

CAPÍTULO 1

A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel^{1,2}

Introdução

Provavelmente, a idéia mais importante da teoria de Ausubel (1968, 1978, 1980)³ e suas possíveis implicações para o ensino e a aprendizagem possam ser resumidas na seguinte proposição, de sua autoria (1978, p. iv):

Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo.

A idéia parece ser simples, mas a explicação de como e porque esta idéia é defensável certamente não é simples. Por exemplo, ao falar em “aquilo que o aprendiz já sabe” Ausubel está se referindo à “estrutura cognitiva”, ou seja, ao conteúdo total e organização das idéias do indivíduo, ou, no contexto da aprendizagem de determinado assunto, o conteúdo e a organização de suas idéias nessa área particular de conhecimentos. Além disso, para que a estrutura cognitiva preexistente influencie e facilite a aprendizagem subsequente é preciso que seu conteúdo tenha sido aprendido de forma significativa, isto é, de maneira não arbitrária e

¹ Adaptado do capítulo 2 do livro *Uma abordagem cognitivista ao ensino da física*, de M. A. Moreira, Porto Alegre, Editora da Universidade, 1983. Publicado em espanhol no primeiro capítulo do livro *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*, Madrid, Visor Dist. S. A., 2000. Publicado em versão reduzida no primeiro texto do livro *Aprendizagem significativa*, Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1999.

² MOREIRA, M. A. (1993). Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, Monografias do Grupo de Ensino, Série Enfoques Didáticos, nº 1.

³ As referências 1978 e 1980, respectivamente, a segunda edição do texto “Educational psychology: a cognitive view” e a tradução desta edição para o português, têm co-autores J. D. Novak e H. Hanesian. Ao longo desta seção, assim como nas seguintes, usar-se-á basicamente a referência de 1978, porém, por uma questão de simplicidade, ela será citada somente como (Ausubel, 1978) ou, no caso de páginas, (1978, p...).

não literal. Outro aspecto que deve, desde já, ser esclarecido é que a idéia de que “aquilo que o aprendiz já sabe” não é simplesmente a idéia de “pré-requisito”. Esta é uma idéia ampla e até certo ponto vaga como, por exemplo, no sentido de que Física I e Cálculo I são pré-requisitos de Física II, enquanto Ausubel se refere a aspectos específicos da estrutura cognitiva que são relevantes para a aprendizagem de uma nova informação.

“Averigüe isso” também não é uma tarefa simples, pois significa “desvelar a estrutura cognitiva preexistente”, ou seja, os conceitos, idéias, proposições disponíveis na mente do indivíduo e suas inter-relações, sua organização. Significa, no fundo, fazer quase um “mapeamento” da estrutura cognitiva, algo que, dificilmente, se consegue realizar por meio de testes convencionais que, geralmente, enfatizam o conhecimento factual e estimulam a memorização.

Finalmente, “ensine-o de acordo” também é uma proposta com implicações nada fáceis, visto que significa basear o ensino naquilo que o aprendiz já sabe, identificar os conceitos organizadores básicos do que vai ser ensinado e utilizar recursos e princípios que facilitem a aprendizagem de maneira significativa. Segundo palavras do próprio Ausubel:

Uma vez que o problema organizacional substantivo (identificação dos conceitos organizadores básicos de uma dada disciplina) está resolvido, a atenção pode ser dirigida aos problemas organizacionais programáticos envolvidos na apresentação e no arranjo seqüencial das unidades componentes. Aqui, hipotetiza-se, vários princípios relativos à programação eficiente do conteúdo são aplicáveis, independentemente da área de conhecimentos (1978, p. 189).

Os princípios mencionados por Ausubel, bem como outras idéias até aqui introduzidas, de uma maneira bastante geral, serão progressivamente diferenciadas nas seções seguintes. Portanto, este capítulo será dedicado à teoria propriamente dita, ficando as aplicações para os próximos capítulos, complementares a este.

Aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica

O conceito central da teoria de Ausubel é o de **aprendizagem significativa**, um processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva

do indivíduo. Neste processo a nova informação **interage** com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de “conceito subsunçor” ou, simplesmente “subsunçor”,⁴ existente na estrutura cognitiva de quem aprende.

O “subsunçor” é um conceito, uma idéia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação de modo que esta adquira, assim, significado para o indivíduo (isto é, que ele tenha condições de atribuir significados a essa informação).

Pode-se, então, dizer que a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação “ancora-se” em conceitos relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva. Ou seja, novas idéias, conceitos, proposições podem ser aprendidos significativamente (e reitados), na medida em que outras idéias, conceitos, proposições, relevantes e inclusivos estejam, adequadamente claros e disponíveis, na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem às primeiras.

Entretanto, a experiência cognitiva não se restringe à influência direta dos conceitos⁵ já aprendidos significativamente sobre componentes da nova aprendizagem, mas abrange também modificações significativas em 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 servindo de ancoradouro, incorporando-o e assimilando-o, porém, ao mesmo tempo, modificando-se em função dessa ancoragem.

Em Física, por exemplo, se os conceitos de força e campo já existem na estrutura cognitiva do aluno, estes servirão de subsunçores para novas informações referentes a certos tipos de forças e de campos como, por exemplo, a força e o campo eletromagnéticos. Todavia, este processo de ancoragem da nova informação resulta em crescimento e modificação dos conceitos subsunçores (força e campo). Isso significa que os subsunçores existentes na estrutura cognitiva podem ser abrangentes, bem elaborados, claros, estáveis ou limitados, pouco desenvolvidos, instáveis, dependendo da frequência e da maneira com que serviram de ancoradouro para novas informações e com elas **interagiram**. No exemplo dado, uma idéia intuitiva de força e campo serviria como subsunçor para novas informações

⁴ A palavra “subsunçor” não existe em português, trata-se de uma tentativa de traduzir a palavra inglesa “subsumer”.

⁵ Por uma questão de parcimônia, às vezes falar-se-á apenas em “conceitos” mesmo quando o que estiver sendo dito for válido para idéias ou proposições, pois estas são formuladas em termos de conceitos. Da mesma forma, outras vezes, usar-se-á apenas o termo “idéias”. Analogamente, o termo “informação” significa um novo conhecimento que pode ser um conceito, uma idéia, uma proposição, um princípio, uma lei, etc.

referentes a força e campo gravitacional, eletromagnético e nuclear, porém, na medida em que esses novos conceitos fossem aprendidos de maneira significativa isso resultaria em crescimento e elaboração dos conceitos subsunçores iniciais. Ou seja, os conceitos de força e campo ficariam mais abrangentes e elaborados e mais capazes de servir de subsunçores para novas informações relativas a forças e campos correlatas.

A aprendizagem significativa caracteriza-se, pois, por uma **interação** (não uma simples associação), entre aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações, pelos quais estas adquirem significado e são integradas à estrutura cognitiva de maneira não arbitrária e não literal, contribuindo para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos subsunçores preexistentes e, conseqüentemente, da própria estrutura cognitiva.

Ausubel vê o armazenamento de informações⁶ na mente humana como sendo altamente organizado, formando uma espécie de hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados por) a conceitos, idéias, proposições mais gerais e inclusivos. Essa organização decorre, em parte, da interação que caracteriza a aprendizagem significativa.

Em contraposição com aprendizagem significativa, Ausubel define **aprendizagem mecânica** (ou automática) como sendo aquela em que novas informações são aprendidas praticamente sem interagirem com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem ligarem-se a conceitos subsunçores específicos. A nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal, não interagindo com aquela já existente na estrutura cognitiva e pouco ou nada contribuindo para sua elaboração e diferenciação.

Em Física, como em outras disciplinas, a simples memorização de fórmulas, leis e conceitos pode ser tomada como exemplo típico de aprendizagem mecânica. Talvez aquela aprendizagem de “última hora”, de véspera de prova, que somente serve para a prova, pois é esquecida logo após, caracterize também a aprendizagem mecânica. Ou, ainda, aquela típica argumentação de aluno que afirma ter estudado tudo, e até mesmo “saber tudo”, mas que, na hora da prova, não consegue resolver problemas ou questões que impliquem usar e transferir esse conhecimento.

Obviamente, a aprendizagem mecânica não se processa em um “vácuo cognitivo”, pois algum tipo de associação pode existir, porém não no sentido de interação como na aprendizagem significativa. Além disso, embora a aprendizagem

⁶ Reitera-se aqui que o termo informações está sendo usado com significado genérico. Pode se referir a conceitos, idéias, proposições, enfim, conhecimentos.

significativa deva ser preferida à mecânica por facilitar a aquisição de significados, a retenção e a transferência de aprendizagem, pode ocorrer que em certas situações a aprendizagem mecânica seja desejável ou necessária: por exemplo, em uma fase inicial da aquisição de um novo corpo de conhecimento. Na verdade, Ausubel não estabelece a distinção entre aprendizagem significativa e mecânica como sendo uma dicotomia, e sim como um *continuum*. Por exemplo, a simples memorização de fórmulas situar-se-ia em um dos extremos desse *continuum* (o da aprendizagem mecânica), enquanto a aprendizagem de relações entre conceitos poderia estar no outro extremo (o da aprendizagem significativa).

Aprendizagem por descoberta e aprendizagem por recepção

A distinção estabelecida, anteriormente, entre aprendizagem significativa e mecânica não deve ser confundida com a distinção entre aprendizagem “por descoberta” e “por recepção” (receptiva). Segundo Ausubel, na aprendizagem receptiva o que deve ser aprendido é apresentado ao aprendiz em sua forma final, enquanto na aprendizagem por descoberta, o conteúdo principal a ser aprendido deve ser descoberto pelo aprendiz. Entretanto, após a descoberta, a aprendizagem só é significativa se o conteúdo descoberto estabelecer ligações a conceitos subsunçores relevantes já existentes na estrutura cognitiva. Isto é, por recepção ou por descoberta, a aprendizagem só é significativa, segundo a concepção ausubeliana, se o novo conteúdo incorpora-se, de forma não arbitrária e não literal, à estrutura cognitiva.

Isso significa que aprendizagem por descoberta não é, necessariamente, significativa nem aprendizagem por recepção é, obrigatoriamente, mecânica. Tanto uma como outra pode ser significativa ou mecânica, dependendo da maneira como a nova informação é armazenada na estrutura cognitiva. Por exemplo, a solução de quebra-cabeças por ensaio e erro é um tipo de aprendizagem por descoberta em que o conteúdo descoberto (a solução) é, geralmente, incorporado de maneira arbitrária à estrutura cognitiva e, portanto, aprendido mecanicamente. Por outro lado, uma lei física pode ser aprendida significativamente sem que o aluno tenha de descobri-la. Este pode receber a lei “pronta”, ser capaz de compreendê-la e utilizá-la significativamente, desde que tenha, em sua estrutura cognitiva, os subsunçores adequados.

Não se deve, no entanto, pensar que Ausubel negue o valor da aprendizagem por descoberta nem que se deva deixar de lado as aulas de laboratório. Ele está

simplesmente dizendo que, em termos de **aprendizagem de conteúdo**, aquilo que for descoberto se torna significativo da mesma forma que aquilo que for apresentado ao aprendiz na aprendizagem receptiva. É claro que o laboratório tem, no ensino de Ciências e no de Física, particularmente, um papel fundamental, porém, se o objetivo for, simplesmente, o de fazer com que o aluno aprenda um determinado conteúdo, isso pode ser feito pela aprendizagem receptiva significativa. (Mesmo porque o ensino convencional de laboratório, dificilmente, implica realmente descoberta.) Aliás, o ensino e a aprendizagem seriam altamente ineficientes se o aluno tivesse de redescobrir os conteúdos para que aprendizagem fosse significativa.

Na prática, sabe-se, a maior parte da instrução, em sala de aula, está orientada para aprendizagem receptiva, situação esta, muitas vezes, criticada pelos defensores da aprendizagem por descoberta ou do chamado "método da descoberta". Do ponto de vista de transmissão do conhecimento, no entanto, essa crítica é, segundo Ausubel, injustificada, pois, em nenhum estágio do desenvolvimento cognitivo do aprendiz em idade escolar, ele tem de, necessariamente, descobrir conteúdos a fim de tornar-se apto a compreendê-los e usá-los significativamente.

O "método da descoberta" pode ser especialmente adequado a certas finalidades como, por exemplo, a aprendizagem de procedimentos científicos em certa disciplina, porém, para a aquisição de grandes corpos de conhecimento, é simplesmente inexistível e, de acordo com Ausubel, desnecessário. Segundo essa linha de pensamento, não há, então, por que criticar o "método expositivo", ou a instrução organizada por meio de linhas de aprendizagem receptiva, quanto a seus méritos. Podem ser ineficientes se forem mal empregados, porém, na medida em que facilitarem a aprendizagem receptiva significativa, poderão ser mais eficientes que qualquer outro método ou abordagem instrucional, no que se refere à aquisição de conteúdo cognitivo.

Por outro lado, fora da situação escolar, boa parte dos problemas da vida diária são resolvidos pela aprendizagem por descoberta, embora algumas superposições ocorram, por exemplo, na medida em que conteúdos aprendidos por recepção sejam utilizados na descoberta de soluções. Na verdade, aprendizagem por descoberta e por recepção, também, não se constituem em uma dicotomia, podendo ocorrer concomitantemente, na mesma tarefa de aprendizagem, e situar-se ao longo de um *continuum*, como o das aprendizagens significativa e mecânica.

Há, finalmente, de se considerar o seguinte aspecto: embora a aprendizagem receptiva seja, do ponto de vista dos processos psicológicos envolvidos, menos complexa que a aprendizagem por descoberta, ela somente passa a predominar em um estágio mais avançado de maturidade cognitiva. A criança, em idade pré-escolar

e, talvez, durante os primeiros anos de escolarização, adquire conceitos e proposições por meio de processamento indutivo baseado na experiência não verbal, concreta, empírica. Poder-se-ia dizer que, nessa fase, predomina a aprendizagem por descoberta, enquanto a aprendizagem por recepção passará a predominar somente quando a criança tiver alcançado um nível de maturidade cognitiva tal que possa compreender conceitos e proposições apresentados, verbalmente, na ausência de experiência empírico-concreta. (Esse ponto voltará a ser abordado nas seções referentes à origem dos subsunçores e à aprendizagem de conceitos.)

Condições para ocorrência da aprendizagem significativa

Segundo Ausubel (1978, p. 41):

A essência do processo de aprendizagem significativa é que idéias simbolicamente expressas sejam relacionadas, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante (isto é, um subsunçor) que pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição já significativos.

Portanto, uma das condições para ocorrência de aprendizagem significativa é que o material a ser aprendido seja relacionável (ou incorporável) à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não arbitrária e não literal. Um material com essa característica é dito **potencialmente significativo**.

A condição de que o material seja potencialmente significativo envolve dois fatores principais, ou duas condições subjacentes, quais sejam, a natureza do material, em si, e a natureza da estrutura cognitiva do aprendiz. Quanto à natureza do material, ele deve ser "logicamente significativo" ou ter "significado lógico", isto é, ser suficientemente não arbitrário e não aleatório, de modo que possa ser relacionado, de forma substantiva e não arbitrária, a idéias, correspondentemente relevantes, que se situem no domínio da capacidade humana de aprender. No que se refere à natureza da estrutura cognitiva do aprendiz, nela devem estar disponíveis os conceitos subsunçores **específicos**, com os quais o novo material é relacionável.

Cabe aqui um parêntese para distinguir entre significado lógico e psicológico (1978, p. 49-50): o significado lógico depende **somente** da "natureza do material". É um dos dois pré-requisitos que, juntos, determinam se o material

é potencialmente significativo para um determinado aprendiz. O outro é a disponibilidade de conteúdo relevante, adequado, na estrutura cognitiva do aprendiz.

Portanto, o significado lógico refere-se ao significado inerente a certos tipos de materiais simbólicos, em virtude da própria natureza desses materiais. A evidência do significado lógico está na possibilidade de relacionamento, de maneira substantiva e não arbitrária, entre material e idéias, correspondentemente significativas, situadas no domínio da capacidade intelectual humana. O conteúdo das disciplinas ensinadas na escola é, quase que por definição, logicamente significativo, assim que, raramente, as tarefas de aprendizagem escolares se ressentem de significado lógico.

O significado psicológico, por sua vez, é uma experiência inteiramente **idiossincrática**. Refere-se ao relacionamento substantivo e não arbitrário, de material logicamente significativo, à estrutura cognitiva do aprendiz individualmente. Isso significa que a matéria de ensino pode, na melhor das hipóteses, ter significado lógico, porém, é o seu relacionamento, substantivo e não arbitrário, à estrutura cognitiva de um aprendiz em particular que a torna potencialmente significativa e, assim, cria a possibilidade de transformar significado lógico em psicológico durante a aprendizagem significativa. Dessa forma, a emergência do significado psicológico depende não somente da apresentação ao aprendiz de um material logicamente significativo, mas, também, da disponibilidade, por parte desse aprendiz, do necessário conteúdo ideacional.

Naturalmente, embora o significado psicológico seja sempre idiossincrático, isto não exclui a existência de significados sociais ou significados denotativos os quais são compartilhados por diferentes indivíduos. Os significados individuais, que diferentes membros de uma certa cultura possuem para diferentes conceitos e proposições, são, em geral, suficientemente similares para permitir a compreensão e a comunicação interpessoal (1978, p. 50-51).

Voltando às condições da aprendizagem significativa, uma delas é que o material seja potencialmente significativo. A outra é que o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar, de maneira substantiva e não arbitrária, o novo material, potencialmente significativo, à sua estrutura cognitiva. Essa condição implica que, independentemente de quão potencialmente significativo possa ser o material a ser aprendido, se a intenção do aprendiz for, simplesmente, a de memorizá-lo arbitrariamente e literalmente, tanto o processo de aprendizagem como seu produto serão mecânicos (ou automáticos). E, de modo recíproco, independentemente de quão disposto a aprender estiver o indivíduo, nem o processo nem o produto da aprendizagem serão significativos, se o material não for potencialmente significativo – se não for relacionável à estrutura cognitiva, de maneira não literal e não arbitrária.

○ próprio Ausubel dá um exemplo na área de Física (1978, p. 41):

Um estudante pode aprender a lei de Ohm, a qual indica que, num circuito, a corrente é diretamente proporcional à voltagem. Entretanto, essa proposição não será aprendida de **maneira significativa a menos que** o estudante já tenha adquirido, previamente, os significados dos conceitos de corrente, voltagem, resistência, proporcionalidade direta e inversa (satisfeitas estas condições, a proposição é potencialmente significativa, pois seu significado lógico é evidente), e **a menos que tente relacionar** estes significados como estão indicados na lei de Ohm.

De onde vêm os subsunçores?

Do que foi dito até aqui, provavelmente, ficou evidente que o significado, propriamente dito, é um produto da aprendizagem significativa. Esta, por sua vez, implica a preexistência de significados. É de se perguntar, então, como se inicia o processo? Como são adquiridos os significados iniciais que permitem a ocorrência da aprendizagem significativa e a aquisição de novos significados?

Outra maneira de colocar essa questão é perguntar de onde vêm os primeiros subsunçores, uma vez que, como foi dito na seção anterior, a existência de subsunçores relevantes, na estrutura cognitiva, é um dos pré-requisitos para que o material seja potencialmente significativo, o que, por sua vez, é uma das duas condições para a ocorrência da aprendizagem significativa.

A resposta é que a aquisição de significados para signos ou símbolos de conceitos ocorre de maneira gradual e idiossincrática em cada indivíduo. Em crianças pequenas, conceitos são adquiridos, principalmente, pelo processo de formação de conceitos, o qual é um tipo de aprendizagem por descoberta, envolvendo geração e testagem de hipóteses bem como generalizações, a partir 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. Ou seja, após a aquisição de certa quantidade de conceitos pelo processo de formação de conceitos, a diferenciação desses conceitos e a aquisição de outros novos ocorre, principalmente, por meio da **assimilação de conceitos** (a qual envolve interação com conceitos preexistentes na estrutura cognitiva, isto é, com subsunçores).

Por exemplo, na formação de conceitos, a criança adquire o conceito de “cachorro” por encontros sucessivos com cachorros, gatos, cavalos e outros animais até que possa generalizar os atributos criteriais (essenciais) que constituem o conceito cultural de “cachorro” (e.g., o ato de latir). Já na assimilação de conceitos, embora, em crianças mais novas, o apoio empírico-concreto possa auxiliar nesse processo, atributos criteriais de novos conceitos, a serem por ele assimilados significativamente, podem ser apresentados ao aprendiz, desde que o sejam em termos do que já existe em sua estrutura cognitiva.

Portanto, os primeiros subsunçores são adquiridos por formação de conceitos, criando, assim, condições para a assimilação de conceitos, a qual passa a predominar em crianças mais velhas e adultos. Segundo Ausubel (1978, p. 46):

Uma vez que significados iniciais são estabelecidos para signos ou símbolos de conceitos, através do processo de formação de conceitos, novas aprendizagens significativas darão significados adicionais a esses signos ou símbolos, e novas relações, entre os conceitos anteriormente adquiridos, serão estabelecidas.

A aprendizagem de conceitos voltará a ser abordada na seção referente aos tipos de aprendizagem significativa.

O que fazer quando não existem subsunçores?

Esta questão está, sem dúvida, relacionada à anterior, porém, enquanto aquela se voltava mais à origem dos primeiros subsunçores, esta refere-se à situação em que o aprendiz está em condições de aprender por recepção (isto é, já tem maturidade intelectual suficiente para compreender conceitos e proposições apresentadas verbalmente, na ausência de apoio empírico-concreto), porém, não dispõe dos subsunçores necessários à aprendizagem significativa de certo corpo de conhecimento. O que fazer então?

Uma resposta plausível é que, segundo Novak (1977a), a aprendizagem mecânica é sempre necessária quando um indivíduo adquire novas informações em uma área de conhecimento que lhe é completamente nova. Isto é, a aprendizagem mecânica ocorre até que alguns elementos de conhecimento nessa área, relevantes a novas informações em uma mesma área, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores, ainda que pouco elaborados. À medida que a

aprendizagem começa a se tornar significativa, esses subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e mais capazes de servir de ancoradouro a novas informações (MOREIRA; MASINI, 1980).

Ausubel, no entanto, propõe o uso de **organizadores prévios** que sirvam de ancoradouro para o novo conhecimento e levem ao desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitem a aprendizagem subsequente. Organizadores prévios são materiais introdutórios, apresentados antes do próprio material a ser aprendido, porém, em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade do que esse material. Não são, portanto, sumários, introduções ou “visões gerais do assunto”, os quais são, geralmente, apresentados no mesmo nível de abstração, generalidade e inclusividade do material que os segue, simplesmente destacando certos aspectos.

Embora seja, para muitos, o aspecto mais conhecido da teoria de Ausubel, o uso de organizadores prévios é apenas uma estratégia por ele proposta para, deliberadamente, manipular a estrutura cognitiva, a fim de facilitar a aprendizagem significativa. Segundo o próprio Ausubel (1978, p. 171), “a principal função do organizador prévio é servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele precisa saber para que possa aprender significativamente a tarefa com que se depara”. Ou seja, organizadores prévios servem para facilitar a aprendizagem, na medida em que funcionam como “pontes cognitivas”.

A principal função dos organizadores prévios é, então, a de preencher a lacuna entre o que o aluno já sabe e o que ele precisa saber, a fim de que o novo conhecimento possa ser aprendido de forma significativa. Fazem isso provendo uma moldura ideacional para a incorporação estável e a retenção do material mais detalhado e diferenciado que vem após, isto é, daquilo que deve ser aprendido, bem como aumentando a discriminabilidade, entre esse material e outro similar, ou ostensivamente conflitante, já incorporado à estrutura cognitiva. No caso de material relativamente 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, ancoradouro ideacional, em termos do que já é familiar ao aprendiz. Por outro lado, em se tratando de material relativamente familiar, um organizador “comparativo” é usado, tanto para integrar as novas idéias a conceitos, basicamente similares, existentes na estrutura cognitiva, como para aumentar a discriminabilidade entre idéias novas e outras já existentes, as quais são, essencialmente, diferentes apesar de parecerem similares a ponto de confundir.

O efeito facilitador dos organizadores prévios sobre a aprendizagem tem sido o aspecto mais pesquisado (embora não seja o mais importante) da teoria de

Ausubel, Barnes e Clawson (1975), por exemplo, publicaram um trabalho no qual analisaram os resultados de 32 estudos sobre organizadores prévios. Os resultados dessas pesquisas, no entanto, não são conclusivos, ora acusando diferenças ora não. Em razão disso, Ausubel tem sido criticado no sentido de que sua definição de organizador prévio é um tanto vaga e, conseqüentemente, diferentes pesquisadores têm diferentes conceitos do que seja um organizador. Ausubel defende-se dizendo que, além de definir organizadores em termos gerais e de dar um exemplo, não é possível ser mais específico, pois a construção de um orga-nizador depende, sempre, da natureza do material de aprendizagem, da idade do aprendiz e do grau de familiaridade que este já tem com o assunto a ser aprendido. Não se pode, portanto, dizer, em termos absolutos, se um determinado material é, ou não, um organizador prévio.

Por exemplo, em um estudo conduzido por Ausubel (1960), no qual o material de aprendizagem tratava das propriedades metalúrgicas do aço carbônico, foi usado como organizador expositório um texto introdutório que enfatizava as principais diferenças e similaridades entre metais e ligas metálicas, suas respectivas vantagens e limitações e as razões de fabricação e uso de ligas metálicas. Essa passagem introdutória continha informações relevantes para o material de aprendizagem, porém foi apresentada em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade. Além disso, foi, cuidadosamente, constituída para não conter informações sobre o próprio material de aprendizagem, pois não é essa finalidade de um organizador.

Em outro estudo, cujo material de aprendizagem era um texto sobre o budismo, Ausubel e Fitzgerald (1961) utilizaram como organizador comparativo um texto introdutório que apontava, explicitamente, as principais diferenças entre budismo e cristianismo, também em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade, com o objetivo de aumentar a discriminabilidade entre esses dois grupos de conceitos.

Cabe, todavia, registrar aqui que os organizadores prévios não, necessariamente, são textos escritos. Uma discussão, uma demonstração, ou, quem sabe, um filme ou um vídeo podem funcionar como organizador, dependendo da situação de aprendizagem.

Tipos de aprendizagem significativa

Ausubel distingue três tipos de aprendizagem significativa, porém, antes de discutir cada uma delas, cabe reiterar que, segundo ele (1978, p. 57):

É importante reconhecer que a aprendizagem significativa (independente do tipo) não quer dizer que a nova informação forma, simplesmente, uma espécie de ligação com elementos preexistentes na estrutura cognitiva. Ao contrário, somente na aprendizagem mecânica é que uma simples ligação, arbitrária e não substantiva, ocorre com a estrutura cognitiva preexistente. Na aprendizagem significativa, o processo de aquisição de informações resulta em mudança, tanto da nova informação adquirida como no aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva ao qual essa se relaciona.

Os três tipos de aprendizagem referidos anteriormente são: **representacional, de conceitos e proposicional**.

A **aprendizagem representacional** é o tipo mais básico de aprendizagem significativa do qual os demais dependem. Envolve a atribuição de significados a determinados símbolos (tipicamente palavras), isto é, a identificação, em significado, de símbolos com seus referentes (objetos, eventos, conceitos). Os símbolos passam a significar, para o indivíduo, aquilo que seus referentes significam. Uma determinada palavra (ou outro símbolo qualquer) representa, ou é equivalente em significado, determinados referentes. Quer dizer, significa a mesma coisa.

Por exemplo, a aprendizagem representacional da palavra "bola" ocorre, para uma criança pequena, quando o som dessa palavra (que é potencialmente significativo, mas ainda não possui significado para a criança) passa a representar, ou torna-se equivalente, a uma determinada bola que a criança está percebendo naquele momento e, portanto, significa a mesma coisa que o objeto (bola), em si, significa para ela. Não se trata, contudo, de mera associação entre o símbolo e o objeto pois, na medida em que a aprendizagem for significativa, a criança relaciona, de maneira relativamente substantiva e não arbitrária, essa proposta de equivalência representacional a conteúdos relevantes existentes em sua estrutura cognitiva.

A **aprendizagem de conceitos** é, de certa forma, uma aprendizagem representacional, pois conceitos são, também, representados por símbolos particulares, porém, são genéricos ou categóricos já que representam abstrações dos atributos criteriais (essenciais) dos referentes, isto é, representam regularidades em eventos ou objetos. Ausubel (1978, p. 89) define conceitos como "objetos, eventos, situações ou propriedades que **possuem atributos criteriais comuns** e são designados, em uma dada cultura, por algum signo ou símbolo aceito".

No exemplo dado anteriormente, quando a criança adquire o significado mais genérico da palavra "bola", esse símbolo serve, também, como significante

para o conceito cultural “bola”. Enquanto na aprendizagem representacional é estabelecida uma equivalência, em significado, entre um símbolo (o som “bola”) e um referente (o objeto “bola”), na aprendizagem de conceitos a equivalência é estabelecida entre símbolo e os atributos criteriais comuns a múltiplos exemplos do referente (diferentes bolas, no caso).

Como já foi dito na seção referente à origem dos subsunçores, conceitos são adquiridos por dois processos: formação e assimilação. A formação do conceito ocorre, primordialmente, em crianças em idade pré-escolar, enquanto a aprendizagem de conceitos por assimilação predomina em crianças em idade escolar e em adultos. Na formação de conceitos, os atributos criteriais dos conceitos são adquiridos pela experiência direta, por meio de sucessivas etapas de formulação e testagem de hipóteses e generalização. É um processo de aprendizagem por descoberta. Entretanto, à medida que a criança vai adquirindo uma determinada quantidade de conceitos por esse processo, vai se tornando capaz de aprender novos conceitos por assimilação, pois os atributos criteriais desses conceitos podem ser apresentados (aprendizagem por recepção) em termos de novas combinações de conceitos (e referentes) já existentes na estrutura cognitiva da criança. Embora, dependendo da idade, o apoio empírico-concreto possa ser indispensável para auxiliar na assimilação de conceitos, é possível acelerá-la pelo uso de conceitos relevantes, já existentes na estrutura cognitiva (adquiridos pelo processo de formação), na definição dos atributos essenciais de novos conceitos.

Um aspecto interessante que se pode mencionar aqui, relativamente à formação de conceitos, é que, assim como o símbolo do conceito pode ser adquirido antes do conceito em si (como no caso da aprendizagem representacional do símbolo “bola”), pode também ocorrer o contrário, como no caso de conceitos como “mamífero”, “vegetal” e outros. Ou seja, a criança já abstraiu o ato de mamar como um atributo criterial de uma classe de animais, mas ainda não estabeleceu uma equivalência representacional entre o símbolo “mamífero” e a regularidade observada (isto é, o ato de mamar) em vários animais que conhece. Nesse caso, a aprendizagem representacional ocorre depois da aprendizagem de conceitos. Observe-se, no entanto, que a aprendizagem de conceitos propriamente dita é um tipo complexo de aprendizagem representacional, pois, para ser significativa, deve ser substantiva e não arbitrária, ao invés de nominalista ou meramente representacional.

Na **aprendizagem proposicional**, contrariamente à aprendizagem representacional, a tarefa não é aprender significativamente o que palavras isoladas ou combinadas representam, e sim aprender o significado de idéias em forma de

proposição. De modo geral, as palavras combinadas em uma sentença para constituir uma proposição representam conceitos. A tarefa, no entanto, também não é aprender o significado dos conceitos (embora seja pré-requisito) e, sim, o significado das idéias expressas verbalmente, por meio desses conceitos, sob forma de proposição. Ou seja, a tarefa é aprender o significado que está além da soma dos significados das palavras ou conceitos que compõem a proposição.

Obviamente, para que se possa aprender os significados de uma proposição verbal é preciso antes aprender os significados de seus termos componentes, ou o que esses termos representam. Portanto, a aprendizagem representacional é básico, ou pré-requisito, para a aprendizagem proposicional. Por exemplo, a proposição referente à lei de Ohm só poderá ser aprendida significativamente depois que forem aprendidos os conceitos que, combinados, constituem tal proposição.

Na verdade, embora a aprendizagem significativa de proposições seja mais complexa que as aprendizagens representacional e conceitual, é similar a elas, no sentido de que os significados emergem quando a nova proposição está relacionada e interage com proposições ou conceitos relevantes (subsunçores), existentes na estrutura cognitiva. Ou seja, uma proposição potencialmente significativa, expressa verbalmente em uma sentença, contendo tanto os significados denotativos como os conotativos dos conceitos envolvidos, interage com idéias relevantes, estabelecidas na estrutura cognitiva e, dessa interação, emergem os significados da nova proposição.

Em uma das seções subsequentes voltar-se-á a falar em diferentes tipos de aprendizagem, porém, sob outra categorização.

Evidência da aprendizagem significativa

A aquisição de significados, como já foi dito, é o produto da aprendizagem significativa. Ou seja, o significado real para o indivíduo (significado psicológico) emerge quando o significado potencial (significado lógico) do material de aprendizagem converte-se em conteúdo cognitivo diferenciado e idiossincrático por ter sido relacionado, de maneira substantiva e não arbitrária, e **interagido** com idéias relevantes existentes na estrutura cognitiva do indivíduo.

É essa interação, já mencionada repetidas vezes, que caracteriza a aprendizagem significativa, mas, até agora, nada foi dito acerca de como se pode ter evidências de sua ocorrência. Segundo Ausubel (1978, p. 146-147), a compreensão genuína de um conceito ou proposição implica a posse de significados claros,

precisos, diferenciados e transferíveis. Porém, ao se testar essa compreensão, 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. Ele argumenta que uma longa experiência em realizar 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 evidências de compreensão significativa, a melhor maneira de evitar a “simulação da aprendizagem significativa” é formular questões e problemas de maneira nova e não familiar que requeira máxima transformação do conhecimento adquirido.

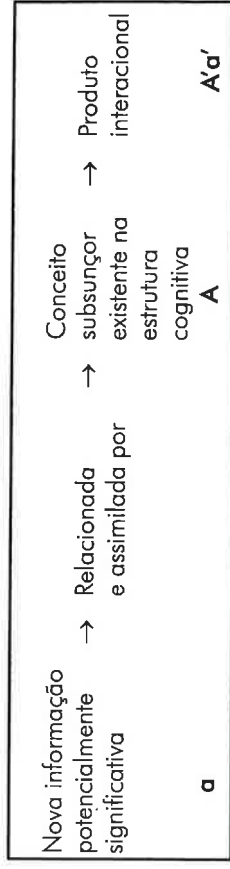
Testes de compreensão devem, no mínimo, ser escritos de maneira diferente e apresentados em um contexto, de certa forma, diferente daquele originalmente encontrado no material instrucional. Solução de problemas, sem dúvida, é um método válido e prático de se procurar evidência de aprendizagem significativa. Talvez seja, segundo Ausubel, a única maneira de avaliar, em certas situações, se os alunos, realmente, compreenderam significativamente as idéias que são capazes de verbalizar. Ele mesmo, porém, chama atenção para o fato de que se o aprendiz não for capaz de resolver um problema, isso não significa, necessariamente, que tenha apenas memorizado os princípios e conceitos relevantes à solução do problema, pois esta envolve, também, o uso de outras 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, elementos de outros conceitos e proposições similares. Além dessas, outra alternativa para verificar a ocorrência de aprendizagem significativa é a de propor ao aprendiz uma tarefa de aprendizagem, seqüencialmente dependente da outra, a qual não possa ser executada sem uma genuína compreensão da precedente.

Assimilação

Para tornar mais claro e preciso o processo de aquisição e organização de significados na estrutura cognitiva, Ausubel introduz o “princípio de assimilação” ou “teoria da assimilação”. Segundo ele, o resultado da interação que ocorre, na aprendizagem significativa, entre o novo material a ser aprendido e a estrutura cognitiva existente é uma **assimilação** de antigos e novos significados que contribui para a diferenciação dessa estrutura. No processo de assimilação, mesmo

após o aparecimento dos novos significados, a relação entre as idéias-âncora e as assimiladas permanece na estrutura cognitiva.

O princípio da assimilação que, de acordo com Ausubel, possui valor exploratório tanto para a aprendizagem como para a retenção, pode ser representado esquematicamente da seguinte maneira:



Ou seja, a assimilação é o processo que ocorre quando uma idéia, conceito ou proposição **a**, potencialmente significativo, é assimilado sob uma idéia, conceito ou proposição, isto é, um subsunção, **A**, já estabelecido na estrutura cognitiva, como um exemplo, extensão, elaboração ou qualificação do mesmo. Tal como sugerido no esquema, não só a nova informação **a**, mas também o conceito subsunção **A**, com o qual ela se relaciona e interage, são modificados pela interação. Ambos produtos dessa interação, **a'** e **A'**, permanecem relacionados como co-participantes de uma nova unidade ou complexo ideacional **A'a'**. Portanto, o verdadeiro produto do processo interacional que caracteriza a aprendizagem significativa não é apenas o novo significado de **a'**, mas inclui também a modificação da idéia-âncora, sendo, conseqüentemente, o significado composto de **A'a'**.

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 possuía será modificado e tornar-se-á mais inclusivo (isto é, seu conceito de força incluirá agora também forças de curto alcance).

Obviamente, o produto interacional **A'a'** pode sofrer modificações ao longo do tempo. Portanto, a assimilação não é algo que se completa, ou termina, após a aprendizagem significativa, mas continua, ao longo do tempo, e pode envolver novas aprendizagens e perda de capacidade de reprodução de idéias subordinadas.

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

$$A'a' \leftrightarrow A' + a'$$

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

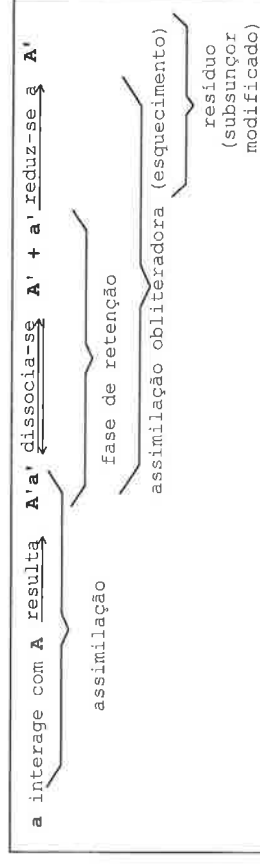
Os conceitos mais amplos, bem estabelecidos e diferenciados, servem de ancoradouro às novas idéias e possibilitam sua retenção. Entretanto, o significado das novas idéias tende, ao longo do tempo, a ser assimilado, ou reduzido, pelos significados mais estáveis das idéias estabelecidas. Após a aprendizagem, quando esse estágio obliterador da assimilação inicia, as novas idéias tornam-se, espontânea e progressivamente, menos dissociáveis da estrutura cognitiva até não ser mais possível reproduzi-las isoladamente nem se poder dizer que houve esquecimento. Aliás, o processo de redução da memória ao menor denominador comum capaz de representar a experiência ideacional prévia cumulativa é muito similar ao processo de redução, característico da formação de conceitos. Um único conceito abstrato é mais manipulável, para propósitos cognitivos, que os diferentes exemplos dos quais foi abstraído.

Podem-se então dizer que, imediatamente após a aprendizagem significativa, cujo resultado é um produto interacional do tipo $A'a'$, começa um segundo estágio da assimilação: a **assimilação obliteradora**. As novas informações tornam-se, espontânea e progressivamente, menos dissociáveis de suas idéias-âncora (subsunoçores) até que não mais estejam disponíveis, isto é, não mais reproduzíveis como entidades individuais. Atinge-se assim um grau de dissociabilidade nulo, e $A'a'$ reduz-se simplesmente a A' . O esquecimento é, portanto, uma continuação temporal do mesmo processo que facilita a aprendizagem e a retenção de novas informações.

Logo, apesar de que a retenção é favorecida pelo processo de assimilação, o conhecimento assim adquirido está 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

que as novas idéias assimiladas. Entretanto, as vantagens da assimilação obliteradora, para o funcionamento cognitivo, ocorrem às custas de perda de diferenciação do conjunto de proposições detalhadas e de informações específicas que constituem o recheio, quando não a própria estrutura sustentadora, de qualquer corpo de conhecimentos. O principal problema na aquisição do conteúdo de uma disciplina acadêmica é neutralizar o inevitável processo de assimilação obliteradora que caracteriza toda aprendizagem significativa (1978, p. 131).

Observe-se, contudo, que a ocorrência da assimilação obliteradora, como uma continuação natural da assimilação, não significa que o subsunçor volta a sua forma original. O resíduo da assimilação obliteradora é A' , o membro mais estável do produto $A'a'$, isto é, 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. Esquemáticamente, todo o processo, incluindo a fase obliteradora pode ser assim representado:



O cerne da "teoria da assimilação" está na idéia de que novos significados são adquiridos pela interação do novo conhecimento com conceitos ou proposições previamente aprendidos. Essa interação resulta em um produto interacional $A'a'$, no qual só a nova informação adquire significados (a') mas também o subsunçor A adquire significados adicionais (A'). Durante a fase de retenção esse produto é dissociável em a' e A' , porém, à medida que o processo de assimilação continua, e entra na fase obliteradora, $A'a'$ reduz-se simplesmente a A' , ocorrendo, então, o esquecimento.

- Antes de concluir esta seção, é interessante chamar atenção a dois aspectos:
1. que na aprendizagem significativa o novo material original a poderá nunca ser lembrado precisamente da mesma forma em que foi recebido, pois o próprio

processo de assimilação de **a** o altera para **a'** e, portanto, práticas de avaliação que requerem a repetição **exata** das informações aprendidas desencorajam a aprendizagem significativa (1978, p. 130);

- que Ausubel não empregou o termo assimilação no mesmo sentido usado por Piaget e, segundo Novak (1977b), a assimilação no sentido ausubeliano difere do conceito piagetiano de assimilação de duas maneiras: a) na concepção de Ausubel, o novo conhecimento interage com conceitos ou proposições relevantes **específicas** existentes na estrutura cognitiva, e não com ela, como um todo (embora, de alguma forma, toda ela esteja envolvida porque, afinal, esses conceitos ou proposições específicos fazem parte da estrutura cognitiva); b) conforme Ausubel, a assimilação é um processo contínuo e modificações relevantes na aprendizagem significativa (ou uso do conhecimento em solução de problemas) ocorrem, não como resultado de períodos gerais de desenvolvimento cognitivo, mas de uma crescente diferenciação e integração de conceitos específicos relevantes na estrutura cognitiva. Tanto Ausubel quanto Piaget, no entanto, concordam que o desenvolvimento cognitivo é um processo dinâmico e que a estrutura cognitiva está sendo constantemente modificada pela experiência.

Ainda com relação ao termo assimilação, o próprio Ausubel procura distinguir entre a maneira como ele o utiliza e como ele é usado na teoria da Gestalt. Entre outras diferenças, Ausubel (1978, p. 154-155) aponta as seguintes: a assimilação, no que concerne à perda de dissociabilidade de novas informações aprendidas, é um fenômeno **progressivo**, em vez de um processo de substituição do tipo "tudo ou nada", no qual a disponibilidade de informações é perdida, completa e instantaneamente. O esquecimento é visto como uma continuação do mesmo processo interacional (assimilação) que ocorre na aprendizagem significativa, e não como uma substituição abrupta de um traço por outro mais estável. O novo material é dito assimilado por um sistema ideacional já estabelecido, não por ser similar a ele, mas por não ser, suficientemente, discriminável desse sistema.

Aprendizagem subordinada

O processo até aqui enfatizado, segundo o qual a nova informação adquire significado por meio da interação com subsunções, reflete uma relação de subordinada do novo material relativamente à estrutura cognitiva preexistente.

Ausubel refere-se a este processo como "subsunção"⁷. Tanto a aprendizagem de conceitos como a proposicional, tais como foram descritas até aqui, refletem essa relação de subordinada, pois envolvem a subsunção de conceitos e proposições potencialmente significativos sob idéias mais gerais e inclusivas já existentes na estrutura cognitiva. Segundo Ausubel (1978, p. 58), como a estrutura cognitiva, em si, tende a uma organização hierárquica em relação ao nível de abstração, generalidade e inclusividade das idéias, a emergência de novos significados conceituais ou proposicionais reflete, mais tipicamente, uma subordinada do novo conhecimento à estrutura cognitiva. A esse tipo de aprendizagem significativa dá-se o nome de **subordinada**.

Pode-se distinguir dois tipos de aprendizagem subordinada: **derivativa** e **correlativa**.

A aprendizagem subordinada **derivativa** é aquela que ocorre quando o material aprendido é entendido como um exemplo específico de um conceito já estabelecido na estrutura cognitiva, ou apenas corrobora ou ilustra uma proposição geral, previamente aprendida. Nos dois casos, o significado do novo material emerge, rápida e relativamente sem esforço, pois é diretamente derivável de, ou está implícito em, um conceito ou proposição mais inclusivo já existente na estrutura cognitiva (1989, p. 58). Por outro lado, o significado assim adquirido sofre também, mais facilmente, os efeitos da assimilação obliteradora.

Por exemplo, aprender que se pode falar em campo de temperaturas, campo de pressões, campo de energias poderia ser um caso de aprendizagem subordinada derivativa para alunos que tivessem bem claro e diferenciado, em sua estrutura cognitiva, o conceito de **campo** e, particularmente, o de **campo escalar**.

A aprendizagem subordinada **correlativa**, por sua vez, é aquela em que o material é aprendido como uma extensão, elaboração, modificação ou qualificação de conceitos ou proposições previamente aprendidos. Ele é incorporado por interação com subsunções, mais inclusivos, contudo seu significado não está implícito e não pode ser adequadamente representado por esses subsunções. Este é o processo pelo qual, mais tipicamente, um novo conteúdo é aprendido.

Como exemplo, poder-se-ia citar a identificação do campo produzido por um fluxo magnético variável como um campo elétrico **induzido**. Este novo conceito adquirirá significado pela interação com conceito de campo elétrico (supostamente

⁷ Assim como "subsunção", "subsunção" é também uma palavra não existente em português; trata-se de uma tentativa de aproximar a palavra inglesa "subsumption", face à dificuldade de encontrar uma palavra correspondente adequada, em português.

já adquirido), todavia, não como um mero exemplo, uma vez possui características próprias (e.g., é não conservativo, suas linhas de força são fechadas), e, ao mesmo tempo, modificará o conceito preexistente.

Na aprendizagem subordinada derivativa os atributos criteriosais do conceito subordinador **A** não mudam, porém novos exemplos podem ser reconhecidos como relevantes, enquanto na correlativa, seus atributos podem ser estendidos ou modificados no processo de subsunção.

Aprendizagem superordenada

É a aprendizagem que se dá, quando um conceito ou proposição potencialmente significativo **A**, mais geral e inclusivo que idéias ou conceitos já estabelecidos na estrutura cognitiva a_1 , a_2 , a_3 é adquirido a partir destes e passa a assimilá-los. As idéias a_1 , a_2 , a_3 são identificadas como instâncias mais específicas de uma nova idéia **A** e subordinam-se a ela; a idéia superordenada **A** é definida por um novo conjunto de atributos criteriosais que abrange os das idéias subordinadas. Em outras palavras, à medida que ocorre a aprendizagem significativa, além da elaboração dos conceitos subordinadores, é também possível a ocorrência de interações entre esses conceitos originando, assim, outros mais abrangentes.

A aprendizagem superordenada ocorre no curso do raciocínio indutivo, ou quando o material é organizado indutivamente ou envolve síntese de idéias. De acordo com Ausubel (1978, p. 59), a aquisição de significados superordenados ocorre mais comumente na aprendizagem conceitual que na proporcional.

⁷Por exemplo, à medida que uma criança adquire os conceitos de cão, gato, leão, etc., ela pode, mais tarde, aprender que todos esses são subordinados ao conceito de mamífero. À medida que o conceito de mamífero é adquirido, os conceitos, previamente aprendidos, assumem a condição de subordinados, e o conceito de mamífero representa uma aprendizagem superordenada.

Outro exemplo poderia ser a aprendizagem do princípio de conservação da energia na medida em que ele fosse introduzido por meio de exemplos específicos, em que a quantidade total de energia de um sistema, antes e depois de uma transformação, é a mesma. Após sucessivos encontros com exemplos dessa natureza, envolvendo diferentes tipos de energia, até mesmo a transformação de um tipo em outro, o aluno poderá chegar ao conceito de conservação de energia como um todo, e encarar cada exemplo aprendido anteriormente como um caso particular de algo mais geral.

Observe-se, no entanto, que o mesmo exemplo poderia ser usado para ilustrar a aprendizagem subordinada, se o aprendiz já tivesse como subsunção o conceito de "conservação".⁸ Nesse caso, a conservação da energia, assim como a conservação da carga elétrica e de outras grandezas físicas poderiam ser aprendidas por subordinação e contribuiriam para a elaboração ou diferenciação da idéia-âncora (conservação).

No entanto, supondo que o subsunção fosse somente a idéia de "conservação de energia", a informação de que, num certo processo, um determinado tipo de energia se conserva seria, provavelmente, aprendida por subordinação derivativa. Porém, se a idéia de "conservação da energia" servisse de subsunção para a aprendizagem da idéia de "conservação da carga elétrica", seria um caso de subordinação correlativa.

Esses exemplos ilustram o fato de que a estrutura cognitiva se caracteriza por um processo dinâmico, podendo ocorrer ora a aprendizagem subordinada ora a superordenada. O indivíduo pode estar aprendendo novos conceitos por subordinação e, ao mesmo tempo, estar fazendo superordenações. Posteriormente, voltará a essa questão da dinâmica da estrutura cognitiva.

Aprendizagem combinatória

É a aprendizagem de proposições, e, em menor escala, de conceitos que não aguardam uma relação de subordinação ou de superordenação com proposições ou conceitos específicos e sim com conteúdo amplo, **relevante de uma maneira geral**, existente na estrutura cognitiva. Isto é, a nova proposição não pode ser assimilada por outras já estabelecidas na estrutura cognitiva nem é capaz de assimilá-las. Esta situação dá origem ao aparecimento de significados combinatórios, ou à aprendizagem combinatória. Segundo Ausubel (1978, p. 59), a aprendizagem de muitas novas proposições, e também conceitos, leva a esse tipo de significado. Eles são potencialmente significativos porque consistem de combinações sensíveis (isto é, que fazem sentido) de idéias previamente aprendidas que podem ser relacionadas, de maneira não arbitrária, a um "fundo amplo" de conteúdo, "relevante de uma maneira geral", existente na estrutura cognitiva em razão de uma "congruência

⁸ Conservação significa aqui o conceito físico de conservação, não a capacidade cognitiva de conservação de quantidades como volume, número, comprimento e massa, muito explorada em estudos piagetianos, em crianças pequenas.

geral”, com esse conteúdo como um todo. É como se a nova informação fosse potencialmente significativa por ser relacionável à estrutura cognitiva como um todo, de uma maneira geral, e não com aspectos específicos dessa estrutura, como ocorre na aprendizagem subordinada e mesmo na superordenada.

Tendo em vista a disponibilidade de conteúdo **relevante apenas de um modo geral**, nesse tipo de aprendizagem novas proposições são, provavelmente, menos relacionáveis e menos capazes de se ancorar no conhecimento já existente e, portanto, pelo menos no início, mais difíceis de aprender e reter que proposições subordinadas ou superordenadas (1978, p. 59). Essa suposição é uma decorrência direta do papel crucial da disponibilidade de subsunçores relevantes específicos para a aprendizagem significativa.

Obviamente, apesar de serem aprendidas com maior dificuldade do que proposições subordinadas ou superordenadas, podem atingir o mesmo grau de estabilidade destas, principalmente se forem elaboradas e diferenciadas em função de aprendizagens derivativas ou correlativas subsequentes.

A aprendizagem da equivalência entre massa e energia é citada por Ausubel como exemplo de aprendizagem combinatória. Ele não explica porque, mas talvez o exemplo sirva na medida em que a proposição de que existe uma equivalência entre massa e energia não se subordina aos conceitos de massa e energia, mas também não é capaz de subordiná-los. Então, essa proposição é potencialmente significativa porque é relacionável ao conteúdo de Física, **de uma maneira geral**, que o aprendiz já dispõe em sua estrutura cognitiva. Pode-se também justificar o exemplo dizendo que se trata de uma combinação entre conceitos previamente aprendidos (massa e energia) o que “faz sentido” para quem tem certo grau de reconhecimento em Física, justamente por causa desse conhecimento e não em razão do fato de já ter adquirido os conceitos de massa e energia (embora, é claro, seja pré-requisito).

Da mesma forma, Ausubel cita a relação entre calor e volume, bem como entre preço e demanda, como exemplos de aprendizagem combinatória.

Diferenciação progressiva e reconciliação integrativa

Como já foi dito mais de uma vez, quando um novo conceito ou proposição é aprendido por subordinação, isto é, por um processo de interação e ancoragem em um conceito subsunçor, este também se modifica. A ocorrência desse processo uma ou mais vezes leva a uma **diferenciação progressiva** do conceito subsunçor

(1978, p. 124). Na verdade, este é um processo, quase sempre, presente na aprendizagem significativa subordinada (especialmente, na correlativa, pois os conceitos subsunçores estão sendo constantemente elaborados, modificados, adquirindo novos significados, ou seja, progressivamente diferenciados).

Por outro lado, na aprendizagem superordenada (ou na combinatória), idéias estabelecidas na estrutura cognitiva podem, no curso de novas aprendizagens, ser reconhecidas como relacionadas. Assim, novas informações são adquiridas e elementos existentes na estrutura cognitiva podem se reorganizar e adquirir novos significados. Esta recombinação de elementos previamente existente na estrutura cognitiva é referida por Ausubel (1978, p. 124) como **reconciliação integrativa**.

Esses são, portanto, dois processos relacionados que ocorrem durante a aprendizagem significativa, o primeiro (diferenciação progressiva) mais relacionado com a aprendizagem subordinada, e o segundo (reconciliação integrativa), com as aprendizagens superordenada e combinatória.

Por exemplo, uma vez adquirida a idéia de aprendizagem significativa como sendo caracterizada pelo relacionamento substantivo e não arbitrário de uma nova informação com outra relevante já existente, na estrutura cognitiva, as aprendizagens significativas dos conceitos de aprendizagem representacional, conceitual e proposicional, constituir-se-ão em diferenciação progressiva do conceito de aprendizagem significativa, em si. Por sua vez, o reconhecimento de que esses tipos de aprendizagens significativas estão relacionados e podem ocorrer tanto por subordinação (aprendizagem subordinada) como por superordenação (aprendizagem superordenada) ou, ainda, por uma combinação de significados (aprendizagem combinatória) constitui-se em uma reconciliação integrativa. A reconciliação integrativa, nesse caso, ocorre na medida em que o indivíduo reconhece que são duas classificações diferentes de aprendizagem significativa (representacional, conceitual e proposicional de um lado e subordinada, superordenada e combinatória de outro) e que não envolvem contradições. Isto é, uma determinada aprendizagem significativa pode ser, por exemplo, proposicional e subordinada, ou conceitual e superordenada. Conflitos entre novos significados podem ser resolvidos por meio da reconciliação integrativa. Trata-se de um processo cujo resultado é o explícito delineamento de diferenças e similaridades entre idéias relacionadas.

Cabe, também, destacar que toda aprendizagem que resultar em reconciliação integrativa resultará igualmente em diferenciação progressiva adicional de conceitos ou proposições. A reconciliação integrativa é uma forma de diferenciação progressiva da estrutura cognitiva que ocorre na aprendizagem significativa (1978, p. 125).

Assim como a aprendizagem significativa pode ser ora subordinada ora superordenada (ou combinatória), a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa são processos dinâmicos que ocorrem no curso da aquisição de significados. A estrutura cognitiva caracteriza-se, portanto, por uma dinamicidade que leva a uma organização do conteúdo aprendido. Segundo Ausubel, a organização do conteúdo cognitivo, em uma determinada área de conhecimento, na mente de um indivíduo tende a uma estrutura hierárquica na qual as idéias mais inclusivas se situam no topo desta estrutura e, progressivamente, abrangem proposições, conceitos e dados factuais menos inclusivos e mais diferenciados.

Por outro lado, do fato de que essa organização hierárquica é o resultado de processos dinâmicos decorre, naturalmente, que a **aprendizagem significativa receptiva não é um processo cognitivo passivo**. Segundo Ausubel (1978, p. 122), antes de os significados serem retidos e organizados hierarquicamente eles devem ser adquiridos e o processo de aquisição é necessariamente ativo. No entanto, o tipo de atividade envolvida, nesse caso, não é o mesmo que caracteriza a aprendizagem por descoberta.

Resumo da teoria⁹

O conceito central da teoria de Ausubel é o de **aprendizagem significativa**, processo por meio do qual novas informações adquirem significado por interação (não associação) com aspectos relevantes preexistentes na **estrutura cognitiva**, os quais, por sua vez, são também modificados durante esse processo. Para que a aprendizagem possa ser significativa, o material deve ser **potencialmente significativo** e o aprendiz tem de manifestar uma **disposição para aprender**. A primeira dessas condições implica que o material tenha **significado lógico** e que o aprendiz tenha disponíveis, em sua estrutura cognitiva, **subsunoções** específicos com os quais o material seja relacionável. Do relacionamento substantivo e não arbitrário do material logicamente significativo à estrutura cognitiva emerge o **significado psicológico**, cujos componentes são tipicamente idiossincráticos.

Os primeiros subsunoções são adquiridos pelo processo de **formação de conceitos**, porém ao atingir a idade escolar a maioria das crianças já possui um conjunto adequado de conceitos que permite a aquisição de novos conceitos

por **assimilação**, processo que passa a predominar em crianças mais velhas e adultos. Quando um indivíduo já possui maturidade intelectual suficiente para compreender conceitos e proposições apresentados verbalmente, na ausência de ilustrações empírico-concretas, mas não dispõe ainda os subsunoções necessários à aprendizagem significativa, torna-se necessário o uso de **organizadores prévios** que façam a ponte entre o que ele já sabe e o que precisa saber para aprender significativamente o novo material. Caso contrário, a **aprendizagem** será **meclânica**, isto é, o novo material ficará armazenado na estrutura cognitiva de maneira literal e arbitrária, dificultando a retenção.

A aprendizagem significativa pode ser **representacional**, de **conceitos** (conceitual) ou **proposicional**. A primeira envolve a aquisição de significados para símbolos unitários (tipicamente, palavras) e é básica para as outras duas. Estes podem ser do tipo **subordinada**, quando o novo conceito ou proposição é assimilado por conceitos ou proposições superordenados específicos, existentes na estrutura cognitiva; **superordenada**, quando o novo conceito ou proposição emerge do relacionamento de significados de idéias preexistentes na estrutura cognitiva e passa a assimilá-las; **combinatória**, quando a nova informação não se relaciona especificamente a idéias subordinadas, ou superordenadas, e sim, de maneira geral, com um conteúdo amplo relevante, existente na estrutura cognitiva. A aprendizagem subordinada (isto é, por subsunção), por sua vez, pode ser **derivativa**, quando a nova informação simplesmente exemplifica ou ilustra o subsunção (idéia-âncora já estabelecida na estrutura cognitiva) ou **correlativa**, quando o amplia, elabora ou modifica.

Como continuação natural do processo de **subsunção** (ou assimilação), Ausubel introduz o conceito de **assimilação obliteradora**: as novas informações, vão, espontânea e progressivamente, perdendo a dissociabilidade em relação às idéias-âncora, até que não mais sejam reproduzíveis como entidades individuais, restando apenas o subsunção modificado. O **esquecimento** é, portanto, visto como uma continuação temporal, natural, do mesmo processo de assimilação, o qual facilita a aprendizagem e a retenção significativa de novas informações.

A **diferenciação progressiva** e a **reconciliação integrativa** são processos relacionados que ocorrem à medida que a aprendizagem significativa acontece. Na aprendizagem subordinada, a ocorrência da assimilação (subsunção) conduz à **diferenciação progressiva** do conceito ou proposição subsunção. Na aprendizagem superordenada (e na combinatória), à medida que novas informações são adquiridas, elementos já existentes na estrutura cognitiva podem ser percebidos como relacionados, podem ser reorganizados e adquirir novos significados. Este

⁹ Adaptado do capítulo 5 do texto "Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel", de M. A. Moreira e E. A. F. S. Masini, 1982, São Paulo: Editora Moraes, p. 95-99.

rearranjo de elementos existentes na estrutura cognitiva é conhecido como **reconciliação integrativa**.

O desenvolvimento cognitivo é, segundo Ausubel, um processo dinâmico no qual novos e antigos significados estão, constantemente, interagindo e resultando em uma estrutura cognitiva mais diferenciada, a qual tende a uma organização hierárquica, na qual conceitos e proposições mais gerais ocupam o ápice da estrutura e abrangem, progressivamente, proposições e conceitos menos inclusivos, assim como dados factuais e exemplos específicos.

Todos os principais conceitos da teoria de Ausubel recapitulados nesta seção estão "mapeados", ou representados, esquematicamente, na Figura 1. Esta figura é o que se poderia chamar de um "mapa conceitual" para a teoria de Ausubel, isto é, um diagrama no qual os conceitos-chave da teoria estão dispostos de forma a dar uma idéia da estrutura conceitual da teoria. Aliás, a utilização de mapas conceituais, como recursos instrucionais para promover a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa, é objeto de um texto complementar a este (MOREIRA, 1993).

Neste mapa, aprendizagem significativa é apresentada como o conceito central; na parte superior, acima do conceito central, estão as condições para a ocorrência da aprendizagem significativa e, na parte inferior, abaixo deste conceito, estão os tipos de aprendizagem significativa e os demais conceitos subordinados ao conceito central. Tentou-se, nesse mapa, dar uma organização hierárquica aos conceitos-chave da teoria de Ausubel, mas a hierarquia resultante apenas reflete a percepção do autor deste texto e seu esforço em apresentar um "mapa" que faça sentido para o leitor.

As linhas entre os conceitos significam relações entre os mesmos. Certamente, na medida em que todos esses conceitos fazem parte de uma mesma teoria, eles estão todos relacionados entre si, porém muitas linhas, expressando tais relações, não foram traçadas a bem da clareza do mapa. As aprendizagens subordinada, superordenada e combinatória estão ligadas à aprendizagem significativa por meio de linhas tracejadas para distinguir entre esta classificação e a outra, correspondente às aprendizagens representacional, conceitual e proposicional. Por outro lado, o conceito de organizador prévio está ligado ao de aprendizagem significativa por uma linha pontilhada, para destacar o fato de que não se trata de um tipo de aprendizagem significativa, e sim de uma estratégia para facilitá-la. Não foram incluídos, no mapa, alguns conceitos como, por exemplo, aprendizagem mecânica, aprendizagem receptiva e aprendizagem por descoberta, em parte por dificuldade em "encaixá-los" no mapa e, em parte, para não torná-lo por demais complexo.

Do que foi dito em relação à Figura 1, depreende-se que um mapa conceitual, para ser usado como recurso instrucional, deve ser explicado ao aprendiz, o qual deve ter, pelo menos, algum conhecimento dos conceitos envolvidos. Além disso, há sempre um compromisso entre completude e clareza. (Como exercício, sugere-se ao leitor que coloque no mapa da Figura 1 os conceitos que julgar que faltam ou as linhas que, em sua opinião, deveriam ser traçadas entre os conceitos incluídos. Ou, que faça seu próprio mapa para a teoria de Ausubel.)

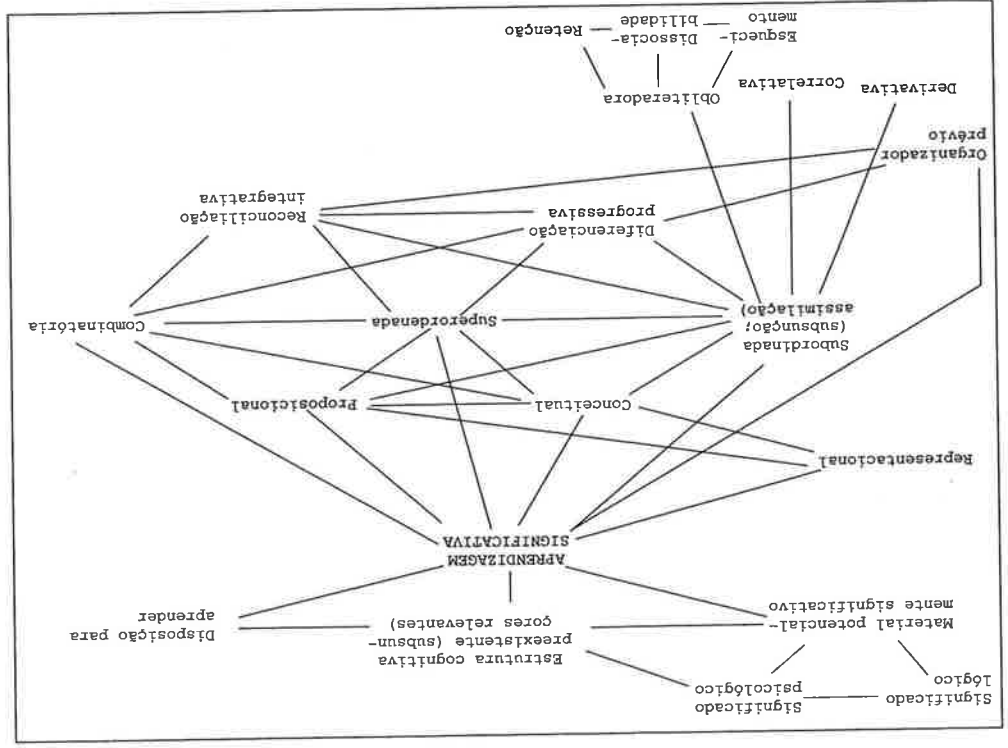


FIGURA 1 – UM MAPA CONCEITUAL PARA A TEORIA DE AUSUBEL

FONTE: Moreira, 1993

Conclusão

O objetivo deste capítulo foi o de apresentar uma descrição razoavelmente detalhada, e, supostamente, acessível da teoria de Ausubel que possa servir de base a um enfoque ausubeliano de ensino e aprendizagem, ou como referencial teórico para pesquisa em ensino. Os capítulos seguintes, complementares a este, poderão auxiliar o leitor na aplicação da teoria de Ausubel.

Cabe, no entanto, a título de conclusão desta descrição, esclarecer uma dúvida que talvez tenha surgido ao longo da descrição feita: a teoria de Ausubel é dedutiva ou indutiva?

Para isso, citar-se-á o que o próprio Ausubel diz sobre o assunto (1978, p. 139):

À primeira vista, pode-se supor que a assimilação, de acordo com o princípio da diferenciação progressiva, é coerente com uma abordagem dedutiva à organização e funcionamento cognitivo. Na verdade, entretanto, esta suposição é correta apenas em relação ao caso relativamente raro da subsunção derivativa. É, praticamente, óbvio que materiais correlativos, combinatórios e superordenados não guardam uma relação dedutiva com suas idéias-âncora estabelecidas na estrutura cognitiva. Portanto, simplesmente, porque a assimilação não é um processo indutivo, não se pode considerá-la de natureza necessariamente dedutiva.

Ou seja, a teoria de Ausubel apresenta tanto aspectos indutivos como dedutivos, o que, aliás, seria de se esperar pois, em termos de aprendizagem e solução de problemas, é questionável a existência de abordagens puramente indutivas ou dedutivas.

Finalmente, cabe esclarecer, também, que Ausubel, há muito tempo, não mais se dedica ao desenvolvimento e aplicação de sua teoria. Este trabalho tem sido realizado, desde os anos setenta, por Joseph D. Novak, educador da Universidade de Cornell, juntamente com seus alunos e colaboradores, entre os quais se inclui o autor deste trabalho. David Ausubel, professor emérito da Universidade de Colúmbia, psiquiatra de formação, dedicou-se à psicologia educacional, durante vinte e cinco anos. A primeira edição de sua obra, *Education psychology: a cognitive view*, é de 1968. A segunda edição, onde a teoria está descrita de maneira mais acessível, tem Joseph Novak como co-autor. Praticamente, desde essa época, Novak tem interpretado, refinado e utilizado a teoria de David Ausubel como referencial para a pesquisa educacional e para a organização do ensino. Novak tem sido, também, o grande divulgador dessa teoria. Por tudo isso, é justo, hoje, falar-se

de uma teoria de Ausubel e Novak. (Ausubel, ao aposentar-se e, pelo menos aparentemente, por considerar encerrado seu trabalho na área de aprendizagem, voltou à psiquiatria.)

Referências

- AUSUBEL, D. P. *Educational psychology: a cognitive view*. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Educational psychology: a cognitive view*. 2nd ed. Nova York, Holt Rinehart and Winston, 1978.
- . *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BARNES, B. R.; CLAWSON, E. U. Do advance organizers facilitate learning? Recommendations for further research based on an analysis of 32 studies. *Review of Educational Research*, 45 (4): p. 637-659, 1975.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. S. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.
- MOREIRA, M. A. *Uma abordagem cognitivista ao ensino da física*. Porto Alegre: Editora da Universidade, 1983.
- . Mapas conceituais como recurso instrucional e curricular em física. *Monografias do grupo de ensino. Série Enfoques Didáticos*, nº 2. Porto Alegre: IFUFRGS, 1993a.
- . O vê epistemológico de Gowin como recurso instrucional e curricular em física. *Monografias do grupo de ensino. Série Enfoques Didáticos*, nº 3. Porto Alegre: IFUFRGS, 1993b.
- . A teoria de Novak e o modelo de ensino aprendizagem de Gowin. *Monografias do grupo de ensino. Série Enfoques Didáticos*, nº 4. Porto Alegre: IFUFRGS, 1993c.
- NOVAK, J. D. An alternative to Piagetian psychology. *Science Education*, 61 (4), p. 453-477, 1977.