneração, neoplasma) e as principais causas e características dos mesmos, os vários tipos de agentes etiológicos na doença, tipos de resistência de humores e de tecidos em relação à doença, a interacção entre factores genéticos e ambientais no desenvolvimento de processos patológicos e relações gerais entre lesões patológicas e sintomas clínicos.

Pode alcançar-se a diferenciação progressiva através da programação de matérias, utilizando-se um série hierárquica de organizadores (por ordem descendente de inclusão), precedendo cada um deles a unidade correspondente de material pormenorizado e diferenciado, e fazendo-se a sequência do material em cada unidade, por ordem *descendente* de inclusão. Desta forma, não só se torna disponível um subsunçor adequadamente relevante e inclusivo, para proporcionar um apoio ideário para cada unidade componente da matéria diferenciada, como também se diferenciam, progressivamente, as ideias dentro de cada unidade, bem como as várias unidades em relação umas com as outras – organizadas por ordem descendente de inclusão. Por conseguinte, os organizadores iniciais fornecem ancoragem a um nível global, antes de o aprendiz ser confrontado com *qualquer* material novo. Deste modo, por exemplo, fornece-se, em primeiro lugar, um modelo generalizado de relações de classes como subsunçor geral para *todas* as classes, subclasses e espécies novas, antes de se fornecerem mais subsunçores limitados para as subclasses ou espécies particulares que estes incluem.

Por isso, quando se expõem, pela primeira vez, os não-graduados a organizadores que apresentam princípios de subsunção relevantes e adequadamente inclusivos, estes conseguem apreender e reter melhor material ideário completamente desconhecido (Ausubel,

1960). A análise diferencial noutro estudo semelhante demonstrou que o efeito facilitador dos organizadores é maior para os indivíduos que possuem uma capacidade verbal relativamente baixa e que, por conseguinte, têm tendência a estruturar, de forma espontânea, tal material menos eficazmente (Ausubel & Fitzgerald, 1961). A maior retenção, por parte de estudantes defensores do Sul dos Estados Unidos, de uma passagem controversa, que apresenta o ponto de vista sulista sobre a Guerra Civil, pode explicar-se melhor em termos da relativa disponibilidade de ideias de subsunção apropriadas (Fitzgerald & Ausubel, 1963). Aos estudantes defensores do Norte falta, obviamente, subsunções relevantes nas estruturas cognitivas, com as quais a passagem pró-sulista pode estar funcionalmente relacionada. Por conseguinte, o material não se pode ancorar clara e seguramente à estrutura cognitiva, compete com os significados existentes e é, conseqüentemente, ambíguo e está sujeito a um esquecimento rápido. Por outro lado, os estudantes defensores do Sul possuem conceitos de subsunção relevantes; assim, o material pode ancorar-se prontamente à estrutura cognitiva e é, também, menos ambíguo e está menos sujeito ao esquecimento.

Reconciliação Integradora

O princípio de reconciliação integradora da estrutura cognitiva, quando implementado através de uma programação apropriada do material de instrução, pode descrever-se melhor como detentor de um espírito e de uma abordagem antiética em relação à prática habitual, entre os escritores de manuais, de compartimentação e segregação de ideias ou tópicos particulares somente dentro dos capítulos ou subcapítulos respectivos. Implícitos a esta prática estão os pressupostos (talvez logicamente válidos, mas certamente insustentáveis em termos psicológicos) de que se fornecem as considerações pedagógicas, de forma adequada, se os tópicos sobrepostos forem tratados de modo autónomo, de forma a apresentar-se cada tópico apenas num dos vários contextos possíveis, sempre que a consideração seja relevante e garantida. Além disso, alguns manuais partem do princípio de que os estudantes conseguem desempenhar de forma satisfatória (e habitual) todas as referências necessárias de ideias relacionadas. Por isso, faz-se pouco esforço, *de forma explícita*, para se explorarem as relações entre ideias relacionadas, para se indicarem semelhanças e diferenças significativas, para se reconciliarem as inconsistências reais ou aparentes e para se combinar ou integrar ideias semelhantes que sejam logicamente relacionais umas com as outras.

Algumas das consequências não desejadas desta abordagem compartimentada são: (1) que se utilizam termos múltiplos para se representarem conceitos intrinsecamente equivalentes, à excepção da referência contextual, criando, assim, uma pressão e uma confusão cognitivas incalculáveis, bem como encorajando a aprendizagem por memorização; (2) que se erguem barreiras artificiais entre tópicos intrinsecamente relacionados, características vulgares de obscuridade importantes, tornando, assim, impossível a aquisição de discernimentos dependentes do reconhecimento destes aspectos vulgares; (3) que não se faz a utilização adequada de ideias relevantes anteriormente apreendidas, como base para a subsunção e assimilação de novas informações relacionadas; e (4) que, visto que não se tornam claras e explícitas as diferenças significativas entre conceitos aparentemente semelhantes, muitas vezes, estes percebem-se e retêm-se como idênticos.

O princípio de reconciliação integradora também se aplica quando se organiza a matéria em linhas paralelas, quando se apresentam materiais relacionados de forma sequencial, mas não existe dependência sequencial *intrínseca* de um tópico para o seguinte. Ao contrário do

caso da matéria sequencialmente dependente, as tarefas de aprendizagem sucessiva são, por inerência, independentes umas das outras, na medida em que a compreensão do material da Parte II não pressupõe a compreensão do da Parte I. Cada conjunto de material é logicamente autônomo e pode apreender-se adequadamente por si só, sem qualquer referência ao outro; por conseguinte, a ordem de apresentação é irrelevante. Esta situação prevalece, por exemplo, na apresentação de posições teóricas alternativas de ética, religião e epistemologia; teorias opostas da evolução biológica; e diferentes abordagens da aprendizagem e da teoria da personalidade, nos vários manuais onde estes tópicos são respectivamente relevantes.

Não obstante, embora as tarefas de aprendizagem sucessiva de material paralelamente organizado não sejam intrinsecamente dependentes umas das outras, ocorre, obviamente, muita interação cognitiva entre elas. Os primeiros elementos apreendidos numa sequência paralela desempenham um papel orientador e de subsunção em relação aos últimos elementos apresentados. Estes compreendem-se e interpretam-se em termos de compreensões e paradigmas existentes, proporcionados por ideias análogas, familiares, anteriormente apreendidas e já estabelecidas na estrutura cognitiva. Por isso, para que ocorra a aprendizagem das novas ideias desconhecidas, estas devem ser adequadamente discrimináveis das ideias familiares estabelecidas; de outro modo, os novos significados seriam permeados por ambiguidades, ideias erradas e confusões até deixarem de existir parcial ou completamente, por direito.

Se, por exemplo, o aprendiz não conseguir discriminar a nova ideia A' da antiga A , A' não existe, *na verdade*, para o mesmo; em termos fenomenológicos (psicológicos), é a mesma que A . Além disso, mesmo que o aprendiz conseguisse discriminar entre A e A' , no momento da aprendizagem, iria existir uma tendência, ao longo do tempo, para se reduzir A' a A (à medida que as duas ideias interagem durante o intervalo de retenção) de forma mais rápida do que o habitual, a não ser que a discriminação fosse precisa e sem ambiguidade nem confusão.

Em alguns casos de aprendizagem e de retenção significativas, a principal dificuldade não é de capacidade de discriminação, mas de *contradição* aparente entre as ideias estabelecidas na estrutura cognitiva e as novas proposições do material de aprendizagem. Nestas circunstâncias, o aprendiz pode considerar, sumariamente, as novas proposições como inválidas, pode tentar compartimentá-las como entidades isoladas de conhecimentos anteriormente apreendidos, ou pode tentar a reconciliação integradora sob um subsunção mais inclusivo. A compartimentação pode considerar-se uma defesa comum contra o esquecimento antecipado em muitas situações de aprendizagem *escolar*. Ao isolar-se, de forma arbitrária, conceitos e informações, é possível evitar-se a confusão, a interação e a assimilação obliterante das ideias contraditórias mais estabelecidas na estrutura cognitiva. Isto, como é óbvio, é simplesmente um caso especial de aprendizagem por memorização. Através de muita superaprendizagem, pode alcançar-se uma incorporação relativamente estável, pelo menos para fins de avaliação; porém, a estrutura dos conhecimentos apreendidos desta forma permanece não-integrada e repleta de contradições e, por conseguinte, não é muito viável numa base a longo prazo.

Ward e Davis (1939) dão a conhecer um estudo sobre a retenção significativa, onde se ensinou ciência geral a alunos do ensino preparatório por meio de um manual que fazia questão de reconciliar e integrar novas ideias em conteúdos anteriormente apreendidos. Também se fizeram avaliações periódicas, as quais testaram conhecimentos acerca de materiais apresentados inicialmente e mais recentemente. Nestas circunstâncias, os estudantes

retiveram, de forma surpreendente, o material de instrução tão bem depois de seis semanas como nos testes de retenção imediata. Kastrinos (1965) descobriu uma retenção elevada de material de biologia durante mais de um ano, em condições de instrução semelhantes.

Também se podem conceber, de forma expressa, organizadores para os aprendizes aplicarem posteriormente o princípio de reconciliação integradora nas tarefas de aprendizagem. Fazem-no indicando de forma explícita de que forma as ideias relacionadas e anteriormente apreendidas na estrutura cognitiva são basicamente semelhantes às novas ideias e informações da tarefa de aprendizagem ou essencialmente diferentes. Logo, por um lado, os organizadores utilizam e mobilizam todas as ideias disponíveis na estrutura cognitiva que são relevantes e podem desempenhar um papel de subsunção em relação ao novo material de aprendizagem. Esta manobra efectua uma grande economia de esforço de aprendizagem, evita o isolamento de ideias essencialmente semelhantes em compartimentos separados e não comunicáveis e desencoraja a proliferação de confusão de termos múltiplos para se representarem ideias ostensivamente diferentes, mas essencialmente equivalentes. Além disso, os organizadores aumentam a capacidade de discriminação das diferenças genuínas entre os novos materiais de aprendizagem e ideias aparentemente análogas, mas frequentemente conflituosas, na estrutura cognitiva do aprendiz. Esta segunda forma através da qual os organizadores promovem, de modo intencional, a reconciliação integradora baseia-se no pressuposto de que, se as características ideárias de distinção da nova tarefa de aprendizagem não forem originalmente proeminentes, ou prontamente discrimináveis das ideias ancoradas na estrutura cognitiva, não só manifestam, inicialmente, pouca força de dissociabilidade, como também a perdem muito rapidamente, pois estas novas ideias podem representar-se, de forma adequada, pelas que estão mais estabelecidas, para fins de memória. Por outras palavras, pressupõe-se que apenas as variantes categóricas discrimináveis de ideias anteriormente apreendidas possuem potencialidades de retenção a longo prazo.

Deste modo, se um organizador conseguir, em primeiro lugar, delinear de forma clara, precisa e explícita as principais semelhanças e diferenças entre os novos conceitos e princípios subordinados ou correlativos a ser apreendidos, por um lado, e ideias semelhantes estabelecidas na estrutura cognitiva, por outro, parece razoável fazer-se dois postulados: (1) uma capacidade de discriminação melhorada das novas ideias ancoradas iria permitir ao aprendiz apreender, mais tarde, as ideias e informações mais pormenorizadas da própria passagem de aprendizagem, com menos ambiguidades, significados competidores e ideias erradas sugeridas pelas ideias semelhantes estabelecidas na estrutura cognitiva do que seria possível de outra forma. (2) À medida que estes novos significados mais claros e discerníveis, menos confusos e altamente diferenciados interagem com os respectivos subsunçores (i.e., com significados análogos, estabelecidos e mais subordinantes ou combinatórios, durante o intervalo de retenção), também retêm a própria identidade durante mais tempo. Isto acontece quer porque, em primeiro lugar, se apreende o novo material de uma forma mais clara, estável e discriminável, em virtude da maior capacidade de discriminação das novas ideias ancoradas às quais é subsumido, quer porque os subsunçores diferenciados de forma mais garantida são, também eles, mais estáveis e, logo, mais capazes de fornecer uma ancoragem contínua segura. Por exemplo, tem-se utilizado com êxito os organizadores comparativos na facilitação da aprendizagem e da retenção significativas de uma passagem desconhecida acerca do Budismo (Ausubel & Fitzgerald, 1961; Ausubel & Youssef, 1963).

Também se utilizaram os organizadores para se facilitar a aprendizagem de material ideário controverso, oposto às convicções estabelecidas do aprendiz. A hipótese subjacente a

esta abordagem é que o esquecimento selectivo nestas condições não é tanto uma manifestação de percepção e de repressão selectiva, mas uma indicação da falta de subsunções adequados na estrutura cognitiva para a incorporação estável de tal material conflituoso. Em defesa desta hipótese, um grupo experimental de estudantes do ensino secundário de Illinois, que estudou um organizador ideário comparativo antes de conhecer o ponto de vista sulista acerca da Guerra Civil, apreendeu e lembrou mais material do que um grupo de controlo de estudantes que estudou uma passagem introdutória puramente descritiva (Fitzgerald & Ausubel, 1963).

Organização Sequencial

A disponibilidade de ideias relevantes ancoradas na estrutura cognitiva do aprendiz, para utilização na aprendizagem verbal e na retenção significativas, pode obviamente maximizar-se, tirando-se vantagem de dependências sequenciais naturais entre as divisões temáticas componentes de uma disciplina – do facto de que a compreensão de um determinado tópico, muitas vezes, pressupõe logicamente a anterior compreensão de algum tópico antecedentemente relacionado. Geralmente, os conhecimentos antecedentes necessários são mais inclusivos e gerais do que o material sequencialmente dependente, mas isto nem sempre acontece (por exemplo, na aprendizagem subordinante). Em qualquer dos casos, através da ordenação dos tópicos numa determinada área de matérias, de acordo tanto quanto possível com estas dependências sequenciais, a aprendizagem de cada unidade não só se torna, por sua vez, uma realização por direito, como também constitui um apoio ideário especificamente relevante para o item seguinte da sequência.

Na aprendizagem escolar sequencial, os conhecimentos do material que surge em primeiro lugar desempenham o mesmo papel de um organizador em relação ao material que surge em último lugar na sequência. Constitui uma base ideária relevante, e logo uma condição limitadora crucial, para a aprendizagem do último material quando se mantém constante a influência quer da capacidade verbal, quer dos conhecimentos gerais anteriores (Ausubel & Fitzgerald, 1962; Gubrud & Novak, 1973; Royer & Cable, 1975; West & Fensham, 1976). Contudo, para uma aprendizagem maximamente eficaz, deve fornecer-se um organizador separado para cada unidade de material. Assim, a organização sequencial de matérias pode ser muito eficaz, visto que cada incremento novo de conhecimentos serve como uma função para aprendizagens subsequentes. Isto pressupõe, como é óbvio, que se consolide sempre, minuciosamente, o passo antecedente. Talvez a vantagem pedagógica da máquina de ensino outrora popular, mas actualmente tudo menos esquecida, resida na capacidade de controlar esta variável crucial da aprendizagem sequencial.

Outra vantagem da instrução programada é a disposição sequencial cuidadosa e a gradação de dificuldades da mesma, que assegura que cada progresso alcançado na aprendizagem sirva como uma base apropriada e uma função de ancoragem para a aprendizagem e a retenção de itens subsequentes na sequência ordenada. A programação adequada de materiais também pressupõe uma atenção máxima a questões tais como lucidez, organização e poder explicativo e integrador do conteúdo substantivo.

A disposição sequencial das tarefas de aprendizagem depende, em parte, do efeito de facilitação geral da disponibilidade de ideias relevantes ancoradas na estrutura cognitiva sobre a aprendizagem e a retenção significativas. Contudo, para qualquer tópico determinado, existe o problema adicional de se verificar qual é a sequência *particular* mais eficaz.

Isto envolve a consideração de análise lógica da tarefa, diferenciação progressiva, nível de desenvolvimento do funcionamento cognitivo, reconciliação integradora e hierarquias de aprendizagem.

Além disso, na aprendizagem subordinante é essencial assegurar-se o domínio prévio quer dos conceitos e das proposições subordinados, quer dos elementos conceptuais componentes de cada proposição. Gagné (1977) expõe o problema muito bem, na seguinte passagem:

O planeamento que precede a concepção eficaz da aprendizagem é uma questão de se especificar, com algum cuidado, aquilo que se pode denominar estrutura da aprendizagem de qualquer matéria a ser adquirida. De forma a determinar-se o que vem antes de quê, deve analisar-se o assunto em termos da aprendizagem envolvida no mesmo. A aquisição de conhecimentos é um processo onde cada capacidade nova constrói uma base estabelecida por capacidades anteriormente apreendidas ... A importância de se traçar a sequência de aprendizagens é principalmente esta: permite que se evitem os erros que surgem de se 'saltar' passos essenciais na aquisição de conhecimentos de uma área de conteúdos [particular] (Gagné, 1977).

Esta última posição, como é óbvio, está em consonância com o ponto de vista de Gagné de que a aprendizagem prossegue, geralmente, de baixo para cima ou do específico para o geral, em contraste com o nosso ponto de vista de que a aprendizagem de matérias exemplifica, principalmente, os princípios de subsunção e de diferenciação progressiva, ou prossegue de cima para baixo.

Consolidação

Ao insistir-se na consolidação ou no domínio de aulas em curso, antes de se introduzir novo material de aprendizagem, assegura-se uma prontidão contínua de matérias e um êxito na aprendizagem sequencialmente organizada. Este tipo de aprendizagem pressupõe, como é óbvio, que os passos precedentes sejam sempre claros, estáveis e bem organizados. Caso não o sejam, compromete-se a aprendizagem de todos os passos subsequentes. Assim, nunca se deve introduzir novo material na sequência até se dominarem bem todos os passos anteriores. Este princípio também se aplica aos tipos de aprendizagem intratarefas, nos quais cada tarefa componente (bem como conjuntos integrais de matérias) tem tendência a ser composta por conteúdo e a manifestar uma organização interna própria. A consolidação, como é óbvio, alcança-se através da confirmação, correcção e clarificação, no decurso do retorno (*feedback*), e através da prática diferencial e da revisão, no decurso da exposição repetida, com retorno, ao material de aprendizagem.

Muitos estudos experimentais (Duncan, 1959; Morrisett & Hovland, 1959) têm confirmado a proposição de que as aprendizagens anteriores não são transferíveis para as novas tarefas de aprendizagem enquanto não forem, em primeiro lugar, superaprendidas. A superaprendizagem, por seu turno, exige um número adequado de repetições ou revisões espaçadas de forma apropriada, de repetição intratarefas suficiente antes da diversificação intra e intertarefas e de uma oportunidade para a prática diferencial das componentes mais difíceis de uma tarefa. A avaliação frequente e o fornecimento de retorno, especialmente em itens de testes que exigem uma boa discriminação entre alternativas que variam em grau de correc-

ção, também melhoram a consolidação ao confirmarem, clarificarem e corrigirem aprendizagens anteriores.

Nas tarefas directamente sequenciais, em que a aprendizagem dos materiais da Parte II pressupõe uma total compreensão dos materiais da Parte I (i.e., em que a Parte II está *sequeencialmente dependente* da Parte I), a estabilidade e a clareza do material antecedente afectam crucialmente a aprendizagem e a retenção do material que surge em último lugar (Ausubel & Fitzgerald, 1962; Gubrud & Novak, 1973; Kahle & Nordland, 1975).¹⁰

A estabilidade e a clareza da estrutura cognitiva existente são importantes quer pela profundidade da ancoragem que fornecem às novas tarefas de aprendizagem relacionadas, quer pelos efeitos que têm sobre a capacidade de discriminação destas novas tarefas. Além disso, a discriminação do novo material de aprendizagem, tal como demonstrado por várias das experiências acima mencionadas, é, em larga escala, uma função da clareza e da estabilidade de conceitos existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Até mesmo na aprendizagem de ideias controversas, contrárias à convicção prevalecente (por exemplo, a aprendizagem por parte de estudantes de Illinois do ponto de vista sulista acerca da Guerra Civil), os estudantes mais bem informados do Norte, nomeadamente os que sabiam mais sobre o período de Guerra Civil, conseguem apreender e lembrar melhor os argumentos do ‘outro lado’ (Fitzgerald & Ausubel, 1963), presumivelmente porque os consideram mais discrimináveis das ideias estabelecidas do que os sujeitos menos bem informados. Assim, grande parte do esforço de superaprendizagem – quer de reter uma determinada unidade de material, quer na aprendizagem de novo material relacionado – é, provavelmente, um reflexo da maior capacidade de discriminação que se pode induzir através do aumento da clareza e da estabilidade quer do próprio material de aprendizagem, quer do dos respectivos subsunçores.

A aprendizagem de domínio, que evoluiu nesta última metade de século, talvez seja o melhor exemplo do princípio de consolidação na aprendizagem escolar, particularmente em âmbitos de aprendizagem individualizados. Bloom (1974) resumiu os estudos realizados, indicando que a variabilidade entre os estudantes na quantidade de tempo exigida para se alcançar o domínio é maior quando avaliada mais em termos de tempo passado do que de tempo real. Com uma maior experiência na aprendizagem de domínio, ambos os tipos de variabilidade tendem a decrescer.

É necessária muita investigação adicional para se estabelecer o grau mais económico de consolidação e as formas mais eficazes de a efectuar (ex.: repetição, distribuição de exercícios, retorno, utilização de organizadores, lógica interna do material), que vão facilitar optimaamente a aprendizagem e a retenção de matérias organizadas de forma sequencial e paralela. Tais conhecimentos terão, como é óbvio, uma maior utilidade pedagógica se se testarem os efeitos destas últimas variáveis juntamente com a consideração do nível de maturidade cognitiva, capacidade académica e grau de sofisticação relevante de matérias dos alunos.

Outras Formas Pedagógicas para se Melhorar a Transferência

Em secções anteriores, apresentaram-se alguns dos principais meios pedagógicos de facilitação da transferência, através da manipulação das variáveis da estrutura cognitiva. De acordo com este ponto de vista, a incorporação de subsunçores claros, estáveis e integradores na estrutura cognitiva é a forma mais eficaz de se promover a transferência. Embora tenhamos estado essencialmente preocupados com a aprendizagem por recepção significativa, o

mesmo princípio geral aplica-se também à aprendizagem pela descoberta significativa. Por outras palavras, a transferibilidade é, em grande parte, uma função da relevância, significação, clareza, estabilidade, integração e poder explicativo dos subsunçores originalmente apreendidos que, mais tarde, fazem a transferência. As aprendizagens por memorização possuem pouco valor de transferência. As generalizações apenas manifestam transferibilidade quando fortemente dominadas (compreendidas) e superaprendidas (Mandler, 1954) e têm em conta o nível de funcionamento cognitivo do aluno. Para as crianças do ensino primário, isto exige, geralmente, a utilização de apoios empíricos concretos.

A transferência, como é óbvio, não ocorre automaticamente sem um esforço intencional para se avaliar e praticar as oportunidades, existentes para a transferência numa determinada situação de aprendizagem. O aprendiz deve, também, perceber a relação da formação para com a tarefa de critérios (Ervin, 1960). A geometria, por exemplo, apenas pode aumentar a capacidade de pensamento lógico noutras áreas de matérias, caso se induza *intencionalmente* a consciência desta aplicabilidade (Fawcett, 1935; Hartung, 1942). O mesmo se aplica ao ensino da genética, para se reduzir o pensamento supersticioso e os preconceitos raciais¹¹ à transferibilidade do latim para o inglês e à aprendizagem da segunda língua. Contudo, muito provavelmente, o mesmo investimento de tempo no estudo *directo* da língua alvo, em oposição ao anterior estudo do latim, iria produzir resultados de aprendizagem mais satisfatórios. Dizer, meramente, aos aprendizes que as aprendizagens anteriores podem ser úteis noutras situações aumenta a transferência (Dorsey & Hopkins, 1930).

A transferibilidade também depende da aplicação de um princípio, adquirido durante a aprendizagem original, a tantos contextos específicos quanto possível (Hull, 1920). Hull demonstrou que a familiaridade com um conceito, num grande número de contextos específicos e de formas ilustrativas diferentes, é mais eficaz para a generalização do que a experiência intensiva com apenas algumas ilustrações, desde que, como é óbvio, ocorra o domínio em cada um dos contextos. Nagati (1976) obteve resultados comparáveis na aprendizagem de regras. Assim, pode facilitar-se a transferência, dando-se oportunidade de os princípios apreendidos poderem operar numa variedade de situações tão vastas quanto possível, salientando, de forma explícita, a semelhança entre as tarefas de formação e de critérios e apresentando estas tarefas de forma contínua ou numa sucessão próxima. No caso da aprendizagem vocacional, os conhecimentos e as capacidades tornam-se mais transferíveis quando se aprendem originalmente em situações realistas e da ‘vida real’, semelhantes aos âmbitos onde terá lugar a utilização final da formação.

Contudo, algumas tarefas são tão complexas que não se conseguem aprender, inicialmente, de forma directa, tal como serão encontradas posteriormente numa situação da ‘vida real’. Em primeiro lugar, deve formar-se o aprendiz numa versão simplificada da tarefa e, depois, transferir-se esta formação para uma tentativa de domínio da própria tarefa (Baker & Osgood, 1954). Por exemplo, na aprendizagem de uma complexa tarefa de localização (Lawrence & Goodwin, 1954), ou na compreensão oral de uma língua estrangeira, convém existir um abrandamento das componentes auditivas da tarefa de aprendizagem. Em alguns casos, as componentes separadas de um desempenho muito complexo devem dominar-se separadamente, antes de se tentar, com alguma esperança de êxito, a tarefa como um todo (Eckstrand & Wickens, 1954).

Os Efeitos da Verbalização sobre a Transferência

Já considerámos o papel geral de facilitação da linguagem no funcionamento cognitivo, bem como a função mediadora de respostas verbais implícitas na formação conceptual. Overing e Travers (1966) chegaram à conclusão de que a verbalização de princípios gerais antes da aplicação facilita a resolução de problemas. Baseando-se no trabalho de Ewert e Lambert (1932), Gagné e Smith (1962) também demonstraram o efeito positivo da verbalização sobre a descoberta de princípios gerais e a transferibilidade destes para a resolução de problemas, especialmente em relação a problemas mais difíceis. O estudo dos mesmos trata da dimensão verbal-não verbal da aprendizagem, em vez de tratar das dimensões recepção-descoberta ou por memorização-significativa. Isto possui implicações importantes para a prática pedagógica, pois os resultados desafiam o dogma largamente aceite da Educação Progressiva de que a aprendizagem verbal possui, necessariamente, um carácter memorizado e que só a experiência real é transferível de uma situação de resolução de problemas para outra. Embora seja verdade que o ensino expositivo e a aprendizagem por recepção são tipicamente verbais, a aprendizagem pela descoberta, tal como salientaram Gagné e Smith (1962), pode ser verbal ou não-verbal. O isolamento da variável verbal/não-verbal em relação às variáveis aprendizagem por recepção/aprendizagem por descoberta e aprendizagem por memorização/aprendizagem significativa representa um importante avanço metodológico no estudo da resolução de problemas. Thune e Ericksen (1960) afirmam resultados basicamente semelhantes. Quando os sujeitos possuíam experiências concretas suficientes com a tarefa de aprendizagem (trabalhar com uma calculadora) para a conseguirem compreender de um modo geral, a instrução abstracta sobre o mecanismo de uma calculadora era um factor de transferência mais eficaz do que a experiência específica de se trabalhar como uma única calculadora.

Ervin (1960c) também concluiu que a instrução verbal dos princípios físicos relevantes subjacentes a uma tarefa motora aumenta a transferência para um desempenho motor análogo e mais difícil. Contudo, este efeito não ocorre enquanto os sujeitos não conseguirem apreender quer a semelhança entre as duas tarefas motoras, quer a relação entre os princípios verbais e o desempenho. A verbalização geral é particularmente importante para a realização conceptual num aprendiz sofisticado em termos cognitivos (Heidbreder & Zimmerman, 1950).

O PAPEL DA TRANSFERÊNCIA EM EDUCAÇÃO

Para a aprendizagem na sala de aula, é obviamente impossível preparar os estudantes para enfrentarem cada situação que vão enfrentar nos contextos da 'vida real'. Além disso, mesmo que isto fosse possível, o principal objectivo ou função da educação continuaria a não ser proporcionar aos estudantes apenas aqueles conhecimentos necessariamente aplicáveis aos problemas diários da vida. Este objectivo de 'utilidade social' da educação há muito que se descartou por ser insuficiente e impraticável. Na maioria dos casos de aprendizagem não vocacional da sala de aula, o objectivo da transferência considera-se alcançado, se as experiências de aprendizagem anteriores facilitarem a aprendizagem de tarefas nas aulas subsequentes – mesmo que os conhecimentos assim adquiridos não sejam aplicáveis, nem aplicados, a problemas fora da *sala de aula*. Como é óbvio, se os conhecimentos *forem* apli-

cáveis aos problemas diários, tanto melhor; mas este não é o principal objectivo da transferência na educação geral.

Neste caso, outra questão importante, tal como indicado anteriormente, é que a incapacidade de se aplicarem os conhecimentos às situações de resolução de problemas não prova, necessariamente, uma falta de compreensão do material em questão. Isto acontece porque a capacidade de se aplicarem conhecimentos, de forma bem sucedida, em situação de resolução de problemas também depende de muitas outras variáveis completamente não relacionadas com a compreensão dos princípios subjacentes.

Na formação dos estudantes para profissões particulares, ensinam-se princípios teóricos gerais com a convicção de que possuem um valor de transferência considerável para a resolução de problemas profissionais práticos.¹² Além disso, formam-se os estudantes em capacidades e métodos de inquérito especializados para resolução de problemas relacionados com as profissões de cada um. Contudo, o ponto até onde um determinado aprendiz consegue utilizar os conhecimentos teóricos na prática está altamente relacionado com a capacidade do mesmo aplicar estes conhecimentos a situações de resolução de problemas. Uma observação informal longa de indivíduos que resolvem os problemas de forma consistentemente boa ou má sugere que a componente de ‘aplicação’ da capacidade de resolução de problemas é menos praticável do que a componente de ‘conhecimento’. Deste modo, pode ser mais praticável melhorar a capacidade de resolução de problemas através do melhoramento da compreensão e da retenção funcional de conhecimentos teóricos por parte do estudante, do que formá-lo directamente em capacidades de resolução de problemas.

NOTAS

¹Esta abordagem não afasta, de modo algum, a disponibilidade espontânea de ideias relevantes já na estrutura cognitiva (resultantes de uma aprendizagem antecedente) para a aprendizagem de material sequencialmente dependente. De facto, os organizadores avançados apenas se introduzem quando estas ideias *apropriadamente* relevantes não estão presentes de outra forma na estrutura cognitiva. Até mesmo no último caso, o organizador faz referência explícita ao material relevante já existente, seja ele qual for.

²Na educação pré-escolar, onde os processos lógico ou classificativo envolvidos na organização da aprendizagem por recepção significativa não são implicitamente conhecidos pelos aprendizes como o são pelos alunos mais velhos, têm-se utilizado com êxito os organizadores 'processuais', bem como os de conteúdo, para melhorar a aprendizagem (Lawton, 1977; Lawton & Wanska, 1976). Contudo, em aprendizes de todas as idades, a consciência explícita da sequência de questões epistemológicas no método científico às quais têm de responder, quer na aprendizagem pela descoberta, quer na apresentação expositiva de princípios do método científico, deve ser útil. O 'Vê' de Gowin (1981) é um mecanismo heurístico concebido para ajudar os aprendizes a tornarem-se explicitamente conscientes das questões metodológicas e processuais envolvidas na descoberta de novos conhecimentos.

³Contudo, quando a tarefa de aprendizagem é particularmente difícil, os organizadores podem beneficiar, de forma diferencial, os estudantes com muitas capacidades (Grotelueschen, 1967) e aqueles que possuem mais conhecimentos anteriores (Ausubel & Fitzgerald, 1962), possibilitando-lhes a aprendizagem de material que estaria, em qualquer dos casos, para além da capacidade de estudantes menos capacitados e sofisticados (Barnes & Clawson, 1975; Grotelueschen & Sjogren, 1968).

⁴Numa revisão de inúmeros estudos, Novak, Ring e Tamir (1971) chegaram à conclusão de que, em geral, se previa melhor o nível de desempenho actual através de testes preliminares ou de outros indicadores anteriores, intimamente ligados às tarefas de aprendizagem específicas que englobavam o nível de desempenho actual.

⁵O 'efeito de Hawthorne' refere-se ao melhoramento do desempenho da tarefa de critérios induzida por alguns aspectos novos, mas superficiais, do tratamento dado ao grupo experimental (ou simplesmente pelo facto de se seleccionar este grupo para um tratamento especial) e não pela variável experimental postulada. Isto pode evitar-se, utilizando-se um grupo de controlo, ao qual se atribui um tratamento experimental manifestamente semelhante, mas intrinsecamente diferente, do dado ao grupo experimental.

⁶Demonstrou-se experimentalmente que os aprendizes têm dificuldades consideráveis na diferenciação de significados de ideias existentes na estrutura cognitiva e ideias novas análogas, que se lhes apresentam no material de instrução (Johnson, Bransford & Solomon, 1973).

⁷O valor de reforço do retorno, tal como imaginado por Skinner, é descontado pelo facto de que os sujeitos que não dão respostas manifestas espontâneas, que se podem reforçar (que respondem de forma oculta, ou lêem, meramente, a resposta correcta), apreendem e retêm, geralmente, material verbal programado tão bem como os sujeitos que constroem, de modo independente e manifesto, as próprias respostas (Krumboltz, 1961).

⁸Esta afirmação de Ericksen, como é óbvio, exagera muito o caso. Os princípios *básicos* da medicina, tal como em todas as ciências, têm tendência a manifestar, geralmente, uma longevidade impressionante.

⁹Esta proposição reafirma verdadeiramente o princípio de que a aprendizagem de sub-sunção é menos difícil do que a aprendizagem subordinante. O argumento para se utilizarem organizadores baseia-se no mesmo princípio. Contudo, considera-se que a aprendizagem de determinadas proposições altamente gerais e inclusivas exige a síntese de conceitos e proposições subordinados anteriormente adquiridos (aprendizagem subordinante) (Gagné, 1962). Contudo, a necessidade de aprendizagens subordinantes periódicas não nega a proposição de que quer a organização psicológica de conhecimentos, quer a organização óptima dos assuntos, exemplificam, *geralmente*, o princípio da diferenciação progressiva.

¹⁰A consolidação (através da correcção e da revisão) de cada parte sucessiva de uma tarefa hierarquicamente organizada *não* facilita a *aprendizagem* de segmentos posteriores da tarefa, sempre que um resumo e a revisão da correcção de *toda* a tarefa se tornam parte do teste final do material (Merrill, 1965). Por conseguinte, os resultados desta experiência são consistentes com os do estudo de Ausubel e de Youssef (1966), onde se apresentava um resumo da Parte I como uma introdução da Parte II, fazendo, assim, com que a Parte II *já não ficasse* sequencialmente dependente da Parte I.

¹¹Isto não implica necessariamente que se possa descobrir uma grande estratégia de heurística, que se possa aplicar a todas as disciplinas, nem que se possa melhorar a capacidade de pensamento crítico, através do ensino de princípios gerais da lógica, independentemente do conteúdo específico de matérias. Significa, simplesmente, que, em alguns casos, modelos e analogias específicos podem ter relevância e valor heurístico para uma base interdisciplinar metafórica e que determinados princípios substantivos ou metodológicos possuem aplicabilidade a mais de uma disciplina, desde que a relevância interdisciplinar e as implicações dos mesmos se tornem explícitas.

¹²A escolha da educação médica por parte do autor, para ilustrar os princípios pedagógicos da transferência na formação profissional, foi determinada, em parte, pela própria experiência como estudante de medicina, interno, residente e médico.

REFERÊNCIAS

- Anderson, R. E., Spiro, R. J., & Anderson, M. C. Schemata as scaffolding for the representation of information in connected discourse. *American Educational Research Journal*, 1978, 15, 433-440.
- Ausubel, D. P. *Educational Psychology: A cognitive view*. Nova Iorque: Holt, Rinehart & Winston, 1968.
- Ausubel, D. P., & Blake, E. Proactive inhibition in the forgetting of verbal school material. *Journal of Educational Research*, 1958, 52, 145-149.
- Ausubel, D. P., & Fitzgerald, D. Organizer, general background, and antecedent learning variables in sequential verbal learning. *Journal of Educational Psychology*, 1962, 53, 243-249.
- Ausubel, D. P., & Fitzgerald, D. The role of discriminability in meaningful verbal learning and retention. *Journal of Educational Psychology*, 1961, 52, 266-274.
- Ausubel, D. P., & Schwartz, G. The effect of a generalizing-particularizing dimension of cognitive style on the retention of prose material. *Journal of General Psychology*, 1977, 87, 55-58.
- Ausubel, D. P., & Youssef, M. The role of discriminability in meaningful parallel learning. *Journal of Educational Psychology*, 1963, 54, 331-386.
- Baker, R. A., & Osgood, S. W. Discrimination transfer along a pitch continuum. *Journal of Experimental Psychology*, 1954, 48, 241-246.
- Barnes, B., & Clauson, E. V. Do advance organizers facilitate learning? *Review of Educational Research*, 1975, 45, 637-659.
- Beberman, M. *An emerging program of secondary school mathematics*. Cambridge, Mass.; Harvard University Press, 1958.
- Berkowitz, L. Leveling tendencies on the complexity-simplicity dimension. *Journal of Personality*, 1957, 25, 743-751.
- Binter, A. R. Two ways of teaching percent. *Elementary School Journal*, 1963, 63, 261-265.
- Birch, H. G., & Rabinowitz, H. S. The negative effect of previous experience on productive thinking. *Journal of Experimental Psychology*, 1951, 41, 121-125.
- Bloom, B. S. Time and learning. *American Psychologist*, 1974, 29, 682-688.
- Boyd, W. *A textbook of pathology* (7.^a ed.). Filadélfia: Lea & Febiger, 1961.
- Bransford, J. D., & Johnson, M. K. Contextual prerequisites for understanding: Some investigations of comprehension and recall. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 1972, 11, 717-826.
- Bruner, J. S. Some theorems on instruction illustrated with reference to mathematics. In *Theories of learning and instruction*, 63.^o Yearbook, Nat'l. Soc. Stud. Educ. Chicago: University of Chicago Press, 1964. Parte I, pp. 306-335.
- Bruner, J. S. *The process of education*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1960.
- Cox, J. W. Some experiments on formal training in the acquisition of skill. *Journal of Psychology*, 1933, 24, 67-87.
- Cronbach, L. J. Issues current in educational psychology. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 1965, 30 (Série n.^o 99), 109-125.
- Detambel, M. H., & Stolurow, L. M. Stimulus sequence and concept learning. *Journal of Experimental Psychology*, 1956, 51, 34-40.
- Dorsey, M. N., & Hopkins, L. T. The influence of attitude upon transfer. *Journal of Educational Psychology*, 1930, 21, 410-417.
- Duncan, C. P. Transfer in motor learning as a function of first-task learning and intra-task similarity. *Journal of Experimental Psychology*, 1953, 45, 1-11.
- Eckstrand, G. W., & Wickens, D. P. Transfer of perceptual set. *Journal of Experimental Psychology*, 1954, 47, 274-278.

- Ericksen, S. C. The zigzag curve of learning. In *Instruction: Some contemporary viewpoints* (L. Siegel, Ed.) São Francisco: Chandler, 1967, pp. 141-180.
- Ervin, S. M. Transfer effects of learning a verbal generalization. *Child Development*, 1960, 31, 537-554.
- Ewert, P. H., & Lambert, J. F. Part II: The effect of verbal instructions upon the formation of a concept. *Journal of General Psychology*, 1932, 6, 400-411.
- Fawcett, H. P. Teaching for transfer. *Mathematics Teacher*, 1935, 28, 465-472.
- Finlay, G. C. Secondary school physics: The Physical Science Study Committee. *American Journal of Physics*, 1960, 28, 574-581.
- Fitzgerald, D., & Ausubel, D. P. Cognitive versus affective factors in the learning and retention of controversial material. *Journal of Educational Psychology*, 1963, 54, 73-84.
- Gagné, E. Long-term retention of information following learning from prose. *Review of Educational Research*, 1978, 48, 629-665.
- Gagné, R. M. The acquisition of knowledge. *Psychological Review*, 1962, 69, 355-365.
- Gagné, R. M., & Paradise, N. E. Abilities and learning sets in knowledge acquisition. *Psychological Monographs*, 1961, 75, N.º 14 (N.º 518 na íntegra).
- Gagné, R. M., & Smith, E. C. A study of the effects of verbalization on problem solving. *Journal of Experimental Psychology*, 1962, 63, 12-16.
- Gowin, D. B. *Educating*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1981.
- Grotelueschen, A. D., & Sjogren, D. D. Effects of differentially structured learning materials and learning tasks on learning and transfer. *American Educational Research Journal*, 1968, 5, 191-202.
- Gubrud, A. R., & Novak, J. D. Learning achievement and the efficiency of learning the concept of vector addition at three different grade levels. *Science Education*, 1973, 57, 179-191.
- Harlow, H. E. The formation of learning sets. *Psychological Review*, 1949, 56, 51-65.
- Hartley, J., & Davies, I. K. Preinstructional strategies: The role of pretests, behavioral objectives, overviews and advance organizers. *Review of Educational Research*, 1976, 46, 239-265.
- Hartung, M. L. Teaching of mathematics in senior high school and junior college. *Review of Educational Research*, 1942, 12, 425-434.
- Heidbreder, E. F., & Zimmerman, E. Problem solving in children and adults. IX. Semantic efficiency and concept attainment. *Journal of Psychology*, 1950, 40, 320.
- Holzman, P. S., & Gradner, R. W. Leveling, sharpening, and memory reorganization. *Journal of Abnormal & Social Psychology*, 1960, 61, 175-180.
- Hull, C. L. Quantitative aspects of the evolution of concepts. *Psychological Monographs*, 1920, 28 (N.º 123 na íntegra).
- Hysam, G. H. An experiment in developing critical thinking in children. *Journal of Experimental Education*, 1957, 26, 125-132.
- Jenkins, J. R., & Bausile, R. B. Cognitive structure variables in prose learning. *Journal of Reading Behavior*, 1976, 8, 47-66.
- Johnson, M. K., Bransford, J. D., & Solomon, S. K. Memory for test implications of sentences. *Journal of Experimental Psychology*, 1973, 98, 203-205.
- Joyce, B., & Weil, M. *Models of teaching*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1972.
- Kagan, J., Moss, H., & Sigel, I. E. Psychological significance of styles of perception. In J. C. Wright & J. Kagan (Eds.), *Basic cognitive processes in children. Monographs of the Society for Research in Child Development*, 1963, 28, 73-112.
- Kahle, J. B., & Nordland, F. H. The effect of an absence organizer when utilized with carefully sequential audio-tutorial units. *Journal of Research in Science Teaching*, 1975, 12, 63-67.
- Krumboltz, J. D. Meaningful learning and retention: Practice and reinforcement variables. *Review of Educational Research*, 1961, 31, 535-546.

- Kuhn, D. J., & Novak, J. D. A study of cognitive subsumption in the life sciences. *Science education*, 1971, 53, 309-320.
- Lawrence, D. H., & Goodwin, W. R. Transfer of training behavior in two levels of speed. *USAF Personnel Center Reserach Bulletin*, 1954, N.º AFPTRC TR 54-70.
- Lawton, J. T. The development of causal and logical connectives. *British Journal of Educational Psychology*, 1977, 47, 81-84.
- Lawton, J. T., & Wanska, S. K. *An analytical study of the use of advance organizers in facilitating children's learning*. Manuscrito não publicado, University of Wisconsin, 1976.
- Leggitt, D. Measuring progress in working in ninth-grade civics. *School Review*, 1934, 42, 676-687.
- Leventhal, H., & Singer, D. L. Cognitive complexity, impression formation, and impression change. *Journal of Personality*, 1964, 32, 210-226.
- Luchins, A. S. *Mechanization in problem solving; the effect of einstellung*. Evanston, Ill.: The American Psychological Association inc, 1942.
- Mayer, R. E. Can advance organizers influence meaningful learning? *Review of Education Research*, 1979, 49, 371-383.
- Mayer, R. E. *Effects of advance organizers on the pattern of recall protocols*. Documento apresentado na reunião da Psychonomic Society, 1978.
- Mayer, R. E., Stiehl, C. C., & Greeno, J. G. Acquisition of understanding and skill in relation to subjects' preparation and meaningfulness of instruction. *Journal of Educational Psychology*, 1975, 67, 331-350.
- Meyer, B., & McConkie, G. W. What is recalled after hearing a passage? *Journal of Educational Psychology*, 1973, 65, 109-117.
- Merrill, M. D. Correction and review on sucessive parts in learning a hierarchical task. *Journal of Educational Psychology*, 1965, 56, 225-234.
- Morrisett, L., & Hovland, C. L. A comparison of three kinds of training in human problem solving. *Journal of Experimental Psychology*, 1959, 58, 52-55.
- Munro, B. C. Meaning and learning. *Alberta Journal of Educational Research*, 1959, 5, 268-281.
- Munsinger, H., & Kessen, W. Uncertainty, structure, and preference. *Psychological Monographs*, 1964, 78, n.º 9 (n.º 586 na íntegra).
- Naegele, C. J. *An evaluation of student attitudes, achievement, and learning efficiency in various modes of an individualized, self-paced learning program in introductory college physics*. PhD Thesis, Cornell University, Ithaca: 1974
- Nagata, H. Effect of number and irregular forms of exemplars on rule acquisition. *Psychologia*, 1976, 19, 94-101.
- Newman, S. E. Student vs. Instructor design of an experimental method. *Journal of Educational Psychology*, 1957, 56, 140-147.
- Novak, J. D., Ring, D. G., & Tamir, P. Interpretation of research findings in terms of Ausubel's theory and implications for science education. *Science Education*, 1971, 55, 483-526.
- Oakes, M. E. *Children's explanations of natural phenomena*. New York.: Bureau of Publications Teachers College Columbia Univ.: 1947.
- Overing, R. L. R., & Travers, R. M. W. Effect upon transfer of variations in training conditions. *Journal of Educational Psychology*, 1966, 57, 179-188.
- Paul, I. H. Studies in remembering: The reproduction of connected and extended verbal material. *Psychological Issues*, 1959, 1, n.º 2 (n.º 2 na íntegra).
- Peeck, J. Effect of prequestions on delayed retention of prose material. *Journal of Educational Psychology*, 1970, 60, 241-246.
- Postman, L. Learned principles of organizations in memory. *Psychological Monographs*, 1954, 68 (n.º 314 na íntegra).
- Rickards, J. A. Processing effects of advance organizers interspersed in text. *Reading Research Quarterly*, 1975, 11, 599-622.

- Rickards, J. A., & McCormick, C. B. Delayed retention of superordinate and coordinate statements inserted in text. *Psychological Reports*, 1976, 38, 210.
- Rickards, J. P., & Di Vesta, F. J. Types and frequency of questions in processing textual material. *Journal of Educational Psychology*, 1974, 66, 354-362.
- Ring, D. G., & Novak, J. D. The effects of cognitive structure variables on achievement in college chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 1971, 8, 325-333.
- Rothkopf, E. Z., & Bibiscos, E. Selective facilitative effects of interspersed questions on learning from written material. *Journal of Educational Psychology*, 1967, 58, 56-61.
- Royer, J. M., & Cable, G. W. Facilitating learning in connected discourse. *Journal of Educational Psychology*, 1975, 12, 393-397.
- Sassenrath, J. M. Learning without awareness and transfer of learning sets. *Journal of Educational Psychology*, 1959, 50, 205-211.
- Schulz, R. W. *The role of cognitive organizers in the facilitation of concept learning in elementary school science*. Unpublished Thesis, Purdue University: 1966.
- Siegel, L., & Siegel, L. C. Educational set: A determinant of acquisition. *Journal of Educational Psychology*, 1965, 56, 1-12.
- Skelton, R. B. High-school foreign language study and freshman performance. *School and Society*, 1957, 85, 203-205.
- Smith, B. O. Critical thinking. In *Recent research developments and their implications for teacher education*. 13.^o Yearbook of American Association of College Teachers of Education. Washington, D.C.: The Association, 1960, 84-96.
- Smock, C. D. The relationship between 'intolerance of ambiguity', generalization, and speed of perceptual closure. *Child Development*, 1957, 28, 27-36.
- Strom, I. M. Research in grammar and usage and its implication for teaching and writing. *Bulletin, School of Education*, Indiana University, 1960, 36.
- Suppes, P., & Ginsberg, R. Experimental studies of mathematical concept formation in young children. *Science Education*, 1963, 46, 230-240.
- Swenson, C. H. College performance of students with high and low school marks when academic aptitude is controlled. *Journal of Educational Research*, 1957, 50, 597-603.
- Uhlmann, F. W., & Saltz, E. Retention of anxiety material as a function of cognitive differentiation. *Journal of Personality & Social Psychology*, 1965, 1, 55-62.
- Vannoy, J. S. Generality of cognitive complexity-simplicity as a personality construct. *Journal of Personal & Social Psychology*, 1965, 2, 385-396.
- Ward, A. H., & Davis, R. A. Acquisition and retention of factual information in seventh grade general science during a semester of eighteen weeks. *Journal of Educational Psychology*, 1939, 30, 116-125.
- West, L. H. T., & Fenshaw, P. J. Prior knowledge or advance organizers as effective variables in chemical learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 1976, 13, 297-306.
- Wittrock, M. C. Effect of certain sets upon complex verbal learning. *Journal of Educational Psychology*, 1963, 54, 85-88.
- Woodrow, H. The effect of type of training on transference. *Journal of Educational Psychology*, 1927, 18, 159-172.

CAPÍTULO 7

PRÁTICA E FACTORES DE MOTIVAÇÃO NA APRENDIZAGEM E NA RETENÇÃO SIGNIFICATIVAS

O PAPEL, MEDIAÇÃO E EFEITOS DA PRÁTICA NA APRENDIZAGEM E NA RETENÇÃO SIGNIFICATIVAS¹

Na minha opinião, a importância da prática e dos exercícios na aprendizagem e na retenção significativas tem sido ignorada ou diminuída, de forma injustificada (Gagné, 1962). Em muitos círculos educacionais, consideram-se os exercícios, de forma pejorativa, como marca da aprendizagem por memorização. Falando em termos relativos, a prática é obviamente menos importante na aprendizagem significativa do que na por memorização, pois nesta variedade aquilo que se aprende não se pode relacionar de forma não-arbitrária a quaisquer ideias da estrutura cognitiva do aprendiz e, logo, apenas se consegue reter durante curtos períodos de tempo à força de muita repetição. Não obstante, a repetição é uma variável ainda muito significativa, que se deve ter em conta caso se tenha interesse na aprendizagem e na retenção significativas a longo prazo e no que toca à transferência para aspectos das matérias, relacionados e sequencialmente dependentes.

Embora uma única apresentação de ideias novas e relativamente simples a um aprendiz sofisticado seja, muitas vezes, suficiente para resultar na retenção a longo prazo, as ideias mais complexas exigem, geralmente, um número suficiente de revisões espaçadas de forma apropriada (superaprendizagem), de forma a serem retidas durante períodos de tempo mais longos e de forma a serem suficientemente claras e estáveis, a fim de terem valor de transferência para a aprendizagem de novas ideias relacionadas. Além disso, devido aos produtos da aprendizagem significativa serem intrinsecamente menos difíceis do que a aprendizagem por memorização e, logo, menos vulneráveis ao esquecimento rápido, são possíveis intervalos mais longos entre as sessões práticas (revisão e não-prática).

A repetição melhora a aprendizagem de duas formas essencialmente diferentes: (1) pouco depois da aprendizagem inicial, antes de ocorrer grande parte do esquecimento, consegue *consolidar* o material apreendido de forma mais eficaz e, também, originar a aprendizagem de gradações e de implicações mais subtis não apreendidas na primeira apresentação; (2) mais tarde, depois de ocorrer um esquecimento considerável, dá ao aprendiz uma oportunidade de tirar vantagem (e, logo, de evitar nas apresentações posteriores) da própria consciência de factores negativos (tais como ambiguidade ou confusão com ideias semelhantes) responsáveis por tal esquecimento. Também lhe permite concentrar a atenção e o esforço, de forma selectiva, naquelas componentes das tarefas de aprendizagem que são, em termos idiossincráticos, mais difíceis de lembrar.

Neste livro, no que toca aos testemunhos empíricos disponíveis, parte-se do princípio de que a aprendizagem é um processo suplementar ou gradual (i.e., essencialmente a aprendizagem e a retenção aumentadas que resultam depois de uma ou mais repetições de uma experi-

ência de aprendizagem; enfrentar a plausibilidade; a necessidade de experiências práticas múltiplas para se efectuarem mais aprendizagens e retenções difíceis durante intervalos mais longos; superaprendizagem; e transferência). Estes últimos resultados dos efeitos da repetição estão, provavelmente, muito mais correctos, apesar do facto de, tal como salientam os teóricos da não-implementação, se poder apreender a substância de grande parte do material relativamente fácil e potencialmente significativo depois de apenas uma leitura. Contudo, a falácia da posição de não-implementação reside na generalização injustificada do último resultado de aprendizagem atípica de ‘uma única experiência’ a *todos* os níveis de dificuldade do material de aprendizagem; todos os alcances do intervalo de repetição; e todos os graus de precisão pretendida na retenção e de transferibilidade da aprendizagem.

A prática não é uma variável da estrutura cognitiva por si só, mas é um dos factores principais (juntamente com as variáveis do material de instrução) que influenciam a estrutura cognitiva. O efeito mais imediato da prática é aumentar a estabilidade e a clareza, e, logo, a força de dissociabilidade, dos novos significados emergentes na estrutura cognitiva, apreendidos em determinada altura. Por sua vez, os incrementos e os decrementos na estabilidade e na clareza dos novos significados (e as alterações correlacionadas na força de dissociabilidade dos mesmos) que acompanham a aprendizagem inicial destes, o esquecimento inter-experiências e aprendizagens posteriores facilitam a assimilação do material de instrução por parte do aprendiz, através de ideias relacionadas na estrutura cognitiva deste durante experiências subsequentes. As alterações na estrutura cognitiva, elaboradas pela assimilação durante a primeira experiência (nomeadamente, o estabelecimento de novos significados), também ‘sensibilizam’ o aprendiz para os significados potenciais inerentes ao material. Além disso, o esquecimento que ocorre entre repetições sucessivas mais espaçadas ou revisões tem tendência a ‘imunizar’ o aprendiz (i.e., permite-lhe tomar passos preventivos) contra mais esquecimento em experiências subsequentes. Finalmente, a consolidação deste material novo, como resultado da prática, faz com que fiquem disponíveis na estrutura cognitiva novas ideias ancoradas e estáveis, para outras tarefas de aprendizagem relacionadas introduzidas mais tarde.

Por conseguinte, a prática modifica a estrutura cognitiva pelo menos de quatro formas diferentes e, por isso, melhora a aprendizagem e a retenção significativas.

1. Aumenta a força de dissociabilidade dos significados recentemente adquiridos numa determinada experiência e facilita, assim, a retenção dos mesmos.
2. Melhora a capacidade de resposta significativa do aprendiz a apresentações subsequentes do mesmo material (‘efeito de sensibilização’).
3. Permite ao aprendiz tirar vantagem do esquecimento interexperiências (efeito de ‘imunização’), ficando consciente dos factores negativos que o causam e evitando-os ou contra-atacando-os, de modo apropriado.
4. Facilita a aprendizagem e a retenção de novas tarefas de aprendizagem relacionadas.

Na verdade, para que a prática resulte no domínio significativo do material, as únicas condições verdadeiramente essenciais são: (1) a tarefa de aprendizagem ser logicamente significativa; (2) o aprendiz apresentar um âmbito de aprendizagem significativo e possuir as ideias ancoradas necessárias; e (3) o número, distribuição, sequência e organização de experiências práticas estarem em conformidade com princípios empiricamente estabelecidos de aprendizagem e retenção eficientes. A qualidade não-imaginada ou não-estruturada da prá-

tica é uma condição essencial da aprendizagem significativa eficaz. Além disso, leva, muitas vezes, a um domínio significativo, seja ele qual for. Isto acontece porque a prática incidental é, geralmente, casual em termos de frequência e distribuição de experiências. Por último, a organização espontânea e não-estruturada de experiências de aprendizagem é mais frequente do que consistente com os critérios estabelecidos de programação eficaz na aprendizagem e na retenção significativas.

Os resultados de investigações demonstram, invariável e inequivocamente, que a frequência (repetição, prática) da apresentação do material de instrução facilita a aprendizagem e a retenção significativas (Thorndike, 1931) pelas razões acima especificadas. Isto acontece não só quando se repete uma ou mais vezes, de forma directa e claramente, o material de instrução idêntico, mas também indirectamente (1) quando apenas se apresenta novo material contextual ao aprendiz em simultâneo com a própria tarefa de aprendizagem, por vez de repetição contínua e (2) quando se dominava anteriormente uma parte sobreposta do conteúdo da passagem de aprendizagem, que se tornou, assim, o próprio conhecimento anterior e, por conseguinte, consegue melhorar a aprendizagem significativa do material de instrução muito à semelhança da forma como a frequência habitualmente funciona. Outra possibilidade é que a repetição facilita a disponibilidade, a estabilidade, a clareza e a capacidade de discriminação do conteúdo sobreposto anteriormente apreendido, que serve agora quer como ideias ancoradas, quer como variáveis da estrutura cognitiva (estabilidade, etc.), para toda a passagem de aprendizagem.

O Papel e os Efeitos da Frequência na Aprendizagem e na Retenção Significativas versus por Memorização

O papel e a importância da frequência são diferentes para a aprendizagem e a retenção significativas e para as por memorização, precisamente porque os próprios processos de aprendizagem por memorização e significativa são muito diferentes um do outro. Os encontros repetidos com a mesma quantidade de estimulação melhoram, presumivelmente, a aprendizagem e a retenção por memorização, aumentando a força de ligações associativas discretas, arbitrárias e literais e/ou a resistência destas aos efeitos de interferência a curto ou longo prazo de material de aprendizagem anterior e subsequente. Por outro lado, a mesma repetição melhora, presumivelmente, a aprendizagem e a retenção significativas, aumentando a força de dissociabilidade de materiais de instrução interiorizados, os quais se incorporaram, de forma não-arbitrária e não-literal, através de um conceito ou uma proposição existente (ancorada) na estrutura cognitiva. Por outras palavras, a repetição melhora a emergência de significados claros e estáveis e a resistência destes ao esquecimento, no decurso da aprendizagem e da retenção significativas.

Assim, é razoável partir-se do princípio de que a repetição pura iria desempenhar um papel ainda mais significativo na aprendizagem e na retenção (a curto ou a longo prazo) de associações discretas e arbitrárias, bastante isoladas, ou apenas arbitrariamente ligadas, da estrutura cognitiva, do que na aprendizagem e retenção mais duradoura de materiais substantivos e logicamente significativos, que se podem incorporar nessa estrutura (Peterson *et al.*, 1944). Nas situações de aprendizagem significativa, outros factores tais como a disponibilidade de ideias ancoradas claras e estáveis, a capacidade de discriminação entre estas e a tarefa de aprendizagem e a lógica e lucidez interna (significação lógica) da tarefa de aprendizagem também diminuem, sem dúvida, de alguma forma o papel desempenhado pela repeti-

ção, devido à importância de preempção destes como factores causais. Não obstante, a influência da repetição continua a ser considerável no estabelecimento e consolidação de significados e no melhoramento da resistência destes aos processos de esquecimento. Em qualquer dos casos, não se pode excluir como basicamente extrínseca ao processo pelo qual se efectuam os incrementos na disponibilidade.

Do ponto de vista da frequência, a principal implicação prática das diferenças entre a aprendizagem por memorização e a significativa para o ensino na sala de aula é que a revisão pode, e deve, tomar o lugar da prática. Visto que a aprendizagem significativa ocorre relativamente depressa, e visto que o esquecimento de materiais apreendidos de forma significativa ocorre de modo relativamente lento, pode utilizar-se grande parte dos efeitos potencialmente facilitadores da frequência com mais vantagens para a revisão do que para fins de aprendizagem original. Em termos daquilo que se apreende e retém realmente, o intervalo relativamente longo entre a aprendizagem inicial e as sessões de revisão na aprendizagem significativa é comparável ao curto intervalo da prática interexperiências em fases avançadas da aprendizagem por memorização.

Por conseguinte, é evidente que se devem considerar duas questões principais na avaliação do papel da frequência na aprendizagem e na retenção. Em primeiro lugar, será que se exige, geralmente, a repetição quer para o estabelecimento associativo gradual ou para a força de dissociabilidade, ao nível limiar ou acima deste na aprendizagem por memorização e significativa, respectivamente, e para o melhoramento suficiente desta força, de forma a alargar-se o lapso de retenção, ou será que se alcança, de facto, toda a aprendizagem e retenção eficazes numa única experiência? Por outras palavras, estará a frequência *intrinsecamente* relacionada com o processo de aprendizagem-retenção, ou será o melhoramento gradual com a repetição apenas uma consequência artefactual de vários factores envolvidos na investigação, avaliação e representação dos resultados da aprendizagem-retenção? Em segundo, será que a frequência afecta a aprendizagem e a retenção, de alguma forma *distinta*, independentemente de proporcionar oportunidades repetidas a outras variáveis tais como a continuidade, a redução de actividade e a confirmação-clarificação, para funcionar de forma cumulativa?

Como é evidente, a frequência *per se* não é uma condição necessária, nem suficiente, para ocorrer a aprendizagem significativa (E.L. Thorndike, 1931, 1932). É possível apreender-se a substância de grande parte do material relativamente fácil e potencialmente significativo após uma leitura. Contudo, geralmente, são necessárias várias leituras para uma aprendizagem mais difícil, para a superaprendizagem, para a retenção adiada e para a transferência.

Além de ser essencial para as situações de aprendizagem significativa típicas, a frequência possui um efeito *distinto* próprio sobre a aprendizagem e a retenção que, nestas situações, faz funcionar (e não pode simplesmente reduzir-se) a oportunidade que experiências subsequentes proporcionam para outras variáveis eficazes influenciarem, de forma cumulativa, o processo e o resultado da aprendizagem e da retenção. Ou seja, na nossa opinião, a frequência faz mais do que meramente tornar possível a soma dos efeitos repetidos de outras variáveis tais como a contiguidade, o reforço através da redução da actividade, ou a confirmação e a clarificação cognitivas. Definitivamente, a frequência dá a oportunidade de um funcionamento recorrente destas variáveis, mas também serve como mais do que um veículo para a acumulação dos efeitos repetidos das mesmas. Na secção mais abaixo sobre a altura

da revisão, pode encontrar-se uma discussão mais pormenorizada e uma explicação sobre a forma de mediação dos efeitos da frequência.

Factores Específicos da Prática

Altura das Revisões

Para fins de aprendizagem e de retenção significativas, dever-se-ia introduzir a revisão pouco antes da aprendizagem inicial, quando o material ainda está fresco no espírito e se esqueceu relativamente pouca coisa? Ou seria mais eficaz introduzir-se a revisão depois de esquecida uma quantidade apreciável de material? Em geral, as conclusões das investigações indicam que nenhuma abordagem é mais eficaz do que a outra na facilitação da retenção significativa de material de aprendizagem potencialmente significativo, sugerindo, assim, que as respectivas vantagens de revisão precoce e adiada se contrabalançam (Sones & Stroud, 1940). As vantagens teóricas da revisão *adiada* talvez sejam mais evidentes do que as da revisão precoce. Em primeiro lugar, depois de um intervalo de retenção mais longo, quando se esquece mais material, o aprendiz está mais motivado para beneficiar da oportunidade de revisão. Este tem menos probabilidades de considerar esta oportunidade desnecessária e supérflua e está, por conseguinte, mais disposto a tirar proveito dela em termos de esforço e de atenção.

Em segundo, e ainda mais importante, o *anterior esquecimento* possui um efeito facilitador ('imunizador') sobre a aprendizagem e a retenção significativas. Em resultado quer da tentativa, quer do fracasso, de lembrar o material, o aprendiz tem tendência a tornar-se consciente dos factores negativos da situação de aprendizagem e de retenção que promovem o esquecimento – ou seja, de áreas de instabilidade, de ambiguidade, de confusão e de falta de capacidade de discriminação. Precavido desta forma, pode tomar os passos necessários durante a sessão de reaprendizagem para fortalecer componentes particularmente fracas da tarefa de aprendizagem, para resolver a confusão e a ambiguidade existentes e para aumentar a capacidade de discriminação entre as ideias anteriormente apreendidas e as novas proposições relacionadas. Além disso, poderia parecer que, presumivelmente, seria possível antecipar mais benefícios potenciais a partir da repetição, altura em que se esquece uma maior proporção da tarefa de aprendizagem, desde que continue a existir mais para ser reaprendida nestas circunstâncias.

De que formas pode a revisão *precoce* contrabalançar estas evidentes vantagens da revisão adiada? A possibilidade mais provável é que a repetição (revisão) possui um efeito consolidante especialmente potente sobre material apreendido recentemente, enquanto se puder avaliar acima do limiar de disponibilidade. É provável que este efeito de consolidação diminua à medida que o novo material se torna progressivamente menos disponível. Como é óbvio, outra experiência proporciona uma oportunidade adicional para o aprendiz interagir, em termos cognitivos, com o material de aprendizagem e para relacionar os significados potenciais que este inclui na estrutura de conhecimentos existente no mesmo (Ausubel & Youssef, 1966). Adquirem-se novos significados reais ou experimentados e consolidam-se significados adquiridos anteriormente. O aprendiz possui outra oportunidade para adquirir potenciais significados mais subtis do material, os quais se perderam parcial ou completamente na primeira experiência, bem como para consolidar os significados inicialmente estabelecidos nessa altura. Contudo, para ser optimamente eficaz, a oportunidade para tal

consolidação pode muito bem pressupor um determinado nível de disponibilidade residual, cuja presença é mais provável na revisão precoce do que na adiada.

Outra experiência de estudo também proporciona ao aprendiz um retorno informativo, sob a forma de referência textual, para testar a rectidão dos conhecimentos retidos na primeira experiência. Esta avaliação confirma significados correctos, clarifica ambiguidades, corrige ideias erradas e indica áreas de fraqueza que exigem um estudo diferencial concentrado. O efeito de rede é a consolidação da aprendizagem. Contudo, quando se esquece uma grande parte da tarefa de aprendizagem, tal como na revisão adiada, o papel de ‘retorno’ da repetição é mínimo.

De que outras formas poderá a revisão precoce ser mais vantajosa do que a revisão adiada? Será lembrado que, além de melhorar a aprendizagem e a retenção significativas nas duas formas directas acima supramencionadas, a repetição também influencia estes processos de outra forma indirecta, através da modificação da estrutura cognitiva elaborada por experiências anteriores. Não só as apresentações repetidas da tarefa de aprendizagem fortalecem o conteúdo cognitivo recentemente adquirido, como também o próprio conteúdo cognitivo induz *reciprocamente* as alterações na tarefa de aprendizagem *aprendida* que fazem com que seja mais apreensível. Ou seja, a aquisição inicial dos significados potencialmente presentes no material de aprendizagem e a presença dos mesmos na estrutura cognitiva *sensibilizam* o aprendiz para os potenciais significados que o primeiro contém, quando o encontrar outra vez. Na primeira experiência, o aprendiz possuía significados anteriormente derivados do material de aprendizagem, através da incorporação de potenciais significados na estrutura cognitiva. Depois, as novas ideias como um todo, e não só as palavras componentes, transmitem imediatamente (ou seja, perceptualmente) o significado real, e não apenas o *potencial* para a segunda leitura.

Logo, na segunda experiência, os significados reais, e não os potenciais, interagem numa base perceptual com o resíduo daqueles significados recentemente adquiridos na estrutura cognitiva, que se estabeleceram como uma consequência do primeiro contacto do aprendiz com o material. Este tipo de interacção melhora, particularmente, a consolidação dos significados anteriormente estabelecidos, porque desta vez o aprendiz não tem de *aprender* significados e pode concentrar-se somente em tentar *lembrá-los*. Além disso, o estabelecimento de significados importantes, na primeira experiência, sensibiliza o aprendiz para significados mais refinados e distinções subtis, na segunda experiência. Por conseguinte, é óbvio que quer a consolidação, quer os ‘efeitos de sensibilização’ da repetição são maiores antes do que depois do intervalo de retenção, quando ainda está disponível uma maior quantidade dos significados apreendidos, de forma a exercerem efeitos de sensibilização ou a serem consolidados.

Em suma, a principal vantagem da revisão *precoce* parece ser a consolidação superior, o ‘retorno’ e os efeitos de ‘sensibilização’ em relação ao material mais disponível. Por outro lado, é provável que a principal vantagem da revisão *adiada* resida na reaprendizagem superior do material parcialmente esquecido, quer em termos de motivação, quer cognitivos. Assim, visto que cada tipo de revisão possui as próprias funções e vantagens distintas, as duas variedades são, presumivelmente, complementares, em vez de redundantes ou mutuamente exclusivas, e podem, assim, combinar-se de forma vantajosa.

Distribuição da Prática

Em termos gerais, os resultados das investigações apoiam a conclusão de que a prática distribuída facilita mais quer a aprendizagem, quer a retenção, do que a prática maciça (Bumstead, 1943; Sones & Stroud, 1940). A explicação mais credível em termos quer de consistência interna, quer de resultados de investigações, é a teoria do esquecimento acima discutida com mais pormenor para explicar a forma como se faz a mediação dos efeitos da frequência sobre a aprendizagem e a retenção significativas e o efeito facilitador da revisão adiada sobre a retenção significativa. Além disso, (1) enquanto a repetição fortalecer, essencialmente, aquelas componentes da tarefa de aprendizagem que ainda estão por apreender, o esquecimento de componentes anteriormente apreendidas que ocorre entre experiências num plano de exercícios práticos distribuídos permite que estas componentes esquecidas (bem como as ainda não-apreendidas) tirem proveito deste efeito de fortalecimento especial das últimas experiências; e (2) o descanso proporciona uma oportunidade para a dissipação da confusão e da resistência à aprendizagem, que caracteriza o ‘choque da aprendizagem inicial’, e para o esquecimento de respostas interferentes ou de significados (fortes, competitivos, alternativos).

Em conclusão, parece que as sessões práticas e de revisão curtas e bastante espaçadas que se introduzem, de forma progressiva e espaçada, são melhores para a aprendizagem e para a retenção significativas.

Recitação versus Recapitulação

Na aprendizagem por recepção, onde a tarefa de aprendizagem consiste em interiorizar os materiais apresentados (ex.: factos, princípios, associações arbitrárias), de forma a ficarem disponíveis para uma reprodução posterior, o aprendiz pode ser confrontado com inúmeras experiências de estudo ou repetições da tarefa, ou pode escolher ou ser solicitado a passar proporções variáveis do tempo total do exercício a tentar lembrar (recitar) o material em experiências de teste. Os resultados relevantes das investigações apoiam a conclusão de que, ao passo que as proporções aumentadas de recitação tendem a facilitar a aprendizagem e a retenção por *memorização* (mais a retenção do que a aprendizagem), o efeito facilitador da recitação sobre a aprendizagem e a retenção *significativas* é quer menos surpreendente, quer mais equívoco (Ausubel, 1966; Bumstead, 1940; Peterson, 1944).

A eficiência da recitação, particularmente do material memorizado, pode atribuir-se a vários factores. Em primeiro lugar, visto que a tentativa de lembrar o material apresentado testa se e até que ponto ocorreu a interiorização (aprendizagem), o ‘retorno’ fornecido na experiência seguinte é, por conseguinte, um factor muito mais significativo depois da recitação do que depois da recapitulação. Indica, explícita e sistematicamente, aquilo que as associações ou significados correctos são em relação à aprendizagem interiorizada que já ocorreu. Nestas circunstâncias, todos os efeitos de retorno – como condição de incentivo; como confirmação cognitiva, correcção, clarificação e avaliação da adequação da aprendizagem; e como reforço que se segue à redução das actividades cognitivas e de melhoramento do ego – se intensificam consideravelmente.

Neste contexto, uma consequência relacionada imediata é que, em resultado de se descobrirem quais as partes da tarefa de aprendizagem que ainda não se dominam suficientemente, é possível concentrar-se melhor a atenção e o esforço, de forma selectiva, nestes últimos aspectos.

Em segundo, o tipo de participação envolvido na recitação, que é mais activo do que a releitura, implica um maior esforço de aprendizagem. Além de exercer uma influência facilitadora geral sobre a aprendizagem, esta participação salva, de modo diferencial, itens no limiar da força, ou perto deste, e leva a uma organização mais activa e significativa do material apreendido (utilização de mecanismos mnemónicos rítmicos e de organizadores conceptuais).

Em terceiro, as condições de recitação assemelham-se mais às condições pelas quais se acabará por exercitar a aprendizagem do que às de recapitulação.

A eficácia notoriamente reduzida da recitação no que toca à aprendizagem e à retenção *significativas* não é difícil de compreender. Para começar, a estrutura sequencial lógica do discurso conectado significativo torna possível a recitação *implícita* durante a mesma experiência; ou seja, no decurso da nova leitura, os sujeitos têm, geralmente, tendência a antecipar os factos e as proposições lembrados que resultam, logicamente, do material que estão, nesse momento, a ler minuciosamente. Também no caso de material potencialmente significativo, onde o alcance da compreensão é quer uma recompensa, quer um incentivo, por direito, não é necessário tanto esforço para a aprendizagem e o incentivo e os valores de melhoramento do ego do retorno são menos importantes. De igual modo, a avaliação explícita é menos necessária para a confirmação, clarificação e efeitos de avaliação de retorno, no que toca ao facto de que a lógica interna do material fornece, em parte, o próprio retorno. Isto permite aos sujeitos considerarem se apreenderam correctamente os significados e, em qualquer dos casos, testarem, implicitamente, esta compreensão em oposição à apresentação seguinte do material. Finalmente, as tarefas de aprendizagem significativa tiram menos proveito dos efeitos de organização da recitação, pois possuem uma organização própria inerente. Não obstante, a recitação pode continuar a facilitar a aprendizagem significativa – mesmo quando levada a cabo numa fase precoce do decurso da aprendizagem.

Homogeneidade da Tarefa

Os defensores dos programas de ‘ensino activo’ têm tido a tendência para favorecer a heterogeneidade de tarefas na prática. Ou seja, procuraram escapar, em parte, ao vexame associado aos exercícios, salientando a diversidade quer dos tipos de tarefas de aprendizagem, quer nos exemplos de cada tipo que se apresentam ao aprendiz.

O grau relativo de homogeneidade de tarefas é, muitas vezes, uma importante consideração prática na aprendizagem de capacidades e de conceitos e princípios adquiridos de forma indutiva. A questão consiste no facto de se conseguir adquirir tais aprendizagens, de forma mais eficaz, como resultado de prática intensiva com apenas alguns exemplares, ou como resultado de uma prática menos intensiva com uma grande variedade de exemplares. Num capítulo anterior, já concluímos que, sendo os outros factores iguais, se apreendem mais prontamente os atributos de definição de um determinado conceito quando se encontra o mesmo em muitos contextos diversos. Esta experiência diminui, como é óbvio, a particularidade e melhora a generalidade de conhecimentos abstractos e de capacidades transferíveis.

Contudo, é importante qualificar-se esta conclusão indicando-se que, se se adquire esta experiência multicontextual à custa de não se alcançar um domínio adequado das tarefas componentes particulares que a compreendem, o efeito global da mesma sobre a aprendizagem é prejudicial. Na aprendizagem de conceitos gerais, princípios e capacidades de forma indutiva, a experiência com um determinado exemplar possui um efeito de transferência

positivo sobre outros exemplares, *apenas* se for consolidado de forma adequada. De igual modo, só através do domínio de vários exemplares da mesma forma é possível utilizar-se, com êxito, a experiência total para se formular uma generalização transferível. Assim, a transferência de problemas do ‘mecanismo de aprendizagem’ exige o domínio de um determinado tipo de problema, bem como experiência *com* muitas variantes deste tipo de problema. Além disso, se os exemplos empíricos auxiliares de um conceito ou de uma proposição forem demasiado heterogêneos em termos de conteúdo ou de sequência de apresentação, impede-se a aprendizagem.

Por conseguinte, parece que a aprendizagem eficaz de capacidades e conhecimentos transferíveis exige um equilíbrio adequado entre a superaprendizagem de exemplos particulares intertarefas, por um lado, e uma exposição adequada à diversidade intra e intertarefas, por outro (Ausubel, 1968; Kuntz & Hovland, 1956). Estas duas condições de prática são complementar e mutuamente auxiliares, em vez de antiéticas ou mutuamente impeditivas. Contudo, é bastante provável que as proporções óptimas das mesmas variem em diferentes tarefas de aprendizagem. Podem atribuir-se, sem dúvida, muitos casos de incapacidade de determinadas capacidades académicas à ênfase excessiva dada à importância de experiências diversificadas em situações de aprendizagem não-estruturadas, com uma consequente insuficiência de prática e de fracasso em atingir-se o domínio das situações habituais de onde resulta a capacidade em questão. Logo, não se deve perder de vista o facto de que a aquisição de capacidades gerais está dependente da consolidação anterior de situações habituais mais particulares e que estas capacidades não estão, por conseguinte, estabelecidas, de forma eficiente nem satisfatória, a não ser que os aprendizes pratiquem suficientemente os exemplos subjacentes para os dominarem bem. Em termos gerais, os educadores têm tido tendência a salientar a importância da extensão, em oposição à intensidade na aprendizagem. De facto, se se tem de fazer uma escolha, é preferível conhecer-se bem algumas coisas do que ter um contacto passageiro com muitas. Uma pequena quantidade de conhecimentos consolidados é útil e transferível; uma grande quantidade de conhecimentos difusos e instáveis é completamente inútil.

Outra vantagem óbvia da aprendizagem multicontextual, caso não interfira com o domínio da intratarefa, é que evita o tédio e melhora a actividade exploratória. Isto passa-se particularmente no caso de aprendizes mais inteligentes; é necessária uma menor variedade intertarefas para se manter o interesse de alunos mais desinteressados.

Postura de Aprendizagem

O termo ‘postura de aprendizagem’ refere-se à disposição actual para se aprender ou desempenhar de uma determinada forma (Harlow, 1940). Logo, no seu sentido mais lato, também inclui a disposição do aprendiz para aprender de uma forma memorizada ou significativa. A postura de aprendizagem significativa, como um dos principais pré-requisitos para a aprendizagem significativa, é obviamente uma condição geral importante da prática, mas já se discutiu noutro contexto.

Por conseguinte, no contexto actual, vamos considerar a postura de aprendizagem apenas até onde reflectir a influência de experiências ou actividades de aprendizagem *recentemente anteriores*. Este aspecto da postura de aprendizagem reflecte quer a sofisticação metodológica geral na abordagem de uma determinada tarefa de aprendizagem ou no ataque de um tipo de problema particular (‘aprender a apreender’), quer uma atitude de desempenho apro-

priada ou estado momentâneo de prontidão para empreender um determinado tipo de actividade (efeito de ‘aquecimento’). Ambas as componentes da postura de aprendizagem contribuem obviamente para a transferência positiva.

Independentemente do tipo de aprendizagem envolvida, a prática de uma tarefa tem tendência a facilitar a aprendizagem de outra tarefa semelhante, desde que não exista uma sobreposição conflituosa de conteúdo entre elas. Por conseguinte, a postura de aprendizagem é uma condição geral significativa da prática a ter em conta na ordenação da distribuição e na sequência da prática, bem como o grau óptimo de homogeneidade de tarefas inter-experiências.

Em termos teóricos, é importante não se confundir os aspectos de aprender a apreender e de aquecimento da postura de aprendizagem. O primeiro consiste em aquisições *cognitivas* relativamente estáveis, relacionadas com a estratégia de aprendizagem, que resultam de experiências de aprendizagem passadas. Estas aquisições influenciam o conteúdo e a orientação reais da actividade de aprendizagem em curso. O último consiste em factores de prontidão transitórios envolvidos no foco momentâneo da atenção, mobilização de esforços e superação da inércia inicial que estão associados ao ‘estar-se adequadamente preparado’ para desempenhar uma determinada tarefa. Os efeitos de aquecimento, como é natural, dissipam-se bastante rapidamente, explicando, na sua maioria, parte do melhoramento intertarefas na aprendizagem que ocorre no decurso de um único dia de prática. O melhoramento mais duradouro (de um dia para o outro) deve explicar-se somente em termos de efeitos de aprender a apreender.

Na programação de material potencialmente significativo, é obviamente importante preservar-se uma semelhança suficiente entre tarefas de aprendizagem sucessivas, para se tirar vantagem quer da componente aprender a apreender, quer da de aquecimento da postura de aprendizagem. Contudo, dever-se-ia introduzir simultaneamente uma heterogeneidade intertarefas suficiente para se evitar a perseverança mecânica de uma determinada postura de aprendizagem e para se desencorajar a rigidez de abordagens e o desenvolvimento de uma atitude de aprendizagem por memorização. A necessidade de múltiplos períodos de aquecimento é uma das principais desvantagens da prática distribuída. Torna esta distribuição impraticável em determinadas tarefas que exigem um esforço sustentado considerável.

Transferência versus Prática Directa na Aprendizagem Sequencial

A repetição é importante não só para o domínio da tarefa de aprendizagem actual ou em curso, mas também para a aprendizagem de tarefas novas e sequencialmente dependentes, que pressupõem tal domínio ou consolidação da tarefa actual. Isto, como é óbvio, é um exemplo de transferência positiva. Noutro contexto, já se considerou o valor relativo da transferência e da prática directa. No caso de material de aprendizagem sequencialmente dependente, poder-se-ia antecipar que a aprendizagem deste material seria significativamente influenciada pela quantidade de retenção de material antecedente relevante. A disponibilidade de tal material relevante – em particular se fosse claro e estável – iria fornecer uma base mais segura para novas aprendizagens do que se este material não estivesse de todo disponível ou não fosse claro nem estável. Visto que a repetição do material anterior tem tendência a aumentar a estabilidade e a clareza do mesmo, deveria melhorar a aprendizagem e a retenção de material sequencialmente dependente.

O efeito facilitador da repetição (consolidação) do material anterior sobre a aprendizagem de material posteriormente apresentado parece funcionar, aparentemente, apenas quando este material está sequencialmente dependente do material anterior. Assim, nas tarefas de aprendizagem na sala de aula, é importante distinguir-se entre (1) materiais sequencialmente relacionados que estão sequencialmente *dependentes* de aprendizagens anteriores e (2) materiais sequencialmente relacionados que estão sequencialmente *independentes* de tais aprendizagens. Quando se afirma que os materiais estão sequencialmente relacionados, apenas se implica que, em termos da lógica da organização de matérias, é mais razoável um conjunto de materiais preceder o outro do que vice-versa.

Contudo, a *dependência* sequencial também implica que a aprendizagem do último material pressupõe, de facto, o conhecimento de material anterior e é impossível sem este. Por outro lado, em situações sequencialmente *independentes*, não é necessário o conhecimento de material anterior para se apreender o último material. O último conjunto de materiais é autónomo e pode apreender-se, de forma adequada, por si só, sem qualquer referência ao conjunto anterior. Esta independência sequencial surge, frequentemente, em aulas sequencialmente relacionadas, incluindo-se na segunda aula uma sinopse ou revisão de todo o material da primeira aula, absolutamente essencial para a compreensão da segunda.

Incitação e Orientação

As reacções do aprendiz durante o decurso da prática podem, por um lado, não exigir qualquer ajuda ou, por outro, exigir graus variáveis de assistência externa. Como é óbvio, a natureza e a significância de tal assistência difere muito, dependendo do facto de estar envolvida a aprendizagem por recepção ou a pela descoberta. Numa situação de aprendizagem pela descoberta, a assistência toma a forma de orientação – dando pistas que diminuem a oportunidade do aprendiz fazer uma descoberta autónoma. Logo, a orientação está relacionada com e afecta a dimensão de recepção-descoberta da aprendizagem. O fornecimento de uma orientação completa é equivalente a apresentar-se ao aprendiz o conteúdo essencial da tarefa de aprendizagem (aprendizagem por recepção), ao passo que a ausência de qualquer orientação exige uma descoberta completamente autónoma. O grau de orientação fornecido na maioria dos casos da aprendizagem pela descoberta situa-se, geralmente, entre estes dois extremos.

Numa situação de aprendizagem por recepção, a assistência externa toma a forma de *incitação* durante as experiências. Esta assistência não afecta a autonomia da descoberta, visto que, em qualquer dos casos, se apresenta todo o conteúdo da tarefa de aprendizagem. Contudo, influencia a autonomia de reprodução. O aprendiz recebe uma assistência, total ou parcial, para reproduzir o material anteriormente apresentado que ainda não se interiorizou ao nível do limiar de disponibilidade. Se se fornecer a substância total e explícita das informações exigidas pelos itens de teste, pode considerar-se o apoio ao estímulo como um *incitamento*. Se o apoio ao estímulo for menos completo e explícito durante a experiência, pode considerar-se uma pista.

A incitação é mais necessária e eficaz nas primeiras fases da aprendizagem por recepção, pois nesta altura o aprendiz ainda não interiorizou material suficiente para receber muitas vantagens da prática de recitação não-auxiliada (Briggs, 1961). Além disso, o fornecimento de incitamentos nesta fase precoce da prática pode evitar conjecturas e a aprendizagem de erros (respostas competitivas incorrectas) e, logo, enfrentar a necessidade de uma não-apren-

dizagem dispendiosa. Por estas razões, a incitação é mais eficaz do que a confirmação (retorno) de períodos de prática relativamente curtos na aprendizagem por recepção.

Contudo, durante as últimas fases da prática, estas considerações são, obviamente, menos relevantes. Além disso, é importante que as condições de prática comecem a aproximar-se, gradualmente, do limite pretendido (espontâneo) do produto de aprendizagem. Logo, à medida que aumenta a quantidade de aprendizagem correcta, a redução, quer do termo e da explicação dos incitamentos, quer da substituição dos mesmos pela confirmação, é vantajosa para posteriores aprendizagens. Em termos teóricos, também parece plausível a dispensa precoce da incitação no caso da aprendizagem significativa, e não da por memorização, devido à taxa de aquisição mais rápida e ao papel diferente desempenhado por respostas competitivas.

Uma revisão dos estudos sobre o papel da orientação na aprendizagem pela descoberta significativa leva à conclusão de que a descoberta orientada ou semiautónoma é mais eficaz para a aprendizagem, retenção e transferência do que a descoberta completamente autónoma, ou o fornecimento de orientação completa nas tarefas laboratoriais significativas, mas forçadas e relativamente isoladas. A orientação nestas circunstâncias sensibiliza, aparentemente, o aprendiz para os aspectos importantes do problema, orienta-o para o objectivo e promove a economia de aprendizagem, evitando um esforço mal direccionado.

São obviamente necessárias algumas oportunidades para a descoberta autónoma naqueles casos em que o objectivo da aprendizagem não é só a aquisição de conhecimentos, mas também o desenvolvimento de capacidades para se formularem os princípios gerais e aplicar os mesmos a situações problemáticas particulares. É verdade que os princípios apresentados verbalmente são transferíveis para situações destas, mesmo que não sejam autónomos. Contudo, a capacidade para se resolver uma determinada classe de problemas, de forma eficaz, também pressupõe experiência em enfrentar as características distintas dessa classe de problemas, na formulação e no teste de hipóteses, na estratégia de aplicação, na identificação de abordagens úteis que minimizem riscos altos e pressão cognitiva desnecessária, na utilização de métodos de inquérito sistemáticos e económicos e na manutenção de um mecanismo de aprendizagem flexível e significativo.

Em conclusão, deve considerar-se, em primeiro lugar, que a resolução de problemas e os exercícios laboratoriais não são inerentes nem necessariamente significativos e podem levar a pouca ou nenhuma aprendizagem e retenção significativas, se o mecanismo de aprendizagem do estudante consistir, simplesmente, em memorizar problemas ‘tipo’ ou técnicas de manipulação de símbolos. Isto acontece particularmente se o estudante possuir um passado, ou uma apreciação, inadequado dos princípios metodológicos ilustrados por procedimentos laboratoriais específicos. Finalmente, também se deve ter em conta que, tal como ‘fazer’ não leva necessariamente à compreensão, a compreensão não implica, necessariamente, uma capacidade bem sucedida para resolver problemas que envolvem a consideração significativa dos princípios em questão. Existem factores, que não a compreensão, que também estão implicados no resultado das actividades de resolução de problemas.

Em segundo, aquilo que se denomina, geralmente, por ‘método da descoberta’ é, na verdade, um tipo forjado de descoberta que é muito diferente das actividades de descoberta verdadeiramente autónomas do erudito ou do cientista. As técnicas de descoberta puras poderiam levar apenas a um completo caos e a uma perda de tempo na sala de aula, visto que os estudantes imaturos não têm, geralmente, uma sofisticação de conhecimentos suficiente quer para formular problemas trabalháveis, quer para conceber métodos de investigação

apropriados e relevantes. Antes de os estudantes conseguirem ‘descobrir’ generalizações de forma razoavelmente eficiente, devem estruturar os problemas de modo a tornar a descoberta final quase inevitável.

Em terceiro, inúmeros estudos têm demonstrado que a descoberta orientada é mais eficaz para a aprendizagem, retenção e transferência do que a descoberta completamente autónoma ou o fornecimento de orientação completa. Contudo, estes resultados não indicam, necessariamente, que a descoberta orientada é mais eficaz para o ensino de *conteúdo de matérias* do que a exposição didáctica simples. Por um lado, a resolução por parte de um sujeito ingénuo de alguns problemas novos num âmbito laboratorial dificilmente se pode comparar à aprendizagem de um grande conjunto de material sequencialmente organizado.

Tudo depende, também, do tempo/custo relativo das duas abordagens, da maturidade cognitiva do aprendiz e do grau de sofisticação de matérias, da natureza da tarefa de aprendizagem (informações descritivas, equivalentes representativos, ou princípios que se podem descobrir através da exposição e do teste de hipóteses) e do facto de o objectivo da experiência de aprendizagem ser adquirir conhecimentos, melhorar a capacidade de resolução de problemas ou compreender os métodos da ciência.

Algumas Condições Gerais de Prática na Aprendizagem e na Retenção Significativas

Conhecimento dos Resultados (Retorno)

Em termos teóricos, o conhecimento dos resultados (ou retorno) poderia parecer ser uma variável extremamente importante da prática. Não obstante, devido a graves lapsos e inadequações nos resultados das investigações disponíveis, possui-se muito poucas informações inequívocas quer acerca dos efeitos reais sobre a aprendizagem, quer acerca do mecanismo de acção dos mesmos.

Parte do conhecimento dos resultados é, aparentemente, essencial para a aprendizagem em tipos particulares de tarefas perceptuais-motoras, onde se deve dar uma variável ou uma resposta indeterminada a um estímulo constantemente apresentado (Hershberger, 1964; Thorndike, 1931, 1932). Sempre que o aprendiz tem de, simplesmente, compreender e interiorizar o material apresentado, o retorno facilita a aprendizagem e a retenção, mas não é indispensável para qualquer resultado (Thorndike, 1931).

Uma questão igualmente importante, partindo do princípio de que o retorno é indispensável para alguns tipos de aprendizagem e possui uma influência facilitadora sobre outras, diz respeito ao mecanismo pelo qual se efectua esta facilitação. Os teóricos de orientação neo-behaviorista atribuem os efeitos do retorno à gratificação da redução de actividade e ao reforço da resposta correcta que resulta da confirmação da rectidão ou êxito da última escolha. Contudo, é evidentemente mais parcimonioso, i.e., envolve menos pressupostos improváveis, pois o conhecimento dos resultados também tem outros efeitos sobretudo cognitivos sobre a aprendizagem e a retenção significativas. Os aspectos cognitivos do retorno confirmam significados e associações apropriados, corrigem erros, clarificam ideias erradas e indicam a adequação relativa com que se dominaram as porções diferentes da tarefa de aprendizagem. Assim, em resultado do retorno recebido, aumenta a confiança do sujeito na validade dos próprios produtos de aprendizagem e dá-se uma consolidação das aprendizagens do mesmo. O aprendiz também está mais capacitado para se concentrar, de forma selectiva, naqueles aspectos da tarefa que exigem mais aperfeiçoamento.

Quer em termos de motivação, quer cognitivos, o retorno também tem, provavelmente, menos efeitos facilitadores sobre a aprendizagem significativa do que sobre a aprendizagem por memorização. Uma vez que o alcance da compreensão é uma recompensa por direito e exige menos esforço bruto do que a aprendizagem por memorização, na aprendizagem significativa é menos necessário invocar-se a assistência estimulante de motivos e de incentivos extrínsecos. O reforço selectivo de respostas com êxito, através da redução de actividade (gratificação), é de igual modo menos necessário para a aprendizagem, mesmo que fosse possível, quando as considerações lógicas são aplicáveis ao conteúdo da tarefa de aprendizagem do que quando se deve estabelecer uma conexão puramente arbitrária e literal. A lógica interna do material de aprendizagem também torna possível alguma confirmação implícita, correcção, clarificação e avaliação do produto da aprendizagem, mesmo na ausência de qualquer fornecimento explícito de retorno.

Efeitos de Intenção sobre a Aprendizagem e a Retenção Significativas

Embora os indivíduos possam adquirir muitas informações misturadas de forma incidental, é necessário um esforço deliberado para a aprendizagem eficaz da maioria dos tipos de matérias académicas. Existem muitas experiências que também demonstram que a aprendizagem deliberada em resposta a instruções explícitas é quer mais eficaz, quer mais precisa e específica do que a aprendizagem não-intencional ou implícita. Muitos teóricos tentaram invocar os efeitos de motivação largamente aceites e rápidos para explicar estas conclusões. Contudo, a análise psicológica de intenção sugere que está muito mais próxima, como processo, de uma disposição mental do que da motivação. As intenções, num sentido muito real, são precursores de motivação de disposições mentais que mediam, de facto, os efeitos destes quer no que toca às acções pretendidas, quer, finalmente, no que toca à própria memória, facilitando a aprendizagem significativa. A expectativa funciona muito à semelhança da intenção na facilitação da memória significativa, mas apenas o faz em relação a itens consistentes com ela própria (Hirt *et al.*, 1995).

Visto que a intenção é mediada, pelo menos em parte, pelo aumento da mobilização e do foco da atenção (além da operação das disposições mentais), é necessário um determinado grau mínimo de atenção para que ocorra a aprendizagem significativa, seguida de intenção explícita de aprendizagem e de recordação significativas. Por conseguinte, em casos de aprendizagem implícita e incidental, onde mal se cumpre este mínimo, a aprendizagem e a retenção ocorrem, de facto (mas apenas minimamente), enquanto a quantidade real de atenção essencial para que a aprendizagem ocorra seja, de facto, muito reduzida. A ocorrência vulgar de se aprender, aparentemente, sem atenção assemelha-se mais a um caso de aprendizagem incidental ‘inconsciente’ que ocorre com o mínimo de atenção exigida, mas sem consciência (Ashcraft, 1994).

Contudo, pelo contrário, para que a disposição prepare a prontidão de uma determinada forma (tal como nos efeitos de ‘aquecimento’), ou para utilizar uma determinada estratégia de aprendizagem (resultante de uma sequência de ‘aprender a apreender’) para resolver uma determinada classe de problemas, a disposição subjacente à maioria das intenções de aprendizagem envolve, essencialmente, um foco deliberado e uma mobilização da atenção e do esforço para se desempenhar uma actividade em particular (ou para não se negligenciar o desempenho da mesma). Entre os estudantes, por exemplo, a actividade em questão, que poderia constituir muito frequentemente o objecto das intenções dos mesmos, é a aprendiza-

gem e a retenção de uma porção do material académico, seja apresentado pelo professor na sala de aula, seja estudado de forma solitária em casa ou na escola. Sem a execução desta intenção explícita ou de outra semelhante, é evidente que muito pouco de valioso se iria aprender.

Por conseguinte, no sentido acima delineado, poder-se-ia considerar, de forma justificada, a intenção como uma condição cognitiva geral da prática, comparável ao retorno ou ao grau de simplicidade ou de estruturação das actividades de aprendizagem. Contudo, deve salientar-se que, tal como outras variáveis não-cognitivas (ex.: motivações e impulsos), o foco e a mobilização da atenção e do esforço apenas podem influenciar o processo de aprendizagem e não a retenção. Assim que os novos significados emergem e ficam ligados a ideias ancoradas relevantes na estrutura cognitiva, não existe forma possível de estas últimas variáveis entrarem em contacto e afectarem o processo de retenção.

Âmbitos de Prática Naturais versus Estruturados

Neste contexto, por condições de aprendizagem ‘naturais’ pretende dizer-se todos ou quaisquer dos seguintes princípios pedagógicos relativamente não estruturados que, de uma maneira geral, têm sido defendidos pelas escolas de ‘educação progressiva’ e pelos ‘educadores progressivos’, neste país, mais no passado do que actualmente:

1. Situações de aprendizagem não-estruturadas e não-forjadas
2. Tipos de experiência directa, num sentido concreto e manipulador
3. Esforço de aprendizagem não-intencional ou não-deliberado
4. Aprendizagem através de descoberta autónoma e não-orientada
5. Exposição a experiências diversificadas e não-repetitivas

Até que ponto se deseja que a prática ocorra em âmbitos naturais (da vida real, não-forjados)? É verdade, como é óbvio (desde que todos os outros factores relevantes sejam iguais), que se melhora a aprendizagem, quando as condições de prática se assemelham muito às condições em que acabará por se utilizar a capacidade ou conhecimento em questão. Esta aprendizagem também não tem tantas probabilidades de ser monótona e usufrui da vantagem de possuir níveis mais elevados de interesse e de motivação. Contudo, os âmbitos completamente naturais raramente proporcionam as condições de prática que são necessárias ou óptimas para uma aprendizagem eficaz.

No geral, só durante as últimas fases da aprendizagem, *depois* de já se terem identificado e dominado os aspectos componentes da tarefa de aprendizagem em sessões de prática estruturada, é que os ‘ensaios gerais’ naturalistas se tornam praticáveis. Em primeiro lugar, as experiências de aprendizagem não-forjadas não incluem, geralmente, um número suficiente de experiências práticas adequadamente espaçadas, bem como uma oportunidade adequada para uma repetição diferencial de componentes particularmente difíceis. Em segundo, a prática não-estruturada não tem o benefício de selecção pedagógica especializada, apresentação e organização de material; de uma sequência cuidadosa, espaçamento e gradação de dificuldades; e de um equilíbrio óptimo de repetição intratarefa e de variabilidade intratarefa e intertarefas. Em terceiro, a maioria do esforço de aprendizagem é melhorada pela intenção deliberada de aprender, de acordo com quase todas as conclusões das investigações.

O importante princípio de ensino da simplificação inicial de tarefas de aprendizagem difíceis, para alunos não-sofisticados, também se opõe à doutrina da aprendizagem natural não-estruturada. Expor-se os aprendizes não-sofisticados a todas as complexidades dos dados naturais, ‘não-ordenados’ no laboratório, ou das distinções subtis e qualificações do ensino expositivo, é a forma mais segura de os confundir ou perturbar. A utilização de ‘muletas’ artificiais, de gradação de dificuldades e de um abrandamento da taxa de apresentação são formas vulgares de simplificação da aprendizagem na sala de aula.

Muitas características dos programas de ‘actividades’ baseavam-se na proposição evidente de que a criança da escola primária apreende o mundo em termos relativamente concretos e intuitivos. A criança necessita de uma experiência directa considerável, com muitos casos concretos de um determinado conjunto de relações, antes de conseguir adquirir conceitos e generalizações genuinamente significativos. Assim, fez-se uma tentativa de se ensinar informações factuais e capacidades intelectuais, através de experiências directas e manipuladoras em âmbitos naturais, em vez de através de exposição verbal e exercícios.

Contudo, em alunos mais velhos, tal como reconheceu o próprio John Dewey, uma vez adquirido um número suficiente de conceitos abstractos básicos, surgem novos conceitos essencialmente de outras abstracções verbais e não de experiências directas e compreendem-se novas proposições sem qualquer referência directa ou manipulação de auxiliares concretos. Por conseguinte, na escola secundária, pode ser desejável reverter-se quer a relação sequencial, quer a proporção relativa entre conceitos abstractos e dados concretos. Assim, existe uma boa razão para se acreditar que grande parte do tempo actualmente gasto em árduos exercícios científicos laboratoriais poderia ser mais bem empregue, de forma mais vantajosa, na formulação de definições mais precisas, na diferenciação explícita de conceitos relacionados, na generalização de situações hipotéticas, e por aí adiante.

FACTORES DE MOTIVAÇÃO NA APRENDIZAGEM E NA RETENÇÃO SIGNIFICATIVAS²

Será a Motivação Necessária para a Aprendizagem?

O peso dos estudos realizados indica que, embora a motivação seja um factor altamente significativo e facilite muito a aprendizagem significativa, não é, de modo algum, uma condição indispensável, especialmente para a aprendizagem limitada e a curto prazo. Contudo, é absolutamente essencial para o tipo de aprendizagem constante e a longo prazo, envolvido no domínio de uma determinada disciplina ou de um currículo vocacional. Os efeitos da mesma são largamente mediados por variáveis intervenientes, tais como a intensificação, a concentração e a mobilização da atenção e do esforço; a tolerância de frustração aumentada e a capacidade de adiar a necessidade de uma gratificação imediata de impulsos hedonistas; e a persistência e a resolução acentuadas.

Existe uma parte considerável de investigações que sugere que muita da aprendizagem não é, aparentemente, estimulada pela motivação, nem reforçada pela satisfação de impulsos (redução). O condicionamento clássico ou pavloviano, por exemplo, depende meramente da contiguidade temporal dos estímulos condicionados e incondicionados. Tal como salientado mais acima, existe alguma aprendizagem que também ocorre incidentalmente, sem existir qualquer intenção explícita de aprendizagem. Contudo, além do condicionamento clássico, a

motivação talvez seja mais dispensável para a aprendizagem por recepção significativa (particularmente numa base não-organizada e a curto prazo) do que para qualquer outro tipo de aprendizagem. Devido a tal aprendizagem necessitar de um esforço relativamente pequeno, não é tão necessário basear-se em incentivos e motivos existentes no aprendiz, em condições de incentivo e em recompensas extrínsecas, tal como acontece no caso, por exemplo, da aprendizagem por memorização ou na resolução de problemas. Porém, o facto de se impor que a aprendizagem significativa (particularmente de natureza fragmentária e a curto prazo) pode ocorrer na ausência de motivação não nega, obviamente, o facto de que a motivação pode facilitar significativamente a aprendizagem, sempre que esteja presente e operativa.

A relação causal entre a motivação e a aprendizagem é, geralmente, recíproca e não-unidireccional. Quer por esta razão, quer porque a motivação não é uma condição indispensável da aprendizagem, é desnecessário adiar-se actividades de aprendizagem enquanto não se desenvolverem interesses e motivações apropriados. Frequentemente, a melhor forma de se ensinarem estudantes desmotivados é ignorar a falta de motivação dos mesmos, nessa altura, e concentrar-se em ensiná-los tão eficazmente quanto possível, em termos cognitivos. Em qualquer dos casos, seguir-se-á algum grau de aprendizagem, apesar da falta de motivação; e, da satisfação inicial de aprendizagem, estes estudantes vão desenvolver, de forma retroactiva, a motivação para aprenderem mais. Por conseguinte, em algumas circunstâncias, a forma mais apropriada de se estimular a motivação para a aprendizagem é através da concentração nos aspectos cognitivos, em vez de nos de motivação, da aprendizagem e basear-se na motivação que se desenvolve, de forma retroactiva, do desempenho educacional bem sucedido para estimular mais aprendizes.

Contudo, muito embora casos *particulares* de aprendizagem possam ser largamente desmotivados, é sem dúvida verdade que a matéria como um todo deve continuar a relacionar-se com necessidades sentidas, caso devam ocorrer graus apreciáveis de aprendizagem significativa a *longo prazo*. A incapacidade de se verificar para que serve uma disciplina é a razão que os estudantes mencionam mais frequentemente para perderem o interesse pelos estudos e para desistirem.

Sempre que a motivação é claramente operativa na aprendizagem humana, é enganador extrapolar-se o paradigma familiar de redução de impulso homeostático que se utiliza, de um modo geral, para se explicar a aprendizagem animal. Tais impulsos saciam-se rapidamente e, quando acompanhados por um afecto intenso, quebram a aprendizagem. Logo, a fome, a sede, a dor e afins raramente motivam a aprendizagem humana. Além disso, embora as recompensas materiais sejam, muitas vezes, eficazes, os motivos intrínsecos (orientados por uma tarefa) e de melhoramento do ego têm tendência a dominar, de forma crescente, o quadro de motivação com o avanço da idade. As recompensas materiais também têm tendência a tornar-se menos fins, por si próprias, do que símbolos de estatuto merecido ou atribuído e, logo, fontes de auto-estima.

Aparentemente, existe um nível óptimo de motivação ou de envolvimento do ego (nem demasiado elevado nem demasiado baixo) para tipos complexos de aprendizagem. O impulso de estados de incentivo pode perfeitamente perturbar a aprendizagem genérica significativa – quer ao enfatizar demasiado a particularidade de conceitos recentemente apreendidos, quer ao limitar a capacidade do aprendiz em aplicar princípios anteriormente apreendidos a tarefas recentemente apreendidas. Em termos de uma base fisiológica hipotética para a motivação, uma quantidade moderada de activação ou de despertar parece ter um efeito óptimo sobre a aprendizagem.

Neste caso, um dos preconceitos teóricos que se deve tornar explícito desde o início é o pressuposto que quer o papel, quer a relativa importância de tipos diferentes de motivações (por exemplo, cognitiva, homeostática, material, de melhoramento do ego, adversa e de afiliação) variam dependendo do tipo de aprendizagem envolvida e da espécie e do estatuto de desenvolvimento do aprendiz. Logo, poder-se-ia antecipar que o papel e a relativa importância destes vários tipos de motivação na aprendizagem da sala de aula seriam bastante diferentes nas variedades a curto prazo e fragmentárias da aprendizagem por memorização, instrumental, motora e pela descoberta.

A MEDIAÇÃO DE FACTORES DE MOTIVAÇÃO NA APRENDIZAGEM E NA RETENÇÃO SIGNIFICATIVAS

De que forma os factores de motivação influenciam, de facto, a aprendizagem e a retenção significativas e como é que esta influência difere da das variáveis cognitivas que já se consideraram anteriormente? Em primeiro lugar, *as variáveis cognitivas influenciam directamente as próprias condições que determinam a interacção entre o novo material de aprendizagem e as ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva*. Logo, também influenciam a emergência de novos significados e a manutenção da identidade e da disponibilidade separada dos mesmos durante o intervalo de retenção (através da manutenção da força de dissociabilidade dos novos significados).

Em segundo, *os efeitos das variáveis cognitivas também são mediados através dos mesmos mecanismos quer na aprendizagem, quer na retenção*. Ou seja, estas variáveis determinam a precisão, a estabilidade, a clareza e a capacidade de discriminação dos novos significados emergentes, durante a aprendizagem, influenciando o processo cognitivo interactivo das formas particulares supramencionadas. Esta mesma influência das variáveis cognitivas sobre a força de dissociabilidade pode: (1) ser exercida durante o período de retenção, bem como durante a aprendizagem, e (2) continuar a operar, de forma cumulativa, durante o intervalo de retenção, determinando, assim, o grau relativo de disponibilidade de significados recentemente apreendidos (Ausubel, 1968).

Contudo, de um modo geral, *as variáveis de motivação não estão directamente envolvidas no processo cognitivo interactivo*. Estimulam e apressam este processo durante a aprendizagem, ao aumentarem o esforço, a atenção e a prontidão imediata para a aprendizagem. Assim, elevam a força de dissociabilidade, de forma *catalítica* e não-específica (em vez de o fazerem através de um envolvimento directo e diferencial no processo interactivo, determinando a aquisição e a retenção de novos significados).

Além disso, *os efeitos das variáveis de motivação sobre a aprendizagem e a retenção, respectivamente, ao contrário da mediação das partes cognitivas homólogas nestes dois processos, não são mediados através dos mesmos mecanismos*. Depois de completada a aprendizagem, as variáveis de motivação não podem afectar, de forma independente, a força de dissociabilidade (ou seja, independentemente dos efeitos sobre a própria aprendizagem). Por conseguinte, apenas podem influenciar a retenção, independentemente da aprendizagem, durante a fase reprodutiva da memória, elevando os limiares da disponibilidade e delineando os aspectos qualitativos da reconstrução imaginativa. Deste modo, pode concluir-se que os factores de motivação afectam a aprendizagem e a retenção significativas de formas qualitativamente diferentes dos efeitos comparáveis de variáveis cognitivas relevantes.

Por outras palavras, as variáveis de motivação não estão, directa nem intrinsecamente, envolvidas no processo cognitivo interactivo, nem na determinação da força de dissociabilidade. Na sua maior parte, apenas têm um efeito indirecto sobre este processo e influenciam a força de dissociabilidade de uma forma facilitadora não específica ou estimulante (catalítica). Por exemplo, através de efeitos de motivação tais como a mobilização de esforço e de concentração da atenção, podem levar-se a cabo mais repetições do material no período de aprendizagem estipulado e conduz-se cada repetição de forma mais eficaz. O resultado líquido é um aumento global indirecto e não específico na força de dissociabilidade para o processo de aprendizagem assim estimulado (Ausubel, 1968).

Também é razoável partir-se do princípio que os efeitos das variáveis cognitivas sobre a aprendizagem significativa continuam ao longo de linhas semelhantes durante a retenção e que são mediadas pelos mesmos mecanismos. Sejam quais forem estes efeitos sobre o processo interactivo, apenas se alargam em termos temporais da aprendizagem à retenção. Assim, a taxa em que a força de dissociabilidade diminui, durante a retenção, reflecte a influência contínua das mesmas variáveis *cognitivas* sobre o processo interactivo, durante o intervalo de retenção. Contudo, assim que as sessões de aprendizagem estiverem completas e os produtos cognitivos interactivos formados, deixa de existir aberto um canal de comunicação para que os aspectos de estimulação e de expedição da *motivação* influenciem a força de dissociabilidade, mesmo num sentido catalítico ou não específico. Logo, se os factores de motivação devem afectar a retenção, independentemente dos efeitos que possam ter sobre a aprendizagem, é necessário um novo mecanismo para mediar esta influência – um mecanismo que não funciona durante o intervalo de retenção, mas apenas durante a fase reprodutiva da memória. Nesta altura, as variáveis de motivação continuam a afectar os resultados da retenção – ou seja, independentemente dos efeitos anteriores sobre a aprendizagem – mas apenas até ao ponto em que perturbam o limiar de disponibilidade e os aspectos *reprodutivos* da memória.

Assim, ambas as considerações teóricas e o peso dos resultados disponíveis sugerem que os factores de motivação influenciam a *retenção* significativa, de forma selectiva, inibindo (elevando), em vez de facilitarem (baixarem), os limiares particulares do reconhecimento e da recordação. Por outras palavras, o envolvimento positivo do ego e os tendências de atitude favoráveis não aumentam a retenção, baixando os limiares da dedução da memória. Por vez disso, uma forte motivação para o esquecimento e determinados tipos de tendências de atitude negativas (por exemplo, em situações de ameaça do ego ou de produção de ansiedade) podem promover, de forma selectiva, o esquecimento, elevando os limiares da disponibilidade (repressão).

Desta forma, ao contrário da situação na aprendizagem, a influência selectiva das variáveis de motivação sobre a *retenção* significativa é inibitiva, em vez de facilitadora (catalítica). Além disso, a influência destas variáveis também é mediada somente através de uma alteração nos limiares de dedução da memória, sem qualquer alteração na própria força de dissociabilidade. Embora esta permanença constante, a recordação e o reconhecimento tornam-se, momentaneamente, mais difíceis, devido à elevação selectiva dos limiares de disponibilidade particulares.

Por conseguinte, parece que os factores de motivação influenciam a retenção – elevando os limiares de disponibilidade – apenas naqueles casos relativamente raros em que a recuperação de determinadas informações seria ameaçadora do ego ou produtora de ansiedade. Um exemplo é a repressão de memórias que iria, caso estas fossem lembradas, dar origem a sen-

timentos de ansiedade, culpa, hostilidade ou de autodepreciação. Contudo, estes tipos de esquecimento não iriam ocorrer muito frequentemente em situações típicas de aprendizagem na sala de aula.

Por conseguinte, o efeito primário e directo das variáveis de motivação sobre a retenção significativa, quando as mesmas funcionam, é elevar os limiares da disponibilidade (ou tornar as memórias em questão menos disponíveis em relação à força de dissociabilidade intrínseca às mesmas). Contudo, é teoricamente concebível que a motivação (um forte incentivo à recordação) também pudesse *baixar* indirectamente os limiares da disponibilidade, contra-atacando ou desinibindo determinados factores inibitivos (distracção, desatenção, inércia, falta de tendência para o esforço) que aumentam, temporariamente, tais limiares.

Já se verificou a forma como várias condições inibitivas, tais como o ‘choque de aprendizagem’ e a competição de memórias alternativas, têm tendência a dissipar-se de forma espontânea e como a hipnose pode reduzir o efeito inibitivo quer de memórias competitivas, quer de motivos e de atitudes que promovem a repressão – tal como, por exemplo, no caso de material produtor de ansiedade. Ainda se tem de determinar, em termos empíricos, se a forte motivação ou o envolvimento positivo do ego podem facilitar, de igual modo, a retenção, desinibindo temporariamente os elevados limiares da disponibilidade.

Finalmente, as variáveis de motivação também estão, provavelmente, envolvidas nos aspectos reconstrutivos da fase reprodutiva da memória – fazendo uma selecção de entre os itens lembrados disponíveis e organizando-os numa resposta verbal coerente, para cumprir as exigências de uma situação em curso. Contudo, falando de um modo rigoroso, a estrutura de uma resposta, onde se expressam as memórias, não faz parte do processo de retenção *per se*.

Atenção

Grande parte do efeito de facilitação da motivação é, aparentemente, mediada por um aumento da atenção. Direcção-se, simplesmente, a atenção dos estudantes para determinados aspectos da matéria, independentemente da forma como se faz, promove a aprendizagem. A variável mediadora da atenção *per se* é largamente equivalente a uma disposição mental, para colocar em prontidão um determinado grupo de limiares reduzidos para a aprendizagem, na altura em que se apresenta o material de instrução.

Como uma variável mediadora em casos indiscutíveis de *motivação*, a atenção é, presumivelmente, a principal variável geral interveniente, através da qual os factores de motivação influenciam a aprendizagem significativa. Na maioria dos casos de perda indevida de material ostensivamente apreendido (incluindo as matérias), uma importante causa para o esquecimento quotidiano é não se prestar uma atenção adequada à altura da aprendizagem. Em termos gerais, aquilo a que não se assiste, não se pode apreender nem lembrar.

As intenções e os mecanismos mentais diferenciados são duas das outras variáveis intervenientes mais significativas, que mediam os efeitos dos factores de motivação sobre a aprendizagem significativa. Fazem-no, em grande parte, através da distribuição selectiva e da concentração que se considera, geralmente, parte da atenção em termos fenomenológicos.

Além de servir como mecanismo de mediação para os efeitos da motivação sobre a aprendizagem significativa (à semelhança dos efeitos comparáveis de mediação de intenção acima descritos), a atenção é, provavelmente, uma *condição cognitiva geral* essencial para a

ocorrência da maioria dos casos de aprendizagem significativa. Embora os tipos muito elementares de aprendizagem motora, incidental, condicionada, memorizada e instrumental possam, presumivelmente, ocorrer sem atenção, a maioria da aprendizagem, mesmo a do tipo incidental, necessita de um mínimo básico de atenção coincidente. Provavelmente, o mecanismo mental e a intenção também são mediados, pelo menos em parte, pela atenção selectiva; esta relação também poderia ser parcialmente recíproca, ou seja, a atenção selectiva pode, por sua vez, ser parcialmente mediada por mecanismos mentais diferenciais.

Os processos de aprendizagem simples também podem perfeitamente ocorrer na ausência de consciencialização (consciência) dos mesmos; mas isto não implica, necessariamente, que a aprendizagem ocorra totalmente sem atenção. A consciencialização (consciência) do Eu e das funções mentais de um indivíduo (neste caso, a atenção) é apenas um aspecto largamente não essencial e, muitas vezes, ausente de um estado de atenção (ex.: nas acções automáticas, habituais e periféricas), em vez de ser, num sentido, co-extensivo com este (Ausubel, 1994).

Muito embora, durante os períodos de relaxamento, a atenção possa ter tendência a focar-se de forma aleatória, ou quase exclusiva, nos estímulos mais conspícuos do meio ambiente de um indivíduo, i.e, concentrando-se em tipos de actividades vocacionais, ocupacionais, escolásticas ou outras com um objectivo ou organizadas, prevalece, geralmente, um padrão de expectativa que determina a selectividade tópica particular da atenção do mesmo, tal como mediada por mecanismos mentais diferenciais. Outras determinantes significativas da selectividade da atenção são o grau relativo de interesse, ou envolvimento do ego, e todos os tipos de actividades de exploração, onde o objectivo desta é identificar e separar em duas ou mais agregações categóricas homogêneas os membros individuais correspondentes a cada categoria.

No último tipo de exploração, a atenção selectiva funciona, assim, como um filtro diferencial multi-sensível, que apenas permite que determinadas classes de itens, com características de critérios predeterminadas, passem através do mesmo e sejam transformadas (Broadbent, 1958). De igual modo, só se as características de um item forem consistentes com a expectativa do aprendiz é que a memória tem tendência a ser facilitada (Hirt *et al.*, 1995). A atenção selectiva também ajuda a determinar, de forma diferencial, a escolha do aprendiz, num determinado caso equívoco, entre a transformação de memória a curto ou a longo prazo; entre mecanismos de aprendizagem por memorização ou significativa; e entre informações triviais ou transitórias, por um lado, e informações significativas ou conhecimentos, por outro.

Além do papel de mediação nos efeitos de facilitação da intenção sobre a aprendizagem significativa, a intenção também tem um papel precursor (introdutório), orientador e iniciador em tal aprendizagem. Pode perfeitamente considerar-se que as intenções são aspectos precursores das disposições mentais que orientam, em primeiro lugar, o aprendiz para a natureza e para as exigências da tarefa de aprendizagem e, depois, para iniciar a operação da disposição de aprendizagem apropriada. Apreendem-se e retêm-se poucos, se é que se aprendem alguns, itens significativos do conhecimento numa base a longo prazo, sem um esforço deliberado de aprendizagem; e, tal como se sugeriu mais acima, a intenção também é, muito provavelmente, uma condição geral cognitiva e obrigatória para a aprendizagem significativa, pois orienta o aprendiz para aquilo que este tem de fazer de forma a dominar o material de instrução.

Deste modo, muito embora a atenção seja, geralmente, ‘neutra’ e objectiva, nas situações de aprendizagem e de retenção experimentais e significativas, no que diz respeito àquilo que ‘permite’ entrar na área da consciencialização ou da consciência que, depois, se transforma tal como se indicou mais acima, este último processo de ‘atenção selectiva’ é, não obstante, a marca de contraste de várias operações de atenção, tais como a exploração (Broadbent, 1958), que tornam possíveis determinadas formas de transformação diferencial preliminar.

IMPULSOS ACCIONADORES NA MOTIVAÇÃO PARA O DESEMPENHO

Aquilo que se considera, geralmente, como motivação para o desempenho, em âmbitos escolares, não é, de forma alguma, o reflexo de um impulso unitário nem homogéneo. Possui, pelo menos, três componentes diferentes. Uma delas, a qual encontraremos em breve, é o impulso cognitivo – a necessidade de se adquirirem conhecimentos e de se resolverem problemas académicos tipo, como fins por si só. Este impulso está, sem dúvida, subjacente à necessidade de desempenho académico, no que toca ao ponto até onde este desempenho representa para o aprendiz o alcance dos conhecimentos que procura adquirir. É completamente *orientado por uma tarefa*, na medida em que o motivo para ficar envolvido na tarefa em questão (i.e., adquirir um determinado segmento de conhecimentos) é intrínseco à própria tarefa; trata-se, simplesmente, da necessidade de saber. Logo, a recompensa (o verdadeiro alcance destes conhecimentos) também é completamente inerente à própria tarefa, visto que consegue satisfazer totalmente o motivo subjacente.

A motivação para o desempenho, contrariamente a grande parte do pensamento anterior e actual nessa área, consiste (dependendo de factores normativos de personalidade; diferenças individuais de desenvolvimento da personalidade; interacção diferencial com os pais, colegas e professores e a cultura mais vasta; traços temperamentais determinados geneticamente; e classe social, racial, étnica e tendência sexual) em proporções variáveis de (1) impulso cognitivo, (2) impulso de afiliação e (3) motivação para o melhoramento do ego.

Impulso Cognitivo

Ao nível humano, o impulso cognitivo (o desejo de conhecimentos como fim por si só) é mais importante na aprendizagem instrumental significativa do que na aprendizagem por memorização. É, pelo menos potencialmente, o tipo de motivação mais importante na aprendizagem da sala de aula. Isto acontece devido à potência inerente ao mesmo e porque a aprendizagem significativa, ao contrário dos outros tipos de aprendizagem humana, fornece automaticamente a própria recompensa. Ou seja, tal como no caso de todos os motivos intrínsecos, a recompensa que satisfaz o impulso reside na realização da própria tarefa. Além disso, a motivação pode facilitar a aprendizagem de outras formas que não a de estimulação do comportamento e de reforço da variante bem sucedida, através de redução do impulso. Também exerce um efeito puramente cognitivo, esclarecendo ou salientando o que se deve apreender e fornecendo um retorno confirmador e correctivo. Isto é evidente quer na aprendizagem pela descoberta significativa, quer na aprendizagem por recepção significativa, onde se recompensa a escolha de alternativas correctas, mas não a de alternativas incorrectas.

Apesar da centralidade potencial do impulso cognitivo para a aprendizagem na sala de aula, é, no entanto, verdade que na nossa cultura utilitária, competitiva e orientada para o desempenho, considerações extrínsecas tais como melhoramento do ego, redução da ansiedade e avanço na carreira se tornam, com a idade, fontes progressivamente mais significativas de motivação para a aprendizagem escolar. Começando nos primeiros quatro anos de vida escolar, as classificações atribuídas ao desempenho e ao comportamento de procura de reconhecimento têm tendência a permanecer bastante estáveis. Prevêem, razoavelmente, um comportamento análogo durante a adolescência e o início da vida adulta. Até mesmo as recompensas materiais têm tendência a tornar-se menos finalidades por si só do que símbolos de estatuto académico, desempenho e vantagem competitiva. Os efeitos das mesmas são mediados através de necessidades específicas do aprendiz.

Finalmente, como é óbvio, a viabilidade do impulso cognitivo, como um tipo de motivação intrínseca e orientada por uma tarefa, fica prejudicada como uma consequência da associação crescente e quase exclusiva de interesses e de actividades intelectuais com objectivos de melhoramento do ego e de redução de ansiedade. Se o desejo de aprendizagem e de compreensão se exercita, quase invariavelmente, no contexto de competição por notas, obtenção de graus académicos, preparação para uma vocação, tentativa de progressos e redução do receio de fracasso académico ou ocupacional, existem poucas garantias para se acreditar que grande parte disto sobrevive como um objectivo por direito. Esta tendência reflecte-se no declínio progressivo dos interesses escolares e do entusiasmo intelectual, à medida que as crianças sobem a escada académica.

Logo, caso se pretenda desenvolver o impulso cognitivo, de forma a permanecer viável durante os anos escolares e na vida adulta, é necessário existir um afastamento ainda maior da doutrina educacional de se ajustar o currículo às preocupações actuais e aos problemas de ajustamento quotidiano dos alunos. Não obstante, na nossa cultura, é sem dúvida irrealista, e até mesmo indesejável, renunciar-se totalmente às motivações utilitárias, de melhoramento do ego e redutoras de ansiedade para a aprendizagem. Contudo, deve salientar-se cada vez mais o valor do conhecimento e da compreensão por direito, independentemente de quaisquer benefícios práticos que possam conferir.

Também se deve evitar denegrir o conhecimento de matérias. Por vez disso, devem descobrir-se, de forma mais eficaz, métodos que favoreçam a aquisição de conjuntos de conhecimentos significativos e úteis e que desenvolvam motivações intrínsecas apropriadas para tal aprendizagem.

Impulso de Melhoramento do Ego

Por outro lado, uma segunda componente da motivação para o desempenho não é, de forma alguma, orientada por uma tarefa. Pode denominar-se *melhoramento do ego*, pois diz respeito ao desempenho como uma fonte de estatuto merecido, nomeadamente, o tipo de estatuto que um jovem merece em proporção ao desempenho ou nível de competência próprios. Melhora o ego, enquanto o grau de desempenho que determina o estatuto merecido pelo indivíduo determina, simultaneamente, até onde este se sente adequado (nível de auto-estima), sendo que, neste caso, os sentimentos de adequação são sempre um reflexo directo do grau relativo de estatuto merecido.

A componente de melhoramento do ego da motivação para o desempenho está, por conseguinte, direccionada quer para o alcance do desempenho ou prestígio escolásticos actual,

quer para os objectivos académicos e de carreira futuros (últimas fontes de estatuto merecido) que dependem do desempenho do indivíduo. Um dos ingredientes centrais, tal como veremos mais adiante, é a ansiedade – receio de resposta a qualquer ameaça antecipada de perder o estatuto merecido e a auto-estima que resulta do fracasso ameaçado. A aprovação dos professores satisfaz a componente de melhoramento do ego da motivação para o desempenho, ao constituir uma confirmação do desempenho ou uma fonte de estatuto merecido, em vez de (tal como no caso do impulso afiliado) constituir uma confirmação do estatuto derivado contínuo, adquirido a partir de pessoas superiores com as quais o aprendiz se identifica.

A motivação para o melhoramento do ego reflecte a necessidade do estatuto merecido, conseguido através da competência ou da capacidade de desempenho de cada um. Começando na entrada para a escola, torna-se cada vez mais importante e é a principal componente de motivação para o desempenho na nossa cultura. Não precisa de ter, necessariamente, um carisma de aumento do ego. Na verdade, em muitas culturas primitivas é ‘orientada em grupo’.

A ênfase que se tem atribuído à motivação intrínseca para a aprendizagem não se deve, no entanto, interpretar como uma difamação da importância de se desenvolverem motivações extrínsecas. A necessidade de melhoramento do ego, estatuto merecido, reconhecimento através do desempenho e a interiorização de aspirações vocacionais a longo prazo são, afinal de contas, marcas tradicionais do amadurecimento da personalidade na nossa cultura. As aspirações educacionais e o desempenho são ambos pré-requisitos e bases necessários para as correspondentes vocacionais. Logo, além de se encorajar a motivação intrínseca para a aprendizagem, também é necessário, do ponto de vista do amadurecimento da personalidade, incentivar-se o melhoramento do ego e as motivações para o avanço na carreira, com vista ao desempenho académico. Além disso, existem poucos indivíduos que desenvolvem um impulso cognitivo suficiente para dominarem grandes conjuntos de matérias como um fim por si só. Também é necessário um melhoramento do ego a longo prazo.

Em média, a motivação para o melhoramento do ego é, sem dúvida, a mais forte motivação disponível durante a porção activa da carreira académica e vocacional de um indivíduo. Mais do que qualquer outro factor, explica a persistência de elevados níveis de aspiração e de atracção por tarefas, quer em âmbito laboratorial, quer da ‘vida real’, apesar de uma possível exposição a experiências repetidas de fracasso.

Como é óbvio, este tipo de motivação, quando levado ao extremo, pode criar uma ansiedade suficiente para perturbar a aprendizagem. Também pode levar a aspirações académicas e vocacionais altamente irrealistas, seguidas, posteriormente, por um fracasso catastrófico e um colapso da auto-estima, ou por um não desenvolvimento das tarefas académicas, tal como manifestado por níveis de aspiração baixos, de forma irrealista. Uma possibilidade relacionada é as necessidades excessivamente elevadas de desempenho académico poderem prejudicar a capacidade dos estudantes perceberem as próprias limitações, poderem predispor-los a racionalizar os próprios fracassos e poderem desencorajá-los a reconhecer que os pontos de vista dos mesmos são lógica e empiricamente insustentáveis.

A motivação para o desempenho não está linearmente relacionada com o nível de desempenho. Tal como no caso dos fortes estados de motivação, uma motivação para o desempenho muito forte pode, geralmente, baixar o nível de desempenho e de realização, provavelmente devido à associação frequente da mesma com a ansiedade de perturbação neurótica. Além disso, embora os indivíduos com aspirações extremamente elevadas e tena-

zes por um estatuto merecido estejam, sem dúvida, mais motivados para alcançarem o êxito académico e vocacional superior, não existem razões para se acreditar que a capacidade intelectual, ou a aptidão escolástica, dos mesmos é igualmente superior à de estudantes com uma ambição mais normal.

Outra desvantagem da motivação exagerada para o melhoramento do ego é que a orientação utilitária da mesma limita a sua longevidade. Deste modo, os estudantes cuja motivação académica é, principalmente, extrínseca encontram-se tendencialmente pouco motivados para continuarem a aprender depois de terem recebido os diplomas – caso estes conhecimentos não estejam relacionados com o trabalho futuro nem com o êxito vocacional. Por outras palavras, já não manifestam um desejo de aprender quando já não o têm de fazer.

Contudo, a punição (não-recompensa) ou ameaça de fracasso, tal como expressada pela ‘motivação de aversão’, tem sido, na minha opinião, denegrida de forma injustificada pelos educadores e psicólogos educacionais americanos. Contudo, dentro de limites razoáveis, exerce uma influência manifestamente necessária sobre a manutenção a longo prazo da educação, particularmente a universitária e a profissional, devido à propensão demasiado humana para a protelação.

Até se poderia ir mais longe e afirmar-se que o ponto de vista ultrapassado de que a motivação de aversão – nomeadamente, a ameaça daquelas penas associadas ao fracasso académico – é tão necessária como a motivação positiva que resulta de recompensas antecipadas, por manterem o desempenho académico a longo prazo exigido para se alcançarem os objectivos académicos e profissionais a longo prazo. Embora, em termos teóricos, os educadores desvalorizem o uso da motivação da aversão, baseiam-se, de forma implícita, nesta para manterem os estudantes em estudo regular para obterem os créditos, graus académicos e diplomas. Fazem-no porque sabem que o impulso cognitivo e a recompensa antecipada pelo trabalho árduo não são suficientes para se ultrapassar quer a inércia e a propensão humana típica para a protelação, quer a aversão ao trabalho persistente, regular e disciplinado.

Impulso de Afiliação

A componente final, ou de *afiliação*, da motivação para a realização não é orientada por uma tarefa, nem, essencialmente, melhoradora do ego. Não está orientada para o desempenho académico como fonte de estatuto merecido, mas antes para tal desempenho até onde lhes assegura uma aprovação de uma pessoa ou grupo superiores, com os quais o indivíduo se identifica num sentido independente, sendo desta aceitação que o mesmo adquire um estatuto vicário ou derivado. O último tipo de estatuto é essencialmente determinado não pelo nível de realização do próprio indivíduo *per se*, mas pela aceitação intrínseca contínua da(s) pessoa(s) com a(s) qual(is) se identifica; e, logo, quem usufrui deste estatuto derivado (i.e., um satelizador) está, obviamente, motivado para obter e reter a aprovação desta(s) pessoa(s) superior(es) – cumprindo, simplesmente, os padrões e expectativas destas, incluindo os de desempenho académico – uma vez que esta aprovação tem tendência a confirmar e continuar o estatuto derivado do indivíduo.

Deste modo, o impulso de afiliação expressa a necessidade de um aluno se sair bem na escola, de forma a obter e a reter a aprovação (e o estatuto derivado contínuo que isto significa) da figura superior (pai, professor), com a qual se identifica num sentido emocionalmente dependente (*satelização*). Isto torna-se cada vez menos importante à medida que a criança se aproxima da adolescência.

Na motivação para o desempenho, encontram-se, normalmente, representadas proporções variáveis das componentes cognitivas, de melhoramento do ego e de afiliação, dependendo de factores tais como idade, sexo, cultura, classe social, origem étnica e estrutura de personalidade. O impulso de afiliação é mais proeminente durante a fase inicial da infância. Nesta altura, a maioria das crianças procura e usufrui, em grande parte, de um estatuto derivado, baseado na identificação dependente e na aceitação intrínseca por parte dos pais. Durante este período, tentam, geralmente, um desempenho académico que vá ao encontro de expectativas dos pais e, logo, obtendo a aprovação que desejam. Por conseguinte, a retirada real ou ameaçada da aprovação, devido a um mau desempenho, motiva-as a trabalharem mais para reterem ou voltarem a obter esta aprovação. Visto que se considera, em grande parte, que os professores são substitutos dos pais, ao satelizarem os alunos, estão relacionados de forma semelhante.

Deste modo, o impulso de afiliação é uma importante fonte de motivação para o desempenho académico de muitas crianças, talvez da maioria, durante a primeira fase da infância. Contudo, as crianças que não são aceites, nem intrinsecamente valorizadas, pelos pais e que, por conseguinte, não podem usufruir de qualquer estatuto derivado, estão motivadas, em compensação, para procurarem um grau excessivo e, muitas vezes, irrealista de estatuto merecido através do desempenho académico. Assim, os elevados níveis de motivação para o desempenho nestas crianças representam, geralmente, um impulso de afiliação baixo que é mais do que compensado pelo elevado impulso de melhoramento do ego.

Durante a última fase da infância e a adolescência, o impulso de afiliação diminui de intensidade e sofre uma reorientação dos pais para os colegas da mesma idade. Desta forma, a competição académica contra o grupo sexual oposto ou outros grupos de anos diferentes pode constituir um forte factor de motivação. Contudo, o desejo de aprovação por parte dos colegas também pode diminuir o desempenho académico, se este for valorizado de forma negativa pelo grupo de colegas. Esta é uma ocorrência mais vulgar entre classes baixas e determinados grupos minoritários em desvantagem cultural.

Na maioria das culturas, e particularmente na civilização ocidental, o impulso para melhoramento do ego é a componente dominante da motivação para o desempenho na adolescência e na vida adulta. Isto passa-se, especialmente, entre grupos masculinos e da classe média na nossa cultura.

RECOMPENSA E PUNIÇÃO

As recompensas influenciam a aprendizagem de três formas gerais. Em primeiro lugar, servindo como incentivos, ajudam a preparar um problema significativo, relacionando uma sequência ou organização específica de actividades de aprendizagem componentes a um objectivo específico e bem sucedido. Sem esta relação com o objectivo, a aprendizagem teria, muitas vezes, tendência a ser amorfa e não-orientada. Simultaneamente, ao fornecerem informações significativas sobre o êxito ou o fracasso das respostas, as recompensas fornecem uma ênfase selectiva, em pontos de escolha críticos, a significados desejados ou correctos, facilitando, assim, a discriminação entre as pistas relevantes e as irrelevantes.

Em segundo, a recepção real das recompensas tem tendência a aumentar, a longo prazo, sejam quais forem as motivações (impulsos) que estão, originalmente, operantes na estimulação e na orientação do comportamento em relação às primeiras (as recompensas). Ao satisfazerem determinadas necessidades e impulsos em determinada altura, as recompensas

fortalecem, numa base mais permanente, aqueles impulsos que satisfazem no momento (ou ‘reduzem’ temporariamente).

Finalmente, as recompensas podem aumentar a probabilidade relativa de recorrência de respostas, ao estabelecer uma ‘sensibilização’, de forma selectiva, para posteriores reduções dos limiares de dedução das aprendizagens particulares que levam à obtenção de recompensas e satisfazem (ou ‘reduzem’ temporariamente), assim, o impulso em questão. Na próxima secção, na discussão sobre o reforço, ir-se-á considerar com mais pormenor esta posse de recompensas, onde se tomará a posição de que o reforço ocorre apenas em relação às associações apreendidas por memorização e às respostas instrumentais e não caracteriza os resultados da aprendizagem significativa.

A punição (no sentido de não-recompensa ou de fracasso em obter a recompensa) funciona como o inverso da recompensa das formas que se seguem. Em primeiro lugar, também ajuda a estruturar um problema de forma significativa, fornecendo orientação para a actividade – e informações sobre o progresso em direcção ao objectivo – igualmente em termos daquilo que se deve evitar. Assim, as consequências insatisfatórias de um acto tendem a deduzir a revogação, o afastamento ou a variação, e não a repetição. Em segundo, a punição tem tendência a enfraquecer, numa base a longo prazo, as motivações que estimulam o comportamento que se pune. Finalmente, a punição pode diminuir a probabilidade relativa de recorrência de respostas, ao não sensibilizar para uma redução posterior dos limiares de dedução das respostas particulares que levam à não-recompensa.

Em qualquer dos casos, deve ter-se em atenção que o aspecto informativo da não-recompensa é menos explícito do que o da recompensa. Embora isto ajude a discriminar entre pistas correctas e incorrectas, através das informações que dá relativamente às consequências de um acto, é menos directivo e fornece menos orientação do que a recompensa. Apenas informa o aprendiz de que se deve fazer outra coisa, mas não lhe diz *o que* fazer. Por outro lado, a recompensa indica claramente que se deve repetir a mesma resposta. Também neste contexto, a ‘punição’ implica, simplesmente, a não recepção da recompensa estipulada, devido ao fracasso de se adquirir e reter conhecimentos resultantes do material de aprendizagem apresentado. Contudo, no sentido mais vulgar do termo, também envolve a introdução de circunstâncias *adicionais* mais activas, prejudiciais, nocivas, temerosas ou ansiosas e dolorosas do que a mera recusa da recompensa dada àqueles aprendizes que completam a tarefa de aprendizagem significativa ou curso, com êxito.

Nos âmbitos de aprendizagem escolar e académica lida-se, normalmente, com não-recompensas não ameaçadoras, em vez de situações de ‘verdadeira punição’. No entanto, para os estudantes com graus consideráveis de impulso de afiliação e/ou de melhoramento do ego, que não conseguem apreender nem reter as aulas, os exemplos supramencionados de ‘verdadeira punição’ sobrepõem-se, inevitavelmente, à situação de não-recompensa tipicamente mais inócua. Isto acontece porque o fracasso lança, invariavelmente, a ameaça de desaprovação no caso da criança sobretudo orientada pelo impulso de afiliação, bem como pela ameaça correspondente da perda de auto-estima actual e futura (e do estatuto merecido relacionado), no caso da criança/adolescente que está essencialmente motivada pelos impulsos de melhoramento do ego.

A recompensa e a punição são as faces positiva e negativa da mesma moeda na aprendizagem escolar. Geralmente, estão ambas envolvidas, em graus variáveis, na motivação de tal aprendizagem. Na verdade, para a escola é mais esclarecedor, do ponto de vista da saúde mental, concentrar-se na recompensa, em vez de na punição, e minimizar e não salientar as

possibilidades e ameaças explícitas de fracasso. Por outro lado, é irrealista negar-se a existência e a eficácia da punição como uma variável de motivação na aprendizagem escolar e injustificado condená-la como imoral ou pobre em termos pedagógicos.

Mais acima, chegou-se à conclusão de que a motivação extrínseca eficaz (não orientada por tarefas) implica quer a recompensa, quer a punição. No entanto, o papel positivo da punição (na condição de não-recompensa) para a facilitação da aprendizagem e da retenção significativas na escola e em âmbitos semelhantes, ou foi negado ou distorcido, de forma a parecer ultrapassada, reaccionária, autoritária ou completamente diabólica. De onde será que estas distorções provêm para afectarem esta questão em termos de ideologia cultural relevante?

Em primeiro lugar, tem-se partido do princípio, de forma gratuita, que as motivações apropriadas para a aprendizagem na escola, do ponto de vista da saúde mental, tinham de possuir, incontestavelmente, uma natureza intrínseca (i.e., impulso cognitivo) ou, então, ser reflexo exclusivo de incentivos *positivos* (ex.: recompensa).

Em segundo, as críticas à punição não conseguiram distinguir entre o tipo de punição altamente limitado (i.e., não-recompensa defendida para o fracasso na aprendizagem escolar), por um lado, e o significado mais geral da mesma na cultura, como censura moral ou castigo severo por conduta não-ética ou fora da lei, e assumindo, também, de forma gratuita que, geralmente, se tinha como intenção o segundo significado mais geral. Contudo, os defensores do tipo de punição sem recompensa não só favoreceram apenas a primeira ou as duas últimas formas de punição, como também não favoreceram as limitações genuínas da capacidade de aprendizagem e de realização, mas sim a irresponsabilidade, a preguiça, a negligência culpável de estudos e a notória falta de esforço.

Em terceiro, estes críticos não consideraram, de igual modo, que o objectivo verdadeiro da utilização da punição sem recompensa na sala de aula não servia para castigar, *de facto*, aqueles estudantes que fracassavam, mas antes para *evitar* tais fracassos, através do efeito da ameaça antecipada de fracasso (para ultrapassar a preguiça, a protelação, etc.).

Como é óbvio, aconselha-se precaução na aplicação da motivação de aversão. Utilizada excessivamente, pode criar um nível de ansiedade exagerado em relação ao risco real de fracasso envolvido numa determinada tarefa de aprendizagem. Isto pode não só prejudicar a aprendizagem, como também generalizar-se a outras áreas. Pode induzir um autoconceito negativo (um ‘bloqueio emocional’) sobre áreas totais de conhecimento, tais como a matemática. Também pode levar para o não desenvolvimento do ego a partir de uma tarefa, ou para níveis de aspiração irrealisticamente elevados. Contudo, a solução não é declarar ilegal a motivação de aversão, mas mantê-la dentro de limites razoáveis, equilibrá-la com impulsos de melhoramento do ego cognitivos e positivos, tornar a aprendizagem mais bem sucedida para a maioria dos alunos e dar aconselhamento às crianças particularmente ansiosas.

Redução e Reforço dos Impulsos

Embora exista uma possibilidade teórica de os efeitos da redução de impulsos poderem ser mediados, de forma retroactiva, através da influência que exercem nos limiares de disponibilidade dos resultados da aprendizagem significativa – tal como no caso dos itens apreendidos por memorização –, não existem resultados comparáveis que sugiram que os factores de motivação podem *baixar* directamente os limiares de disponibilidade de itens apreendidos de forma significativa. Aparentemente, os limiares de disponibilidade, em relação à força de

dissociabilidade, diferem neste aspecto crucial dos limiares de disponibilidade correspondentes em relação à força associativa. Isto acontece na aprendizagem significativa, porque não parecem existir quaisquer mecanismos, através dos quais os efeitos de cumprimento da redução das componentes cognitiva, de afiliação e de melhoramento do ego da motivação para o desempenho possam reforçar resultados de aprendizagem bem sucedida (reduzindo impulsos).

Ao contrário das consequências *informativas* (cognitivas) do retorno (confirmação, correcção e força de dissociabilidade melhorada de significados *anteriormente apreendidos*), os efeitos cumpridores, *em termos afectivos*, da redução de impulsos não estão *intrinsecamente* relacionados com os factores que determinam a força de dissociabilidade. Logo, não a podem aumentar de forma retroactiva; apenas a podem aumentar *de forma indirecta, durante* a aprendizagem, melhorando os próprios resultados da aprendizagem, de modo não específico e catalítico.

Contudo, isto não significa que a recompensa e a punição também não facilitem a aprendizagem significativa de outras formas. Afinal de contas, o reforço é apenas uma consequência da recompensa – o aspecto que aumenta directamente a capacidade de dedução de respostas apreendidas por *memorização*, ao sensibilizar os limiares de disponibilidade das mesmas para uma posterior redução, quando os estados de impulso estão activos. Contudo, no caso da aprendizagem significativa, a recompensa e a punição possuem mais dois tipos de efeitos facilitadores indirectos. Em primeiro lugar, do ponto de vista da motivação, a consciencialização de uma aprendizagem bem sucedida (cumprimento de impulsos cognitivos, de afiliação e de melhoramento de ego para a aquisição de novos conhecimentos) estimula esforços de aprendizagem subsequentes, ao melhorar a autoconfiança dos aprendizes, ao encorajá-los a ser perseverantes e ao aumentar a atracção subjectiva da tarefa de aprendizagem. Ao mesmo tempo, motiva os indivíduos para uma maior utilização, ou seja, para praticarem, ensaiarem e desempenharem aquilo que já aprenderam. Também os incentiva a continuarem a desenvolver e a praticarem os motivos cumpridos ou recompensados, nomeadamente o desejo de conhecimentos, quer como fim por si só, quer como um meio de melhorar o estatuto e a auto-estima.

Por um lado, a experiência e a ameaça de punição (não-recompensa devido ao fracasso em apreender de forma bem sucedida) criam uma motivação para a aversão considerável. Assim, o aprendiz está, geralmente, motivado para evitar o fracasso na aprendizagem, tomando atenção, apresentando um esforço e uma perseverança adequados, adiando a gratificação de necessidades hedónicas e por aí adiante.

Além disso, quando se informa o aprendiz de que um determinado raciocínio anteriormente apreendido está incorrecto, as implicações ameaçadoras desta afirmação motivam-no, até certo ponto, para a evitar ou rejeitar, elevando, presumivelmente desta forma, o limiar de disponibilidade da mesma.

Estes efeitos facilitadores da motivação para a aversão contrabalançam, sem dúvida, o impacto negativo da experiência de fracasso sobre a força a longo prazo da motivação subjacente e sobre a atracção da tarefa. Contudo, sempre que predomina a experiência de fracasso, ou sempre que a motivação para a aversão for mal sucedida em evitar o fracasso, isto não se aplica.

Em segundo, a recompensa (consciência de resultado de aprendizagem bem sucedida) e a punição (consciência de resultados de aprendizagem mal sucedida), seja em relação às componentes intrínsecas ou extrínsecas da motivação para o desempenho, também possuem

todos os efeitos cognitivos ou *informativos* do retorno. Estes últimos efeitos são, provavelmente, tão importantes para a aprendizagem e a retenção significativas como os efeitos de motivação da recompensa e da punição. Ao confirmarem correctamente os significados compreendidos, e, ao mesmo tempo, indicando áreas de confusão, corrigindo erros e clarificando ambiguidades e ideias erradas, os aspectos cognitivos do retorno aumentam a estabilidade, clareza e capacidade de discriminação de ideias apreendidas de forma significativa (e, assim, melhoram a força de dissociabilidade das mesmas). Também aumentam a confiança do sujeito quanto à rectidão daquilo que este compreendeu e permitem-lhe concentrar os esforços de aprendizagem, de forma selectiva, em porções do material apreendidas de forma inadequada. Não só possuem valor informativo para experiências subsequentes da mesma tarefa de aprendizagem, como também têm *valor de transferência* para novas tarefas relacionadas.

NOTAS

¹Neste capítulo, adaptou-se a maioria do material sobre a prática, mediação, efeitos e variedades de D. P. Ausubel, *Educational psychology: A cognitive view* (Nova Iorque: Holt, Rinehart e Winston, 1968).

²Adaptou-se a maioria do material sobre a necessidade possível de motivação para a aprendizagem e a retenção significativa, sobre a mediação de factores de motivação, sobre os tipos diferentes de motivação para o desempenho e sobre a recompensa e a punição, etc., de D. P. Ausubel, *Educational psychology: A cognitive view* (Nova Iorque: Holt, Rinehart e Winston, 1968).

REFERÊNCIAS

- Ash, P. The relative effectiveness of massed versus spaced film presentations. *Journal of Educational Psychology*, 1950, 41, 19-30.
- Aschcraft, M. H. *Human memory and cognition*. Nova Iorque: Harper Collins, 1994.
- Ausubel, D. P. Early versus delayed review in meaningful learning. *Psychology in the Schools*, 1966, 3, 195-198.
- Ausubel, D. P. *Educational Psychology: A cognitive view*. Nova Iorque: Holt, Rinehart & Winston, 1968.
- Ausubel, D. P. *Ego development and the personality disorders*. Nova Iorque: Grune & Stratton, 1952.
- Ausubel, D.P., & Youssef, M. The effect of consolidation on sequentially related, sequentially independent meaningful learning. *Journal of General Psychology*, 1966, 74, 355-360.
- Briggs, L. J. Prompting and confirmation conditions for the learning tasks employing the subject matter terms. In A. A. Lumsdaine (Ed.), *Student response in programmed instruction*. Washington, D.C.: Nacional Academy of Science – Nacional Research Council, 1961.
- Broadbent, D. E. *Perception and communication*. Londres: Pergamon Press, 1958.
- Bumstead, A. P. Distribution of effort in memorizing prose and poetry. *American Journal of Psychology*, 1940, 77, 669-671.
- Gagné, R. M. Military training and principles of learning. *American Psychologist*, 1962, 17, 83-91.
- Harlow, H. E. The formation of learning sets. *Psychological Review*, 1949, 56, 51-65.
- Hershberger, W. Self-evaluational responding and typographical cueing. Techniques for programming self-instructions reading materials. *Journal of Educational Psychology*, 1964, 55, 288-296.
- Hirt, E. R., McDonald, H. E., & Erickson, G. A. How do I remember thee? The role of encoding, set, and delay in reconstructive memory processes. *Journal of Experimental Social Psychology*, 1995, 31, 379-409.
- Kurtz, K. H., & Hovland, C. L. Concept learning with differing sequences of instances. *Journal of Experimental Psychology*, 1956, 4, 239-243.
- Peterson, H. A., et al. Some measurements of the effects of reviews. *Journal of Educational Psychology*, 1944, 35, 220-228.
- Sones, A. M., & Stroud, A. B. Review with special reference to temporal position. *Journal of Educational Psychology*, 1940, 31, 665-676.
- Thorndike, E. L. *Human Learning*. Nova Iorque: Century, 1931.
- Thorndike, E. L. *The fundamentals of learning*. Nova Iorque: Teachers College, Columbia University, 1932.

ÍNDICE DE AUTORES

A

Alberts, C. A., 98, 103
Allen, C. K., 148
Anderson, J. R., 18, 140, 142, 143, 146
Anderson, M. C., 179
Anderson, R. C., 18, 135, 138, 140, 146,
147, 148
Anderson, R. E., 179
Annis, L., 132, 146
Arnold, D. J., 143, 146
Ashcraft, M. H., 214
Ash, P., 214
Ashcraft, M. H., 18, 146, 196
Aulls, M. W., 114, 146
Ausubel, D. P., 18, 27, 28, 31, 39, 44, 46,
50, 51, 65, 68, 72, 86, 101, 103, 134,
140, 146, 153, 154, 160, 161, 162, 167,
168, 170, 171, 173, 177, 178, 179, 180,
187, 189, 191, 200, 201, 203, 213, 214

B

Baddeley, A. D., 18
Baker, R. A., 174, 179
Barnes, B., 154, 177, 179
Bartlett, F. C., 46, 68, 119, 124, 125, 136,
137, 138, 146
Bausile, R. B., 180
Beberman, M., 157, 179
Berkowitz, L., 179
Berlyne, D. E., 42, 68, 139, 146
Bernard, W., 103
Bibiscos, E., 182
Bienstock, S. F., 29, 39
Binter, A. R., 165, 179
Birch, H. G., 179
Bjorgen, I. A., 79, 103
Blake, E., 65, 68, 134, 146, 160, 179
Bloom, B. S., 173, 179
Born, D. G., 148
Bower, G., 18, 103
Bower, G. H., 18
Boyd, W., 167, 179

Bransford, J. D., 138, 146, 155, 177, 179,
180
Briggs, L. J., 80, 103, 131, 146, 193, 214
Broadbent, D. E., 18, 203, 204, 214
Brooks, P. H., 143, 146
Brown, J. A., 18, 126, 146
Brownell, W. A., 47, 68, 132, 146
Brozova, V., 18, 103
Bruner, J. S., 45, 50, 68, 116, 162, 163,
164, 179
Bumstead, A. P., 189, 214

C

Cable, G. W., 171, 182
Carmichael, L. H., 146
Carroll, D. W., 18
Carroll, J. B., 99, 103
Chance, P., 18
Chomsky, N. A., 101, 103
Clauson, E. V., 179
Clawson, E. V., 154, 177
Cofer, C. N., 131, 146
Collins, A. M., 18
Cox, J. W., 179
Cronbach, L. J., 179

D

Davies, I. K., 180
Davis, J. K., 132, 146
Davis, R. A., 169, 182
Dawes, R. M., 137, 146
De Charms, R., 147
Deese, J., 146
Detambel, M. H., 179
Dewey, J., xiv, 53, 198
di Vesta, F. J., 18, 103, 182
Dienes, Z. P., 68
Donaldson, W., 18, 69
Dorsey, M. N., 174, 179
Duncan, C. P., 159, 172, 179

E

Eckstrand, G. W., 174, 179
 Edwards, A. L., 131, 146
 Ehrenfreund, D., 98, 103
 Eikenberry, D. H., 132, 146
 Engle, R. W., 18, 157
 English, H. B., 131, 146
 Epstein, W., 79, 103
 Ericksen, S. C., 165, 175, 178, 180
 Erickson, G. A., 103, 147, 214
 Ervin, S. M., 174, 180
 Ewert, P. H., 175, 180

F

Fawcett, H. P., 174, 180
 Fensham, P. J., 157, 171
 Fenshaw, P. J., 182
 Finlay, G. C., 157, 164, 180
 Fitzgerald, D., 65, 68, 153, 154, 160, 161,
 162, 168, 170, 171, 173, 177, 179, 180
 Freeman, F. N., 69
 Frutchey, F. P., 132, 147

G

Gage, N. L., 27, 39
 Gagné, E., 149, 161, 172, 180
 Gagné, R. M., 18, 42, 45, 67, 68, 80, 103,
 139, 140, 149, 150, 175, 178, 180, 183,
 214
 Gaite, A., 132
 Gaite, A. J. H., 134, 147
 Galanter, E., 139, 147
 Gates, A. I., 68
 Gesell, A., 34, 68
 Ginsberg, R., 155, 159, 182
 Glaze, J. A., 80, 103
 Goodwin, W. R., 174, 181
 Gowin, D. B., 177, 180
 Gradner, R. W., 180
 Granit, A. R., 147
 Greeno, J., 103
 Greeno, J. G., 103, 153, 181
 Greeno, R. K., 147
 Greeno, R. L., 18
 Grotelueschen, A. D., 180
 Grotelueschen, A. D., 177

Gubrud, A. R., 163, 171, 173, 180

H

Hagan, J. W., 18
 Harlow, H. E., 180, 191, 214
 Hart, J. T., 117, 147
 Hartley, J., 180
 Hartung, M. L., 174, 180
 Hasher, L., 18
 Hebb, D. O., 45, 46, 68
 Heidbreder, E. F., 175, 180
 Hendrickson, G., 47, 68
 Hendrix, G., 98, 99, 100, 103
 Hershberger, W., 195, 214
 Hildreth, G. E., 147
 Hilgard, E. R., 131, 147
 Hirt, E. R., 103, 147, 196, 203, 214
 Hogan, H. P., 146
 Holzman, P. S., 180
 Hopkins, L. T., 174, 179
 Hotovsky, K., 103
 Hovland, C. L., 172, 181, 191, 214
 Hughes, B. O., 68
 Hull, C. E., 42
 Hull, C. L., xvi, 174, 180
 Hyram, G. H., 180

I

Inhelder, B., 53, 98, 103
 Irvine, R. P., 131, 147

J

Jenkins, J. R., 155, 180
 Jersild, A. T., 29, 39
 Johnson, M. K., 146, 155, 177, 179, 180
 Johnson, R. E., 114, 132, 138, 147
 Jones, E. E., 147
 Joyce, B., 180

K

Kagan, J., 180
 Kahle, J. B., 163, 173, 180
 Kail, R. V., 18
 Kastrinos, W., 132, 134, 147, 170
 Katona, G., 133, 147
 Kendler, H. H., 98, 103

Kendler, T. S., 103
 Keppel, G., 147
 Kessen, W., 181
 Kilian, C. D., 131, 146
 Kinsella, P. J., 68
 Kintsch, W., 18, 68, 110, 116, 140, 142, 147, 155
 Klahs, D., 103
 Klatzky, R. L., 18
 Knill, D. C., 19
 Koffka, K., 133, 135, 147
 Kropf, R. B., 145, 148
 Krumboltz, J. D., 177, 180
 Kuhn, D. J., 134, 154, 162, 181
 Kuntz, K. H., 191
 Kurtz, K. H., 214

L

Lambert, J. F., 175, 180
 Lawrence, D. H., 174, 181
 Lawton, J. T., 177, 181
 Leggitt, D., 181
 Lenneberg, E. H., 103
 Leventhal, H., 181
 Lindauer, B. K., 18
 Lindsay, P. H., 140, 141, 142, 147, 148
 Logie, R. H., 18
 Luchins, A. S., 155, 181
 Lumsdaine, A. A., 214

M

Mandler, G., 48, 68, 174
 Mayer, B. J. F., 132
 Mayer, R. E., 152, 153, 154, 155, 161, 181
 McConkie, G. W., 110, 116, 132, 147, 155, 181
 McCormick, C. B., 155, 182
 McDonald, H. E., 103, 147, 214
 McKillop, A. S., 122, 137, 147
 McNeill, D., 101, 103
 Melton, A. W., 27, 39
 Merrill, M. D., 178
 Merrill, M. D., 181
 Meyer, B., 181
 Meyer, B. J. F., 110, 116, 147, 155
 Miller, G. A., 82, 83, 103, 139, 147

Milner, E., 68
 Montague, W. E., 18, 146
 Moreno, V., 18, 103
 Morphett, H. V., 68
 Morrisett, L., 172, 181
 Moser, H. E., 132, 146
 Moss, H., 180
 Munro, B. C., 165, 181
 Munsinger, H., 181
 Myrow, D. C., 135, 146, 147

N

Naegele, C. J., 157, 181
 Nagata, H., 155, 181
 Neisser, U., 18, 101, 103, 140, 147
 Newell, A., 139, 147
 Newman, E. B., 131, 147
 Newman, S. E., 165, 181
 Newson, R. S., 132, 147
 Noble, E. E., 79, 80, 104
 Nordland, F. H., 163, 173, 180
 Norman, D. A., 18, 19, 101, 104, 147
 Norman, D. P., 140, 141, 142, 147, 148
 Novak, J. D., xiv, 55, 68, 154, 157, 158, 162, 163, 171, 173, 177, 180, 181, 182

O

Oakes, M. E., 156, 181
 Olson, W. C., 68
 Osgood, C. E., 42, 44, 68
 Osgood, S. W., 174, 179
 Ottina, J. P., 69
 Overing, R. L. R., 175, 181

P

Paivio, A., 147
 Paradise, N. E., 161, 180
 Paris, S. G., 18
 Paul, I. H., 137, 148, 181
 Peeck, J., 181
 Peterson, H. A., 185, 189, 214
 Peterson, L. R., 18
 Peterson, M. J., 18
 Piaget, J., 5, 53, 96, 98, 103, 151, 153
 Pichert, J. W., 138, 148
 Piek, H. L., 19

Pines, M., 68
 Postman, L., 133, 148, 154, 181
 Pribram, K., 139, 147

Q

Quillian, M. R., 18

R

Rabinowitz, H. S., 179
 Rambusch, N. H., 68
 Rau, L., 133, 148
 Reed, H. B., 131, 146, 148
 Reynolds, J. F., 155
 Richardson, J., 133, 148, 155
 Richardson, J. T., 18
 Rickards, J. A., 155, 181, 182
 Rickards, J. P., 182
 Ring, D. G., 157, 177, 181, 182
 Robbins, L. C., 134, 146
 Rock, I., 79, 103
 Rosch, E., 18, 104
 Rosenthal, B. G., 112, 118, 148
 Rothkopf, E. Z., 182
 Rousseau, 34
 Royer, J. M., 145, 148, 171, 182
 Rummelhart, D. E., 140, 148

S

Saltz, E., 182
 Sassenrath, J. M., 162, 182
 Saugstad, P., 50, 69
 Sax, G., 69
 Schulz, R. W., 79, 104, 153, 154, 182
 Schwartz, G., 179
 Sefkow, S. R., 145, 148
 Selfridge, J. A., 82, 83, 103
 Shavelson, R. G., 80, 104
 Shaw, J. C., 139, 147
 Sherman, J. L., 138, 148
 Siegel, L., 180, 182
 Siegel, L. C., 182
 Sigel, I. E., 180
 Simon, H. A., 139, 147
 Singer, D. L., 181
 Sjogren, D. D., 177, 180
 Skelton, R. B., 182

Skinner, 38
 Slamecka, N. J., 18
 Smith, B. O., 158, 175, 182
 Smith, E. C., 180
 Smock, C. D., 182
 Solomon, S. K., 177, 180
 Sones, A. M., 187, 189, 214
 Spence, K. W., 27, 39
 Spiker, C. C., 98, 104
 Spiro, R. J., 18, 179
 Stager, M., 134, 146
 Sternberg, S., 18, 148
 Stevenson, H. W., 98, 104
 Stiehl, C. C., 153, 181
 Stolurow, L. M., 179
 Strom, I. M., 182
 Stroud, A. B., 187, 189, 214
 Suci, G. J., 44, 68
 Suppes, P., 155, 159, 182
 Swenson, C. H., 157, 182

T

Tamir, P., 177, 181
 Tannenbaum, P. H., 44, 68
 Terrel, G., 98
 Terrell, G., 104
 Thiele, C. L., 132, 148
 Thorndike, E. L., 185, 186, 195, 214
 Travers, R. M. W., 175, 181
 Tulving, E., xi, 18, 69, 140
 Turvey, M., 19
 Tyler, F. T., 69
 Tyler, R. W., 132

U

Uhlmann, F. W., 182
 Underwood, B. J., 22, 39, 79, 104, 133,
 147, 148, 155

V

Van den Brock, J., 19
 Vannoy, J. S., 182
 Vygotsky, L. S., 98, 104, 148

W

Walter, A. A., 146

Wanska, S. K., 177, 181
Ward, A. H., 169, 182
Washburne, C., 68
Waugh, N. C., 19
Weil, M., 180
Weir, M. W., 98, 104
Welborn, E. L., 131, 146
West, L. H. T., 157, 171, 182
Whipple, J. E., 131, 147
Whorf, B. L., 99, 104
Wickens, D. D., 148
Wickens, D. P., 174, 179
Wittrock, M. C., 182
Wood, B. D., 69
Woodrow, H., 182
Wright, J. C., 180

Y

Youssef, M., 154, 160, 161, 170, 178, 179,
187, 214

Z

Zimmerman, E., 175, 180
Zuckerman, C. B., 79, 103

ÍNDICE ALFABÉTICO

A

- abstracção, 43
 - de ordem superior, 143
- acomodação, 96
- afiliação, 207
- América Latina, xiv
- ancoragem, 3, 8, 65, 66
- aprender a apreender, 191
- aprender fazendo, xvii
- aprendizagem
 - combinatória, 94, 111
 - conceptual, 2, 84, 92
 - correlativa, 3
 - de capacidades motoras, 23
 - de discriminação, 98
 - de discriminação simples, 47
 - de domínio, 173
 - de nível inferior, 22
 - de subsunção, 3
 - de transposição, 98
 - de vocabulário, 88
 - tipos, 89
 - deliberada, 35
 - derivativa, 3
 - e emoção, 23
 - e esquecimento, 8
 - e intenção, 196
 - e material significativo, 78
 - e repetição, 185
 - efeitos da prática, 16
 - em labirinto, 47
 - incidental, 35
 - não cognitiva, 23
 - papel da prática, 183
 - pela descoberta
 - declínio, xvi
 - pela investigação
 - declínio, xvi
 - pelo domínio, 11
 - perceptual, 23
 - por descoberta, 4, 48, 49, 96
 - utilidade, 51
 - por memorização, 4
 - repetitiva, 47
 - versus significativa, 4, 51
 - por recepção, 4, 21
 - e desenvolvimento cognitivo, 52
 - natureza, 46
 - perigos, 55
 - significativa, 51
 - versus descoberta, 4
 - por recepção significativa, 6
 - por recepção significativa e por memorização, diferenças, 58
 - por recepção verbal, 48
 - postura de, 191
 - processual
 - declínio, xvi
 - proposicional, 84, 92
 - representacional, 1, 83
 - sequencial, 192
 - subordinada, 93, 111
 - subordinante, 94, 111, 172
 - verbal
 - significativa, xvii
 - verbal e intuição, 38
 - verbal significativa, 22
 - versus retenção, 112
- aprendizagem pela descoberta, xiv
- aprendizagem por recepção, 54
 - crítica, 47
 - versus descoberta, 48
- aprendizagem por recepção significativa
 - tipos de, 1
- aprendizagem proposicional
 - combinatória, 3
 - subordinante, 3
 - tipos de, 3
- aprendizagem representacional, 1
- aprendizagem significativa, xi
 - condições, 71
 - de proposições verbais, 2
 - e ideias ancoradas, 150
 - e linguagem, 5
 - e material potencialmente significativo, 79
 - e material significativo, 1
 - e memorização, 5
 - e novos significados, 43
 - e recepção, 6

e significação potencial, 73
 e significado, 76
 evidência de, 130
 formas, 111
 importância, 16, 81
 mecanismo, 57, 72
 natureza do significado, 71
 percepção e, 86
 processos, 128
 relação com significação potencial, sig-
 nificação lógica e significado
 psicológico, 73
 superioridade da, 15, 131
 tipos, 83
 versus memorização, 127
 aprendizagem verbal, 98
 aptidão escolar, 23
 assimilação, 50, 105
 conceptual, 2
 de materiais abstractos, 116
 e aquisição de conhecimentos, 105
 e esquecimento, 8
 e organização de conhecimentos, 105
 e retenção, 8, 105
 obliterante, 106, 108, 115
 processos, 8
 valor explicativo, 107
 assimilação conceptual, 2
 associação, 129
 atenção, 202
 autodescoberta, 47
 auto-instrução, 36

B

bacteriologia, 27
 bioquímica, 27
 Budismo, 65, 160, 162, 170

C

cálculo diferencial e integral, 51
 capacidade cognitiva
 e nível etário, 14
 capacidades motoras
 e aprendizagem, 23
 choque de aprendizagem, 9
 Cibernética, xvii
 ciência
 ensinada como processo, 50
 ciências

 aplicadas, 26
 básicas, 26
 ciências básicas
 e investigação educacional, 28
 ciências puras, 26
 cognição
 determinantes neurofisiológicos, 45
 comportamento
 implícito, 42
 conceitos
 definição, 2
 formação de, 92
 identificação, 2
 subordinados, 2
 subordinantes, 2
 concreto
 perigos, 24
 versus abstracto, 24
 concreto-abstracto, 13
 condicionamento, 23
 instrumental, 47
 confirmação cognitiva, 17
 conhecimento
 como conteúdo substantivo, 45
 como um fim em si, 37
 e resolução de problemas, 45
 organização psicológica versus organi-
 zação lógica, 80
 consciência, 42
 consolidação, 172
 construtivismo, xiii
 contínuo de aprendizagem, 85
 contínuo memorização significativa-re-
 cepção-descoberta, 54
 Cristianismo, 65, 160, 162
 currículo
 organização, 34

D

declínio neurológico, 125
 dedução, 60
 desempenho académico
 influência do grau de
 conhecimentos, 157
 desenvolvimento cognitivo, xiv, 12
 desvanecimento, 126
 diferenciação progressiva, 106, 166, 167
 dimensão concreta-abstracta, 13
 discriminação, 159
 simples, 23

dissociabilidade, 110
domínio, aprendizagem de, 173

E

Ebbinghaus, 18
educação progressiva, 27, 36, 53
efeito de aquecimento, 192
efeito de Hawthorne, 158, 177
efeito de sensibilização, 184
ego, 23
 impulso de melhoramento do, 205
emoção
 e aprendizagem, 23
engenharia, 27
ensino expositivo
 crítica, 47
 e aprendizagem, 6
 inadequações, 7
ensino por memorização, 21
entrevista clínica, 161
esquecimento, 8, 108, 134, 187
 causas, 118, 120
 e retenção significativa, 8
 natureza do, 61
 teoria psicanalítica do, 138
esquemas, 138
estatística, 27
estímulo
 heterogéneo, 161
estrutura cognitiva, 8, 9, 10, 58, 62, 64, 72,
 74, 75, 80, 86, 93, 129, 150, 160, 163
 e assimilação, 105
 e transferência, 63
 estabilidade e clareza, 173
 estudos a longo prazo, 156
 factores, 9, 63
 factores substantivos, 163
 papel da prática, 184
 variáveis, xiii, 11, 62, 64
 variáveis e transferência, 9
estrutura do conhecimento, natureza, 73
Estruturalismo, xvii
exercício, xvii
exposição verbal didáctica, 21

F

facilitação
 mecanismo de, 165
facilitação pró-activa, 65

fase obliterante, 61
fenómeno Ward-Hovland, 144
fiabilidade não-litera, 75
filosofia, 27
física, 27
força de dissociabilidade, 110, 184
formação conceptual, 2
formação de conceitos, 92, 98
formação intelectual, 31
frequência, 16
Funcionalismo, xvii
funções, 51

G

generalização, 43
Gestalt, xvii, 135
gestaltismo, 133
grafemas, 22
Guerra Mundial, 25

H

Hawthorne
 efeito de, 177
Hawthorne, efeito de, 158
heurística da descoberta, 50
hipnose, 9, 122

I

ideias
 ancoradas, xi, 8, 11, 150
 longevidade, 161
 erradas, 154
 preconcebidas, 154
idiosincrática, natureza, 78
impulso cognitivo, 204
impulso de afiliação, 207
incitação, 193
indução, 60
inibição pró-activa, 65
instrução
 melhoramento da, 157
 programada, 171
inteligência, 23
intenção
 e aprendizagem, 196
interacção, 106
interacção cognitiva, 22
interferência
 pró-activa, 123

retroactiva, 123

L

limiar de disponibilidade, 9, 112, 117

linguagem

e aprendizagem significativa, 5

e transferibilidade de

conhecimentos, 149

papel da, 97

logaritmos, 51

M

mapa de conceitos, 151, 156, 161

mapeamento cognitivo, xiv

material potencialmente significativo, 57, 78

material significativo

e aprendizagem significativa, 78

longevidade, 65

maturidade, 150

cognitiva, 13

fases, 13

mediação, 42

medicina, 27

memória

redução da, 108

semântica, xi

memorização, 7

aprendizagem por, 113

método dos projectos, 53

modelos cibernéticos, 139

modelos computadorizados, xvii

motivação, 23, 34, 198, 200

desenvolvimento da, 35

e desempenho, 204

endógena, 34

N

natureza idiossincrática, 78

neobehaviorismo, xvi, xvii, 26, 41, 42, 143

e cognitivismo, 41

neurofisiologia

e aprendizagem, 45

normas, 36

notas escolares, 36

O

obliterante, fase, 61

Ohm, Lei de, 51

organização do currículo, 34

organização sequencial, 171

organizador avançado, 11, 65, 177

comparativo, 152

efeito facilitador, 162

expositivo, 152, 153

fundamentação, 12

natureza e efeitos, 151

processual, 153

orientação, 193

P

paradigma da transferência, 156

paradigma S-R, 139

pensamento crítico, 158

percepção

e cognição, 101

personalidade, 23

Piaget

e papel da linguagem na aprendizagem

significativa, 5

postura de aprendizagem, 191

prática

distribuição, 189

estruturada, 197

factores específicos, 187

natural, 197

princípio cibernético, 139

princípio da prontidão, 28

Processamento de Informação, xvii

processo educacional

âmago do, 10

processo interactivo, 113

projectos, método dos, 53

prontidão, xiv, 29

cognitiva, 12

de desenvolvimento, 150

para a aprendizagem, 13

princípio da, 28

proposições, 2

pseudocompreensão, 56

pseudomemórias, 121

psicologia, 27

versus psicologia educacional, 30

Psicologia Cognitiva, xvii

psicologia educacional

generalizações, 28

PSSC, 157, 164

punição, 208

Q

questão indutiva-dedutiva, 60
questionamento socrático, 56
química, 27

R

raciocínio
 abstracto, 24
recapitulação, 189
recepção significativa, 6
recitação, 189
recodificação linguística, 82
recompensa, 208
reconciliação integradora, 106, 168
 e ensino expositivo, 6
reconhecimento, 124
recordação
 versus reconhecimento, 124
redes associativas, xvii
redes semânticas, xvii, 140
redução de impulso, 17
reforço, 17, 177
relação não-arbitrária, 75
reminiscência, 117
repetição e aprendizagem, 185
repressão, 9
 e hipnose, 122
resolução de problemas, 6, 47, 158
 e conhecimento, 45
retenção, 8, 112, 113, 133
 a longo prazo, 161
 significativa, 161
 efeitos da prática, 16
 importância, 16
 significativa versus por
 memorização, 133
 versus esquecimento, 115
retorno, 195
revisões, 187
rotulagem, 99

S

sala de aula
 e investigação, 25
schema, 138
segmentação, 82
Segunda Guerra Mundial, 25
senso comum
 e teoria da aprendizagem, 21

significação, 79
 lógica, 73
 potencial, 73
significado, 44
 aquisição de, 87, 88
 compósito, 85
 conotativo, 3, 89
 denotativo, 3, 89
 e aprendizagem, 1
 e posição cognitiva, 42
 emergente, 93
 idiossincrático, 78
 lógico, 77
 psicológico, 77, 78
 verdadeiro, 77
 versus significação, 79
símbolos gráficos, 22
sociologia, 27
socrático, questionamento, 56
substrato, 46
subsunção, 2, 3, 60, 61, 74, 93, 96
 correlativa, 94, 115
 derivativa, 45, 111, 115
subsunçores, 9, 65, 152, 153, 154, 160, 170
superaprendizagem, 61, 160, 161, 183

T

teoria associativa, 140
teoria da aprendizagem
 e senso comum, 21
 outras abordagens, 21
Teoria da Assimilação, xiii, xiv, xv, xvii
teoria da assimilação, 41, 53, 111
 apresentação, 1
 e conceitos, 2
 versus teoria de Gestalt, 136
teoria da Gestalt, 135
teoria da memória de Bartlett, 136
teoria do declínio, 126
teoria do processamento de
 informação, 140
teoria dos esquemas, 138
Teoria dos Esquemas (Bartlett), xvii
teoria psicanalítica do esquecimento, 138
teorias da aprendizagem
 por memorização, 30
teorias de esquecimento, 134
teorias de transformação de
 informações, 134
TOTE, 139

transferência, 10, 44, 166, 173, 175, 192
 efeitos da verbalização, 175
 facilitação pedagógica, 163
 lateral e vertical, 149
transferibilidade, 50

V

variáveis
 cognitivas, 9
 sociais, 9
verbalização, 98, 100
vestígio, 67
vocabulário
 aprendizagem de, 88
 aprendizagem de, como aprendizagem
 significativa, 91
 tipos de aprendizagem, 89

Este é um manual de nível universitário que fornece uma teoria polivalente e credível da forma como os seres humanos podem apreender e reter conjuntos substanciais e crescentes de conhecimentos de matérias organizadas e potencialmente significativas, numa base alargada e a longo prazo. Identifica, de forma explícita, as condições cognitivas em que ocorre tal aprendizagem e retenção e indica a forma como estas são influenciadas pela estrutura cognitiva relevante, pela frequência, pela 'disposição' mental e pelas variáveis de motivação e, acima de tudo, pelos prováveis processos cognitivos funcionais subjacentes envolvidos.