

Texto 15

MOREIRA, M.A. e MASINI, E.P.S. O COGNITIVISMO OU
PSICOLOGIA DA COGNICÃO. IN: — APRENDIZA-
GEM SIGNIFICATIVA: A TEORIA DE DAVID
AUSUBEL. SÃO PAULO: MORAES, 1982 p.03-05

MOREIRA, M.A. e MASINI, E.P.S. A TEORIA COGNITIVA
DE APRENDIZAGEM. IN: — APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA: A TEORIA DE DAVID AUSUBEL.
SÃO PAULO: MORAES, 1982. p.07-25

O COGNITIVISMO OU PSICOLOGIA DA COGNICÃO

O cognitivismo procura descrever, em linhas gerais, o que sucede quando o ser humano se situa, organizando o seu mundo, de forma a distinguir sistematicamente o igual do diferente.

Cognição é o processo através do qual o mundo de significados tem origem. A medida que o ser se situa no mundo, estabelece relações de significação, isto é, atribui significados à realidade em que se encontra. Esses significados não são entidades estáticas, mas pontos de partida para a atribuição de outros significados. Tem origem, então, a estrutura cognitiva (os primeiros significados), constituindo-se nos "pontos básicos de ancoragem" dos quais derivam outros significados.

A Psicologia cognitivista preocupa-se com o processo da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição, e tem como objetivo identificar os padrões estruturados dessa transformação. É uma teoria particular, cuja asserção central é a de que ver, ouvir, cheirar etc., assim como lembrar, são atos de construção que podem fazer maior ou menor uso dos estímulos externos, dependendo da circunstância, isto é, das condições pessoais de quem realiza o processo.

UM PONTO DE VISTA COGNITIVISTA EM APRENDIZAGEM: A TEORIA DE DAVID AUSUBEL

Ausubel (1968) é um representante do cognitivismo e, como tal, propõe uma explicação teórica do processo de aprendizagem, segundo um ponto de vista cognitivista, embora reconheça a importância da experiência afetiva.

Quando se fala em aprendizagem segundo o cognitivista, está se encarando a aprendizagem como um processo de armazenamento de informação, condensação em classes mais genéricas de conhecimentos, que são incorporados a uma estrutura no cérebro do indivíduo, de modo que

esta possa ser manipulada e utilizada no futuro. É a habilidade de organização das informações que deve ser desenvolvida.

Para Ausubel, aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva. Como outros teóricos do cognitivismo, ele se baseia na premissa de que existe uma estrutura na qual a organização e a integração se processam. É a estrutura cognitiva, entendida como "conteúdo total de idéias de um certo indivíduo e sua organização; ou conteúdo e organização de suas idéias em uma área particular de conhecimentos" (1968, pp. 37-39). É o complexo organizado resultante dos processos cognitivos, ou seja, dos processos mediante os quais se adquire e utiliza o conhecimento.

Novas idéias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem para as novas idéias e conceitos.

A experiência cognitiva não se restringe à influência direta dos conceitos já aprendidos sobre componentes da nova aprendizagem, mas abrange também modificações significativas nos atributos relevantes da estrutura cognitiva pela influência do novo material. Há, pois, um processo de interação pelo qual conceitos mais relevantes e inclusivos interagem com o novo material, funcionando como ancoradouro, isto é, abrangendo e integrando o material novo e, ao mesmo tempo, modificando-se em função dessa ancoragem.

A aprendizagem significativa processa-se quando o material novo, idéias e informações que apresentam uma estrutura lógica, interage com conceitos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva, sendo por eles assimilados, contribuindo para sua diferenciação, elaboração e estabilidade. Essa interação constitui, segundo Ausubel (1968, pp. 37-39), uma *experiência consciente*, claramente articulada e precisamente diferenciada, que emerge quando *sinais, símbolos, conceitos e proposições potencialmente significativos* são relacionados à estrutura cognitiva e nela incorporados.

Significado, segundo Ausubel, é, pois, um produto "fenomenológico" do processo de aprendizagem, no qual o significado potencial, inerente aos símbolos, converte-se em conteúdo cognitivo, diferenciado para um determinado indivíduo. O significado potencial converte-se em significado "fenomenológico", quando um indivíduo, empregando um determinado padrão de aprendizagem, incorpora um símbolo que é potencialmente significativo em sua estrutura cognitiva.

Diz-se que o material simbólico é potencialmente significativo quando pode ser relacionado, de forma substantiva e não arbitrária, a uma estrutura cognitiva hipotética que possui antecedentes, isto é, conteúdo ideacional e maturidade intelectual. Desde que o significado seja fenomenológico, o material a ser aprendido deverá ser relacionado com essa estrutura cognitiva particular do ser que aprende.

Os cognitivistas sustentam que aprendizagem de material significativo é, por excelência, um mecanismo humano para adquirir e reter a vasta quantidade de idéias e informações de um corpo de conhecimentos. A posse de habilidades que tornam possível a aquisição, retenção e aparecimento de conceitos na estrutura cognitiva, é que capacitará o indivíduo a adquirir significados.

As idéias gerais da teoria de Ausubel aqui apresentadas são progressivamente diferenciadas nos capítulos que seguem. No capítulo 1, é dada uma visão geral da teoria. O capítulo 2 consta de uma discussão sobre aquisição e uso de conceitos, uma vez que a teoria enfatiza o papel dos conceitos na aquisição e utilização do conhecimento. No capítulo 3, a teoria de Ausubel é proposta, segundo a percepção dos autores, como sistema de referência para a organização do ensino. Em continuação, no capítulo 4, são dados exemplos de sistematização e aplicação dessa teoria aos ensinamentos de Física, Literatura, Língua Estrangeira e Biologia, inclusive a situações de aula tipicamente brasileiras. O capítulo 5 consta de considerações finais e, no Apêndice, é apresentado um glossário dos principais termos da teoria de Ausubel e outros utilizados neste texto.

A TEORIA COGNITIVA DE APRENDIZAGEM

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A idéia central da teoria de Ausubel é a de que o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. A idéia é simples, mas a explicação de como e por que esta idéia é defensável é complexa (Novak, 1977a).

O conceito mais importante na teoria de Ausubel é o de aprendizagem significativa. Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ou seja, neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceitos subsuncores ou, simplesmente, subsuncores (subsumers), existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende. Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados) a

1. O termo "aprendiz" é usado aqui no sentido geral de "o ser que aprende", e não no sentido específico de "aquele que aprende arte ou ofício".

conceitos mais gerais, mais inclusivos. Estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos que são abstrações da experiência do indivíduo.

→ Em Física, por exemplo, se os conceitos de força e campo já existem na estrutura cognitiva do aluno, eles servirão de subsunçores para novas informações referentes a certos tipos de força e campo como, por exemplo, a força e o campo eletromagnéticos. Entretanto, este processo de ancoragem da nova informação resulta em crescimento e modificação do conceito subsunçor. Isso significa que os subsunçores existentes na estrutura cognitiva podem ser abrangentes e bem desenvolvidos ou limitados e pouco desenvolvidos, dependendo da frequência com que ocorre a aprendizagem significativa em conjunção com um dado subsunçor. No exemplo dado, uma idéia intuitiva de força e campo serviria como subsunçor para novas informações referentes a força e campo gravitacional, eletromagnético e nuclear, porém, na medida em que esses novos conceitos fossem aprendidos de maneira significativa, disso resultaria um crescimento e elaboração dos conceitos subsunçores iniciais. Isto é, os conceitos de força e campo ficariam mais elaborados, mais inclusivos e mais capazes de servir de subsunçores para novas informações relativas a forças e campos ou correlatas.

Da mesma forma, em poesia, se o aprendiz tem os conceitos de estrofe e verso, estes podem servir de subsunçores para novas informações referentes a baladas, sonetos etc. Uma vez que esses novos conceitos são aprendidos de forma significativa, em associação com os conceitos gerais preexistentes de estrofe e verso, estes tornar-se-ão mais elaborados, mais gerais e mais subsunçores. O conceito de estrofe, por exemplo, incluirá os conceitos de terceto, quarteto e oitava, e ficará, portanto, mais diferenciado.

APRENDIZAGEM MECÂNICA

Contrastando com a aprendizagem significativa, Ausubel define aprendizagem mecânica (*rote learning*) como

sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma associação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Nesse caso, a nova informação é armazenada de maneira arbitrária. Não há interação entre a nova informação e aquela já armazenada. O conhecimento assim adquirido fica arbitrariamente distribuído na estrutura cognitiva sem ligar-se a conceitos subsunçores específicos. A aprendizagem de pares de sílabas sem sentido é um exemplo típico de aprendizagem mecânica, porém a simples memorização de fórmulas, leis e conceitos, em Física, pode também ser tomada como exemplo, embora se possa argumentar que algum tipo de associação ocorrerá nesse caso. Na verdade, Ausubel não estabelece a distinção entre aprendizagem significativa e mecânica como sendo uma dicotomia, e sim como um continuum. Da mesma forma, essa distinção não deve ser confundida com a que há entre aprendizagem por descoberta e aprendizagem por recepção. Segundo Ausubel, na aprendizagem por recepção o que deve ser aprendido é apresentado ao aprendiz em sua forma final, enquanto que na aprendizagem por descoberta o conteúdo principal a ser aprendido é descoberto pelo aprendiz. Entretanto, após a descoberta em si, a aprendizagem só é significativa se o conteúdo descoberto ligar-se a conceitos subsunçores relevantes já existentes na estrutura cognitiva. Ou seja, quer por recepção ou por descoberta, a aprendizagem é significativa, segundo a concepção ausubeliana, se a nova informação incorporar-se de forma não arbitrária à estrutura cognitiva.

DE ONDE VÊM OS SUBSUNÇORES?

Supondo que a aprendizagem significativa deva ser preferida em relação à aprendizagem mecânica, e que isso pressupõe a existência prévia de conceitos subsunçores, o que fazer quando estes não existem? Como pode a aprendizagem ser significativa nesse caso? De onde vêm os subsunçores? Como se formam?

Uma resposta plausível é que a aprendizagem mecânica

nica é sempre necessária quando um indivíduo adquire informação numa área de conhecimento completamente nova para ele. Isto é, a aprendizagem mecânica ocorre até que alguns elementos de conhecimento, relevantes a novas informações na mesma área, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores, ainda que pouco elaborados. A medida que a aprendizagem começa a ser significativa, esses subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e mais capazes de ancorar novas informações.

Outra resposta possível é que, em crianças pequenas, os conceitos são adquiridos principalmente mediante um processo conhecido como formação de conceitos, o qual envolve generalizações de instâncias específicas. Porém, ao atingir a idade escolar, a maioria das crianças já possui um conjunto adequado de conceitos que permite a ocorrência da aprendizagem significativa por recepção. A partir daí, apesar de que, ocasionalmente, ocorra ainda a formação de conceitos, a maioria dos novos é adquirida através de assimilação, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa de conceitos (Novak, 1977b), processos que serão discutidos posteriormente.

A formação de conceitos, característica na criança em idade pré-escolar, é a aquisição espontânea de idéias genéricas por meio da experiência empírico-concreta. É um tipo de aprendizagem por descoberta, envolvendo, de forma primitiva, certos processos psicológicos. Consiste, essencialmente, de um processo de abstração dos aspectos comuns característicos de uma classe de objetos ou eventos que varia contextualmente.

A assimilação de conceitos é, caracteristicamente, a forma pela qual as crianças mais velhas, bem como os adultos, adquirem novos conceitos pela recepção de seus atributos criteriais e pelo relacionamento desses atributos com idéias relevantes já estabelecidas em sua estrutura cognitiva.

Os conceitos não-espontâneos, manifestados através de significado categórico generalizado, passam a predominar, somente próximo à adolescência e em indivíduos que passam por processo de escolarização. O indivíduo pode

adquirir conceitos de modo muito mais eficiente e passa, significativamente, a relacionar os atributos criteriais do novo conceito a sua estrutura cognitiva, sem necessitar relacioná-los anteriormente a instâncias particulares que o exemplifiquem.

O aspecto mais significativo do processo de assimilação de conceitos, em outras palavras, envolve a relação, de modo "substantivo" e "não-arbitrário", de idéias relevantes estabelecidas na estrutura cognitiva do aprendiz com o conteúdo potencialmente significativo, implícito na definição dos termos ou das "pistas" contextuais (atributos criteriais). O surgimento fenomenológico do novo significado genérico na aprendizagem é um produto dessa interação e reflete:

- (a) o conteúdo real dos atributos criteriais do novo conceito e das "idéias-âncora", as quais se relacionam;
- (b) o tipo de relação estabelecida entre eles (derivada, elaborada, qualificada ou superordenada).

A aquisição de conceitos por meio de aprendizagem receptiva não é apenas um processo passivo de abstração. Apesar de não ser do mesmo tipo do da formação de conceitos, é basicamente caracterizada por um processo ativo de interação com os conceitos já adquiridos. Quanto mais ativo for este processo, mais significativos e úteis serão os conceitos. É importante, pois, indagar como é possível tornar mais ativo este processo. (Uma discussão mais detalhada da aquisição de conceitos encontra-se no Capítulo 2.)

Ausubel, por outro lado, recomenda o uso de organizadores prévios que sirvam de âncora para a nova aprendizagem e levem ao desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitem a aprendizagem subsequente. O uso de organizadores prévios é uma estratégia proposta por Ausubel para, deliberadamente, manipular a estrutura cognitiva a fim de facilitar a aprendizagem significativa. Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do próprio

material a ser aprendido. Contrariamente a sumários, que são ordinariamente apresentados ao mesmo nível de abstração, generalidade e inclusividade, simplesmente destacando certos aspectos do assunto, os organizadores são apresentados num nível mais alto. Segundo o próprio Ausubel, no entanto, a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa. Ou seja, os organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como "pontes cognitivas".

A principal função dos organizadores é, então, superar o limite entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele precisa saber, antes de poder aprender a tarefa apresentada. Permitem prover uma moldura ideacional para incorporação e retenção do material mais detalhado e diferenciado que se segue na aprendizagem, bem como aumentar a discriminabilidade entre este e um outro similar já incorporado na estrutura cognitiva ou, ainda, ressaltar as idéias ostensivamente conflitivas. No caso do material totalmente não-familiar, um organizador "expositório" é usado para prover subsunçores relevantes aproximados. Esses subsunçores sustentam uma relação superordenada com o novo material, fornecendo, em primeiro lugar, uma ancoragem ideacional em termos do que já é familiar para o aprendiz. No caso da aprendizagem de material relativamente familiar, um organizador "comparativo" é usado para integrar novas idéias com conceitos basicamente similares existentes na estrutura cognitiva, bem como para aumentar a discriminabilidade entre as idéias novas e as já existentes, as quais possam parecer similares a ponto de confundirem (1968, pp. 148-149).

Por várias razões, os organizadores específicos, deliberadamente construídos para cada uma das unidades a ensinar, devem ser mais efetivos do que simples comparações introdutórias entre o material novo e o já conhecido. Sua vantagem é permitir ao aluno o aproveitamento das características de um subsunçor, ou seja:

- (a) identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material;
- (b) dar uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração, salientando as relações importantes;
- (c) prover elementos organizacionais inclusivos, que levem em consideração mais eficientemente e ponham em melhor destaque o conteúdo específico do novo material.

Os organizadores são mais eficientes quando apresentados no início das tarefas de aprendizagem, do que quando introduzidos simultaneamente com o material aprendido, pois dessa forma suas propriedades integrativas ficam salientadas. Para serem úteis, porém, precisam ser formulados em termos familiares ao aluno, para que possam ser aprendidos, e devem contar com boa organização do material de aprendizagem para terem valor de ordem pedagógica.

Embora a utilização de organizadores seja apenas uma estratégia proposta por Ausubel para manipular a estrutura cognitiva, a fim de facilitar a aprendizagem significativa, este tem sido o aspecto mais pesquisado da teoria. Muitas comparações entre grupos experimentais que usaram organizadores e grupos de controle que não os usaram já foram feitas. Os resultados até agora têm sido controversos, talvez porque, nesses experimentos, certos aspectos mais relevantes da teoria tenham sido ignorados. Por exemplo, de acordo com a teoria, não se pode esperar que os organizadores facilitem a aprendizagem de informações "sem significado", e sim de materiais potencialmente significativos.

CONDIÇÕES PARA A OCORRÊNCIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Segundo Ausubel (1968, pp. 37-41), a essência do processo de aprendizagem significativa está em que idéias simbolicamente expressas sejam relacionadas de maneira não-arbitrária e substantiva (não-literai) ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto relevante da sua estrutura de

conhecimento (i.e., um subsunçor que pode ser, por exemplo, algum símbolo, conceito ou proposição já significativo). A aprendizagem significativa pressupõe que:

- a) o material a ser aprendido seja potencialmente significativo para o aprendiz, i.e., relacionável a sua estrutura de conhecimento de forma não-arbitrária e não-literal (substantiva);
- b) o aprendiz manifeste uma disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva e não-arbitrária a sua estrutura cognitiva.

A primeira dessas condições depende, obviamente, de pelo menos dois fatores principais, quais sejam, a natureza do material a ser aprendido e a natureza da estrutura cognitiva do aprendiz. Quanto à natureza do material, deve ser "logicamente significativa", i.e., suficientemente não-arbitrária e não-aleatória em si, de modo que possa ser relacionada, de forma substantiva e não-arbitrária, a idéias correspondentemente relevantes que se situem dentro do domínio da capacidade humana de aprender. Quanto à natureza da estrutura cognitiva do aprendiz, nela devem estar disponíveis os conceitos subsunçores *específicos* com os quais o novo material é relacionável.

A outra condição traz implícito que, independentemente de quão potencialmente significativo seja o material a ser aprendido, se a intenção do aprendiz é, simplesmente, a de memorizá-lo arbitrariamente e literalmente, tanto o processo de aprendizagem como seu produto serão mecânicos ou sem significado. (Reciprocamente, independente de quão predisposto para aprender estiver o indivíduo, nem o processo nem o produto serão significativos se o material não for potencialmente significativo.)

EVIDÊNCIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Do ponto de vista de Ausubel (1968, pp. 110-111), a compreensão genuína de um conceito ou proposição implica a posse de significados claros, precisos, diferenciados e

transferíveis. Porém, ao se testar esse conhecimento simplesmente pedindo ao estudante que diga quais os atributos criteriosais de um conceito ou os elementos essenciais de uma proposição, pode-se obter apenas respostas mecanicamente memorizadas. Ausubel argumenta que uma longa experiência em fazer exames faz com que os alunos se habituem a memorizar não só proposições e fórmulas, mas também causas, exemplos, explicações e maneiras de resolver "problemas típicos". Propõe, então, que, ao se procurar evidência de compreensão significativa, a melhor maneira de evitar a "simulação da aprendizagem significativa" é utilizar questões e problemas que sejam novos e não-familiares e requeiram máxima transformação do conhecimento existente.

Testes de compreensão devem, no mínimo, ser fraseados de maneira diferente e apresentados num contexto de alguma forma diverso daquele originalmente encontrado no material instrucional. Solução de problemas é, sem dúvida, um método válido e prático de se procurar evidência de aprendizagem significativa. Porém, Ausubel chama atenção para o fato de que se o aprendiz não é capaz de resolver um problema, isso não significa, necessariamente, que ele tenha somente memorizado os princípios e conceitos relevantes à solução do problema, pois esta implica, também, certas habilidades além da compreensão. Outra possibilidade é solicitar aos estudantes que diferenciem idéias relacionadas, mas não idênticas, ou que identifiquem os elementos de um conceito ou proposição de uma lista contendo, também, os elementos de outros conceitos e proposições similares. Além dessas, uma outra alternativa para testar a ocorrência da aprendizagem significativa é a de propor ao aprendiz uma tarefa de aprendizagem, sequencialmente dependente de outra, que não possa ser executada sem um perfeito domínio do precedente.

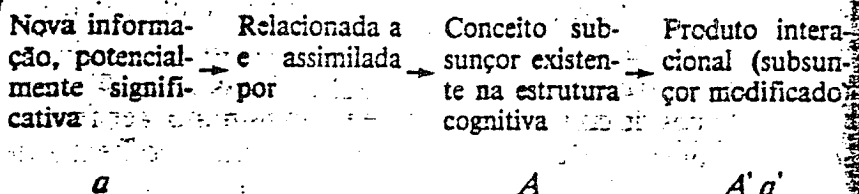
ASSIMILAÇÃO E ASSIMILAÇÃO OBLITERADORA

Para tornar mais claro e preciso o processo de aquisição e organização de significados na estrutura cognitiva.

introduz-se o princípio da assimilação. A hipótese da assimilação ajuda a explicar como o conhecimento é organizado na estrutura cognitiva:

No processo de assimilação, mesmo após o aparecimento do significado, a relação entre as idéias-âncora e as assimiladas permanece na estrutura cognitiva.

Ausubel descreve o processo de "subsunção" por meio do que ele chama de "princípio da assimilação", o qual é representado simbolicamente da seguinte maneira:



Portanto, a assimilação é um processo que ocorre quando um conceito ou proposição a , potencialmente significativo, é assimilado sob uma idéia ou conceito mais inclusivo, já existente na estrutura cognitiva, como um exemplo, extensão, elaboração ou qualificação do mesmo. Tal como sugerido no diagrama, não só a nova informação a , mas também o conceito subsunção A , com o qual ela se relaciona, são modificados pela interação. Além disso, a' e A' permanecem relacionados como co-participantes de uma nova unidade $a'A'$ que nada mais é do que o subsunção modificado.

Por exemplo, se o conceito de força nuclear deve ser aprendido por um aluno que já possui o conceito de força bem estabelecido em sua estrutura cognitiva, o novo conceito específico (força nuclear) será assimilado pelo conceito mais inclusivo (força) já adquirido. Entretanto, considerando que esse tipo de força é de curto alcance (em contraposição aos outros que são de longo alcance), não somente o conceito de força nuclear adquirirá significado para o aluno, mas também o conceito geral de força que ele já tinha será modificado e tornar-se-á mais inclusivo (i.e. seu conceito de força incluirá agora também forças de curto alcance).

Outro exemplo: o conceito de "verso livre" (a) será potencialmente significativo para o aprendiz que já tiver o conceito de poesia (A) como algo associado à rima e padrões métricos regulares. Se a aprendizagem significativa ocorrer, o novo conceito a será assimilado por A . Entretanto, como resultado da interação entre a e A , não só o novo conceito adquirirá seu significado a' , mas também o subsunção A tornar-se-á A' , um conceito mais elaborado de poesia o qual inclui também o conceito de "verso livre".

Ausubel sugere que a assimilação ou ancoragem provavelmente tem um efeito facilitador na retenção. Para explicar como novas informações recentemente assimiladas permanecem disponíveis durante o período de retenção, ele admite que, durante um período de tempo variável, elas permanecem dissociáveis de suas idéias-âncora e, portanto, reproduzíveis como entidades individuais:

$$A'a' \longleftrightarrow A' + a'$$

Ou seja, o produto interacional $A'a'$, durante um certo período de tempo, é dissociável em A' e a' favorecendo, assim, a retenção de a' .

A importância do processo de assimilação não está somente na aquisição e retenção de significados, mas também no fato de que implica um mecanismo de esquecimento subjacente dessas idéias.

Os conceitos mais amplos, bem estabelecidos e diferenciados, ancoram as novas idéias e informações e possibilitam sua retenção. Entretanto, o significado das novas idéias, no curso do tempo, tende a ser assimilado ou reduzido pelos significados mais estáveis das idéias estabelecidas. Após a aprendizagem, quando esse estágio obliterador da assimilação começa, as novas idéias tornam-se, espontânea e progressivamente, menos dissociáveis da estrutura cognitiva até não ser mais possível reproduzi-las isoladamente e poder-se dizer que houve esquecimento.

O processo de redução da memória ao menor denominador comum capaz de representar a experiência ideacio-

nal prévia cumulativa é muito similar ao processo de redução que caracteriza a formação de conceito. Um simples conceito abstrato é mais manipulável para propósitos cognitivos do que os diferentes exemplos dos quais foi abstraído.

Retomando o exemplo de assimilação $A'a'$, pode-se dizer que, imediatamente após a aprendizagem significativa, começa um segundo estágio de subsunção: a assimilação obliteradora. As novas informações tornam-se, espontânea e progressivamente, menos dissociáveis de suas idéias-âncora (subsunçores) até que não mais estejam disponíveis, i.e., não mais reproduzíveis como entidades individuais. Atinge-se então um grau de dissociabilidade nulo, e $A'a'$ reduz-se simplesmente a A' . O esquecimento é, portanto, uma continuação temporal do mesmo processo de assimilação que facilita a aprendizagem e a retenção de novas informações.

Portanto, apesar de que a retenção é favorecida pelo processo de assimilação, o conhecimento assim adquirido está ainda sujeito à influência erosiva de uma tendência reducionista da organização cognitiva: é mais simples e econômico reter apenas as idéias, conceitos e proposições mais gerais e estáveis do que as novas idéias assimiladas.

Observe-se, no entanto, que a ocorrência da assimilação obliteradora como uma continuação natural da assimilação não significa que o subsunçor volta à sua forma original. O resíduo da assimilação obliteradora é A' , o membro mais estável do produto $A'a'$, i.e., o subsunçor modificado. Outro aspecto a ser destacado é que, obviamente, descrever o processo de assimilação em termos de uma única interação $A'a'$ é uma simplificação, pois, em menor escala, uma nova informação interage também com outros subsunçores e o grau de assimilação, em cada caso, depende da relevância do subsunçor.

O processo de subsunção até aqui explicado chama-se subsunção subordinada² e se dá quando um conceito ou proposição potencialmente significativo a é assimilado sob a idéia mais inclusiva A .

Para tornar mais clara essa dinâmica da subsunção subordinada, chama-se a atenção para dois diferentes tipos de processos de subsunção (1968, pp. 100-101):

- a) a subsunção derivativa, que se dá quando o material aprendido é entendido como um exemplo específico de conceitos estabelecidos na estrutura cognitiva ou apenas como corroborante e ilustrativo de uma proposição mais geral previamente aprendida. O significado desse material emerge rápida e relativamente sem esforço, porém tende à assimilação obliteradora com certa facilidade;
 - b) a subsunção correlativa, que se dá quando o material aprendido é uma extensão, elaboração, modificação ou qualificação de conceitos ou proposições previamente aprendidos, incorporado por interação com subsunçores relevantes e mais inclusivos, mas com sentido não-implícito e não podendo ser adequadamente representado pelos subsunçores. Apesar disso, a mesma tendência obliteradora ocorre e é particularmente evidente se os subsunçores forem instáveis, pouco claros ou insuficientemente relevantes, ou se o material aprendido não foi suficientemente discriminado ou bem compreendido. As consequências da assimilação obliteradora não são, neste caso, tão inócuas como no caso da subsunção derivativa.
- { Quando a proposição correlativa perde sua identidade e não pode ser dissociada dos subsunçores, ocorre uma genuína perda de conhecimento.

As vantagens da assimilação obliteradora para a função cognitiva ocorrem às custas de perda de diferenciação

2. Ou "aprendizagem subsunciva" ou, ainda, "aprendizagem subordinada".

do conjunto de idéias detalhadas e de informações específicas que constitui o corpo de conhecimentos. O principal problema na aquisição do conteúdo de uma disciplina acadêmica é neutralizar o processo inevitável de assimilação obliteradora que caracteriza toda aprendizagem significativa.

O conteúdo substantivo de uma estrutura conceitual e proposicional, bem como suas propriedades organizacionais, num campo particular do conhecimento, é o fator principal que influencia a aprendizagem significativa e a retenção neste campo. É, pois, pelos aspectos relevantes mais estáveis de uma estrutura cognitiva que a nova aprendizagem e a retenção podem ser facilitadas.

Os recursos para facilitação da aprendizagem de significados têm o objetivo de contribuir para a aquisição de uma estrutura cognitiva adequadamente organizada, baixar o nível de assimilação obliteradora e tornar mais ativo o processo de aquisição de significados.

APRENDIZAGEM SUPERORDENADA

É a aprendizagem que se dá quando um conceito ou proposição potencialmente significativo A, mais geral ou inclusivo do que idéias ou conceitos já estabelecidos na estrutura cognitiva a, b e c é adquirido a partir destes e passa a assimilá-los. Em outras palavras, à medida que ocorre aprendizagem significativa, além da elaboração dos conceitos subordinados é também possível a ocorrência de interações entre esses conceitos. Por exemplo, à medida que uma criança desenvolve os conceitos de cão, gato, leão etc., ela pode, mais tarde, aprender que todos esses são subordinados ao de mamífero. À medida que o conceito de mamífero é desenvolvido, os previamente aprendidos assumem a condição de subordinados e o de mamífero representa uma aprendizagem superordenada (Novak, 1976).

DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA E RECONCILIAÇÃO INTEGRATIVA

À medida que a aprendizagem significativa ocorre, conceitos são desenvolvidos, elaborados e diferenciados em decorrência de sucessivas interações. Do ponto de vista ausubeliano, o desenvolvimento de conceitos é facilitado quando os elementos mais gerais, mais inclusivos de um conceito são introduzidos em primeiro lugar e, posteriormente então, este é progressivamente diferenciado, em termos de detalhe e especificidade. Segundo Ausubel, o princípio diferenciação progressiva deve ser levado em conta ao se programar o conteúdo, i.e., as idéias mais gerais e mais inclusivas da disciplina devem ser apresentadas no início para, somente então, serem progressivamente diferenciadas, em termos de detalhe e especificidade. Ao propor isso, Ausubel baseia-se em duas hipóteses: (a) é mais fácil para o ser humano captar aspectos diferenciados de um todo mais inclusivo previamente aprendido, do que chegar ao todo a partir de suas partes diferenciadas; (b) a organização do conteúdo de uma certa disciplina, na mente de um indivíduo, é uma estrutura hierárquica na qual as idéias mais inclusivas estão no topo da estrutura e, progressivamente, incorporam proposições, conceitos e fatos menos inclusivos e mais diferenciados.

Entretanto, a programação do conteúdo deve não só proporcionar a diferenciação progressiva, mas também explorar, explicitamente, relações entre proposições e conceitos, chamar atenção para diferenças e similaridades importantes e reconciliar inconsistências reais ou aparentes. Isso deve ser feito para se atingir o que Ausubel chama de reconciliação integrativa, e que ele descreve como uma antítese à prática usual dos livros de texto em separar idéias e tópicos em capítulos e seções.

Portanto:

- a) diferenciação progressiva é o princípio pelo qual o assunto deve ser programado de forma que as idéias mais gerais e inclusivas da disciplina sejam apresentadas antes e, pro-

gressivamente diferenciadas, introduzindo os detalhes específicos necessários. Essa ordem de apresentação corresponde à sequência natural da consciência, quando um ser humano é espontaneamente exposto a um campo inteiramente novo de conhecimento;

- b) reconciliação integrativa é o princípio pelo qual a programação do material instrucional deve ser feita para explorar relações entre idéias, apontar similaridades e diferenças significativas, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes.

Em situações práticas de aprendizagem, muitas vezes a dificuldade maior não está na discriminabilidade, mas sim na aparente contradição entre os conceitos novos e idéias já estabelecidas na estrutura cognitiva. Frente a esta dificuldade, o aluno poderá descartar uma nova proposição como válida; tentar departamentalizá-la como aspecto isolado, sem ligá-la a conhecimentos anteriores, ou, ainda, buscar uma reconciliação integrativa sob subsunção mais inclusivo. O princípio de reconciliação integrativa visa facilitar esta última solução.

A diferenciação progressiva pode ser levada a efeito utilizando, na programação de um assunto, uma série de organizadores hierarquizados em ordem decrescente de inclusividade. Cada organizador precede uma unidade correspondente de material detalhado e diferenciado e, portanto, a sequência do material das unidades também obedece à ordem descendente de inclusividade. Dessa forma, não só é utilizado um subsunção, adequadamente relevante e inclusivo para prover apoio ideacional a cada unidade componente do assunto diferenciado, mas também as idéias em cada unidade (bem como as várias unidades com relação às outras) são progressivamente diferenciadas e organizadas em ordem decrescente de inclusividade. Os "organizadores" iniciais fornecem um ancoradouro, num nível global, antes de o aprendiz ser confrontado com o novo material iniciando a sequência. Assim, por exemplo, um modelo generalizado de relações de classe deve ser fornecido primeiro como um

subsunção para qualquer nova classe de conceitos, e os subsunções mais limitados serem fornecidos para cada subclasse particular (1968, p. 154).

Os "organizadores" podem, também, ser utilizados de acordo com o princípio de reconciliação integrativa, quando indicam, explicitamente, de que forma as idéias relacionadas, aprendidas previamente na estrutura cognitiva, são essencialmente similares e/ou diferentes das novas idéias e informações a aprender. Os organizadores devem mobilizar todos os conceitos válidos da estrutura cognitiva potencialmente relevantes para desempenharem papel de subsunção com relação ao novo material. Este recurso permite grande economia de esforço na aprendizagem, evita o isolamento de conceitos similares e desencoraja a proliferação de esquemas múltiplos e confusos para representar idéias essencialmente equivalentes. Os organizadores aumentam ainda a discriminabilidade em favor das diferenças genuínas. Este segundo processo, pelo qual os organizadores promovem uma reconciliação integrativa, é útil quando as características distintivas do material não são evidentes desde o início e não servem para discriminar em relação a idéias já estabelecidas.

A progressiva viabilidade do estabelecimento de idéias relevantes na estrutura cognitiva para aprendizagem significativa é que serve de fundamento para o arranjo sequencial das tarefas. Isto requer conhecimento do nível das funções cognitivas; do nível de conhecimento dentro da área a ser ministrada; análise de sequência lógica da tarefa e hierarquia do conteúdo a ser aprendido, considerando uma ordenação que possibilite a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa.

HIERARQUIAS CONCEITUAIS

Ausubel sustenta o ponto de vista de que cada disciplina acadêmica tem uma estrutura articulada e hierarquicamente organizada de conceitos que constitui o sistema de informações dessa disciplina. Acredita que esses conceitos

estruturais podem ser identificados e ensinados a um aluno, constituindo para ele um sistema de processamento de informações, um verdadeiro mapa intelectual que pode ser usado para analisar o domínio particular da disciplina e nela resolver problemas.

A determinação de quais são os conceitos mais gerais e inclusivos, de quais os conceitos subordinados de um corpo de conhecimento e de como todos esses conceitos estão organizados, estrutural e hierarquicamente, não é uma tarefa fácil. Porém, como já foi dito, do ponto de vista ausubliano, o desenvolvimento de conceitos procede-se da melhor forma quando os elementos mais gerais e inclusivos de um conceito são introduzidos em primeiro lugar e, então, este é progressivamente diferenciado, em termos de detalhe e especificidade.

Por outro lado, Novak (1977) argumenta que, para atingir-se a reconciliação integrativa de forma mais eficaz, deve-se organizar o ensino "descendo e subindo" nas estru-

CONCEITOS GERAIS
MAIS INCLUSIVOS

CONCEITOS
INTERMEDIÁRIOS

CONCEITOS ESPECÍFICOS
POUCO INCLUSIVOS

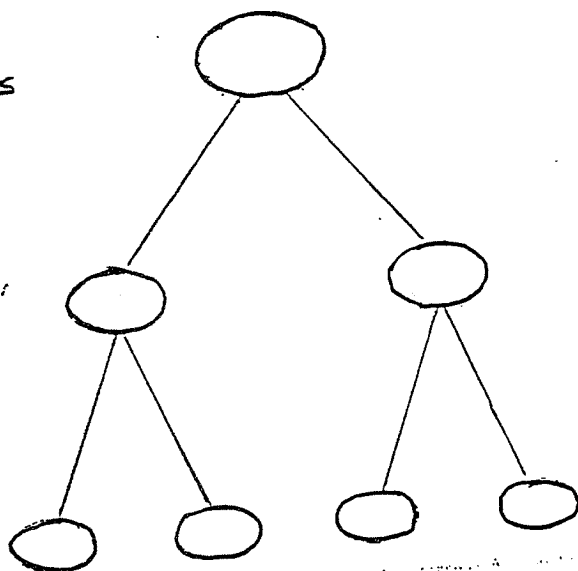


FIGURA 1.1 - Uma representação esquemática do modelo ausubliano de estrutura conceitual. A estrutura hierárquica sugere a direção recomendada para a diferenciação progressiva de conceitos. Assim, os conceitos mais gerais e inclusivos são ensinados primeiro, e os conceitos mais específicos e pouco inclusivos são ensinados posteriormente, de modo a serem integrados progressivamente aos gerais.

turas conceituais hierárquicas, à medida que a nova informação é apresentada. Isto é, começa-se com os conceitos mais gerais, mas é preciso ilustrar logo de que modo os conceitos subordinados estão a eles relacionados e então voltar, através de exemplos, a novos significados para os conceitos de ordem mais alta na hierarquia.

A figura 1.1 apresenta um modelo de hierarquia conceitual e sugere as direções recomendadas para a diferenciação conceitual progressiva e para a reconciliação integrativa. Uma vez identificados os conceitos superordenados e subordinados de uma disciplina ou corpo de conhecimento, eles podem ser dispostos hierarquicamente num diagrama bidimensional, como o da figura 1.1, que pode ser usado para fins instrucionais. Tais diagramas podem ser chamados de "mapas conceituais". Os mapas conceituais procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte de uma disciplina. Ou seja, sua existência é derivada da própria estrutura conceitual da disciplina.

Vários aspectos relativos à utilização de mapas conceituais como recursos instrucionais são discutidos no Capítulo 3, onde, bem como no 4, são também apresentados exemplos de mapas conceituais.