

Boa Noite! sempre com você!

A. Ontoria,
A. Ballesteros,
C. Cuevas,
L. Giraldo,
I. Martín,
A. Molina,
A. Rodriguez,
U. Vélez

MAPAS CONCEITUAIS
Uma técnica para aprender

tradução
Maria José Rosado-Nunes
Thiago Gambi



2007

O mapa conceitual como técnica cognitiva e seu processo de elaboração

Significação geral dos mapas conceituais

○ “mapa conceitual” é uma técnica criada por Joseph D. Novak, que o apresenta como “estratégia”, “método” e “recurso esquemático”.

1. *Estratégia*: “procuraremos dar exemplos de estratégias simples, mas potencialmente poderosas, para ajudar os estudantes a aprender e para ajudar os educadores a organizar os materiais objeto dessa aprendizagem” (Novak e GOWIN, 1988, p. 19).
2. *Método*: “a construção dos mapas conceituais (...), que é um método para ajudar estudantes e educadores a captar o significado dos materiais que se vão aprender” (ibid.).
3. *Recurso*: “um mapa conceitual é um recurso esquemático para representar um conjunto de significados conceituais incluídos em uma estrutura de proposições” (ibid., p. 33).

O mapa conceitual como resposta prática ao modelo de aprendizagem significativa

A identificação do mapa conceitual como técnica poderia fazer levar a pensar que se trata de uma fórmula de aplicação imediata, um tema eminentemente prático. Convém, portanto, enquadrá-lo em um contexto mais amplo, de caráter teórico, em um modelo ou concepção global da educação, para captar seu sentido profundo, para avaliá-lo em seus justos termos e para aproveitar todas as suas virtualidades.

O mapa conceitual é um instrumento ou meio, como mostram as próprias palavras de Novak que acabamos de citar. É preciso, pois, relacioná-lo com os fins aos quais serve e se sujeita: como todo meio, o valor do mapa conceitual depende do valor da meta que ele ajuda a alcançar e de sua eficácia a respeito. Enfrentamos, assim, questões ideológicas, de opção pessoal, e teóricas (em certo sentido do termo teoria), que estão na base de toda prática educativa. Por outro lado, a pretensão de eficácia nos opõe ao contexto, como complexo de circunstâncias reais que condicionam o processo e o resultado da educação; circunstâncias que definem e diferenciam cada situação educativa particular. De acordo com essa segunda coordenada, uma técnica concreta (em nosso caso, o mapa conceitual) pode ser aplicável ou adequada a uma situação e não sê-lo em outra, ainda que se mantenham os mesmos objetivos.

O mesmo Novak (p. 32) explicita os fundamentos teóricos do mapa conceitual quando esclarece que se trata de uma projeção prática da teoria da aprendizagem de Ausubel. A partir da perspectiva mais ampla do modelo ou teoria geral da educação, na qual as hipóteses sobre a aprendizagem constituem um capítulo (cf. Moore), o mapa conceitual está de acordo com um modelo de educação:

- a) Centrado no aluno e não no professor.
- b) Que atenda ao desenvolvimento das habilidades e não se conforme somente com a repetição mecânica da informação por parte do aluno.
- c) Que pretenda o desenvolvimento harmônico de todas as dimensões da pessoa, não somente as intelectuais.

As duas primeiras características provêm das notas que definem a aprendizagem significativa segundo Ausubel (Ausubel, Novak e Hanesian, 1983). A terceira característica requer certa explicação: o uso do mapa conceitual como técnica de ensino-aprendizagem tem importantes repercussões no âmbito afetivo-relacional da pessoa, já que o papel de protagonista dado ao aluno, a atenção e aceitação que se dá e se presta às suas contribuições e o aumento de seu êxito na aprendizagem favorecem o desenvolvimento da auto-estima. Seu uso na negociação de significados, como se explicará mais adiante, melhora as habilidades sociais e desenvolve atitudes consonantes com o trabalho em equipe e a sociedade democrática. O próprio Novak, no prefácio da obra que nos serve de base, chama a atenção para o tema da auto-estima. Em suas próprias palavras:

Certamente todos os leitores deste livro já sofreram alguma vez em sua vida escolar o efeito demolidor de experiências que feriram sua auto-estima. Em nossos estudos de investigação, encontramos de forma recorrente que as práticas educativas que não fazem com que o aluno capte o significado da tarefa de aprendizagem não são capazes, normalmente, de dar-lhe confiança nas suas capacidades, nem de aumentar sua sensação de domínio sobre os acontecimentos.

Os mapas conceituais como resumo-esquemata

Um mapa conceitual é um recurso esquemático para apresentar um conjunto de significados conceituais incluídos em

uma estrutura de proposições. Estas podem ser explícitas ou implícitas (Novak, p. 33). Os mapas conceituais proporcionam um *resumo esquemático do que foi aprendido* e ordenado de maneira hierárquica. O conhecimento está organizado e representado em todos os níveis de abstração: os mais gerais e inclusivos situados na parte superior; os mais específicos e menos inclusivos, na inferior.

Para Neisser (1981, p. 127), o mapa conceitual é “um caso concreto de esquema”, pois tem algumas características básicas dos esquemas indicados por Sierra e Carretero (1990, p. 146-155):

- organização do conhecimento em unidades ou agrupamentos holísticos, isto é, quando se ativa um dos exemplos também se ativa o resto;
- segmentação das representações holísticas em subunidades inter-relacionadas;
- estruturação serial e hierárquica das representações. Nos mapas conceituais destaca-se, sobretudo, a hierarquização. A ordenação temporal não é tida como característica importante.

Igualmente, coincide com os esquemas em relação aos processos de memorização:

1. *Codificação* da informação com seus quatro processos básicos: seleção, abstração, interpretação e integração. Os mapas conceituais buscam também a informação mais relevante para a criação de esquemas ou estruturas também relevantes. É necessário, pois, um processo de seleção da informação. O passo seguinte é a extração dos elementos mais significativos por meio do processo de abstração. Segue um processo de interpretação com a intenção de favorecer a compreensão da informação ou para fazer inferências de acordo com a idéia que tenha o

indivíduo. Ao final, o processo de integração está consistente para a criação de um novo esquema ou para a modificação de um já existente.

2. *Recuperação*. Facilitam a recuperação da informação relevante quando se trata de compreender um objeto ou uma situação que tenha certa relação com um esquema determinado.

Os mapas conceituais como meios de negociação

Recolhemos algumas idéias de Novak (1988, p. 39-40) sobre este ponto: os mapas conceituais são instrumentos para negociar significados... Para aprender o significado de qualquer conhecimento é preciso dialogar, intercambiar, compartilhar e, às vezes, chegar a um acordo. Em nenhum momento falamos de aprendizagem compartilhada, porque a aprendizagem não é uma atividade que se possa compartilhar, mas um assunto no qual a responsabilidade é do indivíduo. Em vez disso, os significados podem ser compartilhados, discutidos, negociados e coincidentes. A preparação de mapas conceituais por grupos de dois ou três estudantes pode cumprir uma útil função social e originar também animadas discussões em classe.

O ponto mais relevante que se deve recordar refere-se ao compartilhamento de significados no contexto da atividade de educar, no qual os estudantes sempre contribuem com algo de si mesmos para a negociação, não sendo uma página em branco onde se deve escrever ou um depósito vazio que deve ser preenchido.

Elementos e características dos mapas conceituais

Até agora se falou da utilidade do mapa conceitual e de suas conotações teóricas; falta uma definição descritiva que permita diferenciá-lo de outros instrumentos ou meios educativos ou

didáticos. O mais ilustrativo à primeira vista (também o mais superficial) é que se trata de um gráfico: um emaranhado de linhas que confluem em uma série de pontos. Podemos relacioná-lo com um mapa de estradas nas quais as cidades ou marcos estão unidos por uma série de linhas que simbolizam as vias de comunicação. Nos mapas conceituais os pontos de confluência são reservados para os termos conceituais que se situam em uma elipse ou quadrado; os conceitos relacionados unem-se por uma linha e o sentido da relação se esclarece com “palavras-de-ligação”, que se escrevem com minúsculas junto às linhas de união. Dois conceitos junto às palavras-de-ligação formam uma proposição.

Elementos fundamentais

Assim, pois, de acordo com a definição de Novak, o mapa conceitual contém três elementos fundamentais:

Conceito

Entende-se por conceito “uma regularidade nos acontecimentos ou nos objetos que se designa mediante algum termo” (Novak, 1988, p. 22). Os conceitos referem-se a acontecimentos, que são qualquer coisa que ocorre ou pode ser provocada, e a objetos, que são qualquer coisa que existe e pode ser observada. Os conceitos são, segundo Novak, a partir da perspectiva do indivíduo, as imagens mentais que provocam em nós as palavras ou signos com os quais expressamos *regularidades*. Essas imagens mentais têm elementos comuns em todos os indivíduos e matizes pessoais, isto é, nossos conceitos não são exatamente iguais, ainda que utilizemos as mesmas palavras. “Os significados são idiossincráticos por natureza” (Novak, 1988, p. 169). Esse caráter idiossincrático é explicado pela formação peculiar como cada um capta inicialmente o significado de um termo, a experiência

acumulada sobre a realidade a que faz alusão, os sentimentos que provoca etc. O termo “carro”, por exemplo, não significa o mesmo para um piloto de Fórmula 1 e para um ecologista; por isso, em algumas ocasiões, é tão difícil se entender.

Para Hernández e García (1991, p. 60), há diferença entre conceitos e imagens mentais: estas têm um caráter sensorial, e aqueles, abstrato. Em todo caso, pode-se dizer, segundo esses autores, que os conceitos são imagens de imagens.

Adquire-se rápido um número reduzido de conceitos por meio da descoberta. A maior parte dos significados dados às palavras é aprendida através de proposições que incluem o novo conceito, ainda que a ajuda empírica facilite essa aprendizagem.

Proposição

Constitui-se de dois ou mais termos conceituais (conceitos) unidos por palavras (*palavras-de-ligação*) para formar uma unidade semântica. É a menor unidade semântica que tem valor de verdade, pois se afirma ou nega algo de um conceito; vai além de sua denominação.

Palavras-de-ligação

São palavras que servem para unir os conceitos e indicar o tipo de relação existente entre eles.

A partir da proposição, Novak distingue *termos conceituais* (conceitos), ou palavras que provocam imagens mentais e expressam regularidades, e *palavras-de-ligação*, que servem para unir dois termos conceituais e não provocam imagens mentais. Por exemplo, na frase “o cachorro é mamífero”, os dois termos conceituais “cachorro e mamífero” estariam ligados pela palavra “é”. Temos assim uma proposição com a qual se pode formar o mapa conceitual mais simples. Quando o mapa se complica, aparecem distintas ramificações ou linhas conceituais e podem aparecer

relações cruzadas, isto é, linhas de união entre conceitos que não estão ocupando lugares contíguos, mas que se encontram em linhas ou ramificações conceituais diferentes. Os nomes próprios, que designam exemplos de conceitos, são um terceiro tipo de termo, que provoca imagens e não expressa regularidades, mas uma singularidade. Nos mapas conceituais esses nomes próprios podem aparecer como exemplos de conceitos e, como qualquer exemplo, não devem ser enquadrados.

Ainda que falemos dos elementos mais simples dos mapas conceituais e de seu conteúdo, isso não basta para identificá-los. Há que se referir à vertente mais importante do mapa conceitual, a interna, pois o gráfico é apenas a manifestação de uma estrutura mental de conceitos e proposições. Essa vertente é a que permite qualificar o mapa conceitual como técnica cognitiva e relacioná-lo à aprendizagem significativa.

Características

Indicaremos três características ou condições próprias dos mapas que os diferenciam de outros recursos gráficos e outras estratégias ou técnicas cognitivas:

Hierarquização

Nos mapas conceituais, os conceitos estão dispostos por ordem de importância ou de "inclusão". Os conceitos mais inclusivos ocupam os lugares superiores da estrutura gráfica. Os exemplos situam-se em último lugar e como dissemos não são enquadrados.

Fazemos duas observações:

1. Em um mapa conceitual aparece somente uma vez o mesmo conceito.
2. Às vezes convém terminar as linhas de ligação com uma seta para indicar o conceito derivado quando ambos estão situados na mesma altura ou em caso de relações cruzadas.

Seleção

Os mapas constituem uma síntese ou resumo que contém o mais importante ou significativo de uma mensagem, de um tema ou de um texto. Antes da construção do mapa, deve-se eleger os termos que façam referência aos conceitos nos quais queremos centrar a atenção. Obviamente, se queremos compilar em um mapa uma mensagem ou texto muito extenso, ficarão excluídos muitos conceitos que poderiam ser compilados se nos centrássemos em uma parte dessa mensagem. Existem limitações de tipo material com as quais se deve contar, além do destino ou da utilidade que daremos ao mapa. Cuidaremos mais de sua clareza se vamos utilizá-lo como recurso de apoio em uma exposição oral do que quando o destinamos a nosso uso particular. De qualquer forma, é preferível fazer mapas com diversos níveis de generalidade. Um apresenta o panorama global de uma matéria ou assunto e outros centram-se em partes ou subtemas mais concretos.

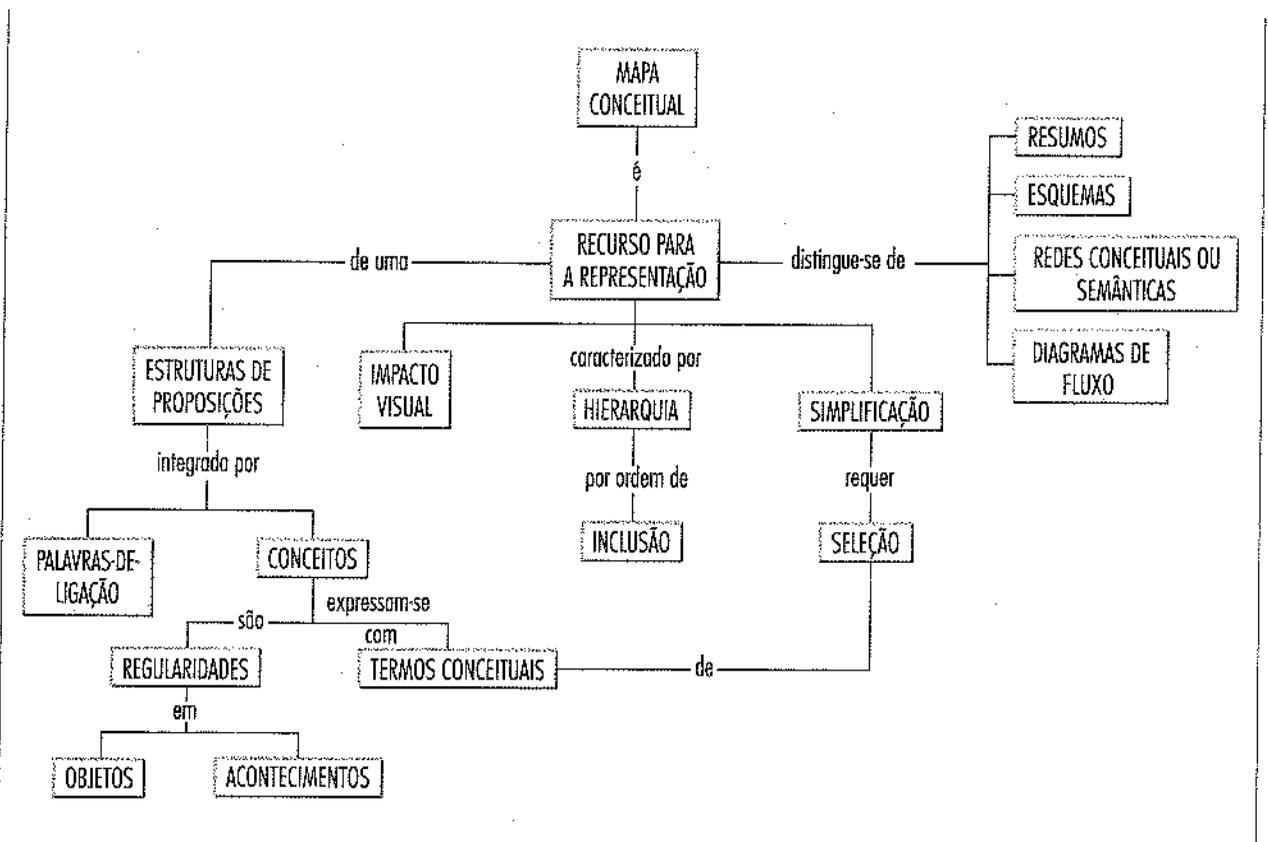
Impacto visual

Essa característica apóia-se na anterior. Nas palavras de Novak:

Um bom mapa conceitual é conciso e mostra as relações entre as idéias principais de modo simples e atraente, aproveitando a notável capacidade humana para a representação visual (1988, p. 106).

Aconselha-se não considerar definitivo o primeiro mapa que traçamos, mas tomá-lo como esboço e repeti-lo para melhorar sua apresentação.

Uma sugestão para melhorar o impacto visual: os termos conceituais destacam-se mais quando os escrevemos com letras maiúsculas rodadas por elipses. Essa figura é preferível ao retângulo para aumentar o contraste entre as letras e o fundo.



Os mapas conceituais e a aplicação em classe da aprendizagem significativa-cognitiva

Já foi dito que Novak criou os mapas conceituais como uma fórmula para pôr em prática as idéias de Ausubel sobre a aprendizagem significativa. Conseqüentemente, sua aplicação tende a trabalhar quatro aspectos básicos.

Aspectos básicos

Conexão com as idéias prévias dos alunos

Pode-se fazer de duas maneiras:

1. Podemos apresentar ao aluno o conceito que iremos ensinar e pedir-lhe que construa um mapa com todos os conceitos que considere relacionados com o primeiro.
2. Outra possibilidade consiste em apresentar ao aluno uma lista com os conceitos mais importantes do tema a ser trabalhado para que com eles elabore um mapa conceitual.

Inclusão

Trabalha-se por meio da estruturação hierárquica dos conceitos. Como professores trataremos de investigar: "que conceitos sabemos que são relevantes? e que relações conceituais de alto-baixo nível são importantes em determinado tema de estudo?" (Novak, 1988, p. 122). Na hora de analisar os mapas conceituais construídos pelos alunos, deve-se lembrar que "não pode existir um só mapa conceitual 'correto'. A partir de uma perspectiva diferente, um conceito pode ser concebido com um nível distinto de inclusão.

"Um mapa que pareça estar invertido pode indicar a existência de profundos mal-entendidos por parte do aluno, ou uma forma inusualmente criativa de considerar as relações conceituais".

Diferenciação progressiva

Tendo em conta que a aprendizagem significativa é um processo contínuo que, por meio da aquisição de novas relações proposicionais, os conceitos ampliam seu significado, "os mapas conceituais constituem um método para mostrar, tanto ao professor quanto ao aluno, que aconteceu uma autêntica reorganização cognitiva" (Novak, 1988, p. 125), porque indicam com relativa precisão o grau de diferenciação dos conceitos que possui uma pessoa. A comparação dos mapas conceituais, construídos em diferentes fases do trabalho sobre um tema, podem indicar o progresso do aluno nesse sentido. Ao estabelecer relações cruzadas entre mapas de diferentes assuntos, fomenta-se a diferenciação progressiva.

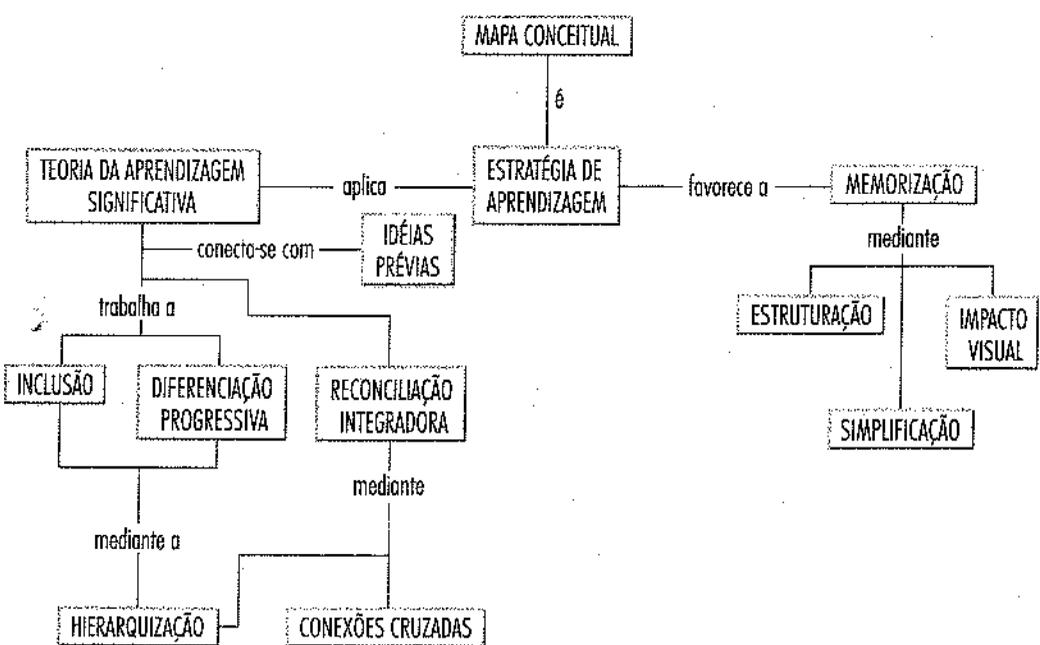
Reconciliação integradora

Os mapas conceituais expõem as estruturas proposicionais do indivíduo e podem ser empregados, portanto, para verificar as relações equivocadas ou para mostrar quais são os conceitos relevantes que não estão presentes (Novak, 1988, p. 129).

As relações cruzadas podem ser indicio de integrações conceituais novas, razão por que deveriam ser ressaltadas em classe.

Do que acabamos de dizer poder-se-ia deduzir que o mapa conceitual serve fundamentalmente para avaliação, tanto no início das atividades de ensino-aprendizagem como ao longo e ao final do processo. E é, na realidade, um bom instrumento para detectar com grande rapidez a quantidade e a qualidade da informação que possui um aluno em um dado momento, já que plasma com grande clareza o número de conceitos que um aluno domina, os erros ou acertos dos significados que outorgou e a forma como os estruturou.

Mas essa não é a única aplicação dos mapas conceituais. Em outro momento serão indicadas outras utilizações para professores e alunos.



Os mapas conceituais como estratégia de aprendizagem

Parece claro que as teorias psicológicas da aprendizagem orientam-se cada vez mais para a análise da interação entre os materiais de aprendizagem e os processos psicológicos mediante os quais são processados pelo sujeito. Paralelamente, os professores vão descobrindo que seu trabalho não deve ser dirigido apenas para proporcionar conhecimentos e assegurar certos produtos ou resultados da aprendizagem (...), mas deve fomentar também os processos mediante os quais esses produtos podem ser alcançados (ou seja, as estratégias de aprendizagem) (Pozo, 1990, p. 201).

Todas as teorias psicológicas mencionadas por Pozo estão incluídas na corrente cognitiva, que, como sabemos, surgiu nos anos 1960, coincidindo com as críticas ao condutivismo. Diante da teoria condutivista, que concebe a aprendizagem como uma mudança relativamente permanente no comportamento, por meio de um processo de associação e reforço, a psicologia cognitiva a entenderá como uma mudança no conhecimento através de um processo de reestruturação. Enquanto o condutivismo presta atenção somente aos aspectos externos e observáveis, a nova corrente interessa-se pelo estudo funcional ou processos internos da aprendizagem, mais especificamente da memória.

Neste contexto, Flavell e Wellman (apud Pozo, 1990, p. 202) assinalam quatro categorias de fenômenos que intervêm na memorização:

1. *Processos básicos*, como a capacidade da memória a longo prazo.
2. *Conhecimentos sobre diversos assuntos.*
3. *Estratégias de aprendizagem* ou seqüências planejadas de ações para adquirir a nova informação.

4. *Metacombhecimento* ou conhecimento sobre os próprios processos psicológicos que poderá utilizar para aprender de modo mais eficaz.

Define-se estratégia como processos executivos mediante os quais se elegem, coordenam e aplicam as habilidades. São, pois, os processos que servem de base para a realização de tarefas intelectuais (Nisbet e Shucksmith, 1987, p. 12 e 45). Trata-se, pois, de uma seqüência de atividades planejadas para conseguir uma aprendizagem.

Convém não confundir estratégias com habilidades ou destrezas. A distinção reside fundamentalmente no fato de que as *habilidades* são mais concretas e específicas, enquanto as *estratégias* são um conjunto de habilidades coordenadas para conseguir uma finalidade. Daí que se fale das estratégias como "super-habilidades" (Nisbet e Shucksmith, 1987, p. 48), já que representam habilidades de nível mais elevado, que controlam e regulam as habilidades mais concretas. Nas estratégias planeja-se uma seqüência de habilidades ou destrezas em relação a um fim, o que implica certo metacombhecimento.

A classificação de estratégias cognitivas realizada por Pozo (1990, p. 209) nos parece interessante para ajudar a esclarecer o tema. Ele distingue estratégias de *associação*, como o repasse da matéria, que tem um caráter mais clássico em sua utilização, e estratégias de *reestruturação*, que pretendem relacionar os novos conhecimentos com os existentes no indivíduo e situá-los em estruturas de significado mais ou menos amplas. Esta classificação compreende as estratégias de *elaboração* centradas na busca de uma relação simples entre significados sem chegar a estabelecer uma estrutura (palavras-chave, imagem mental, rimas, abreviaturas, códigos, analogias etc.).

As estratégias de *organização* estabelecem relações internas entre os materiais de aprendizagem. São, portanto, estratégias muito mais complexas e eficazes do que a anterior. A organização pode ser feita:

- por *classificação*, formando categorias;
- por *hierarquização*, estabelecendo uma ordem do maior para o menor ou “pirâmide de conceitos”. Essa é a forma mais eficaz para a construção de blocos de conhecimento.

Na classificação de Pozo (p. 209), os mapas conceituais aparecem como uma técnica ou habilidade no âmbito da aprendizagem por reestruturação (identifica-se com o significativo e com o nível de processamento profundo), pertencente à estratégia de aprendizagem de organização hierárquica. A aprendizagem por reestruturação consiste na conexão dos materiais novos com os conhecimentos anteriores, “situando-os em estruturas de significado mais ou menos amplas”. As estratégias de *organização* “implicam uma organização hierárquica ou classificação semântica desses elementos” e representam a forma mais complexa e sofisticada de se aprender um material. Por isso os mapas conceituais foram pensados inicialmente para alunos universitários, ainda que se tenham estendido para outras idades, 7 ou 8 anos, até para crianças menores, mas nesse caso é mais adequado falar de mapas cognitivos, pois as crianças encontram-se em uma fase pré-conceitual do desenvolvimento intelectual. Com os mapas conceituais, o aluno chega a ter consciência do próprio processo cognitivo ou metacognição. Uma vez que a codificação é um dos componentes das estratégias de aprendizagem, estas podem ser classificadas segundo o critério de níveis de processamento, que por sua vez coincide com os enfoques de aprendizagem mecânica e significativa de Ausubel.

Existem outras formas de representação mais ou menos semelhantes aos mapas conceituais. Citaremos brevemente algumas delas:

1. *Diagramas de fluxo*. Representam a sucessão temporal de acontecimentos, não a ordem de inclusão.
2. *Organogramas*. São representações de uma hierarquia, não de significados, mas de unidades ou funções administrativas.
3. *Redes conceituais*. Expressam hierarquias de significados, de tal maneira que os conceitos mais gerais explicitam-se em uma série de conceitos mais concretos que descrevem o significado dos primeiros. “Os descendentes de um conceito herdam as propriedades daquele (...). As redes envolvem o modo de pertencer a uma classe de conceitos e suas propriedades” (Román e Díez, 1989, p. 87 e 88). As relações são simbolizadas por meio de setas e não precisam expressar-se necessariamente de forma verbal.
4. *Redes semânticas*. As redes conceituais são também chamadas redes semânticas porque pretendem fundamentalmente estabelecer relações de significado entre os conceitos (“nós”) que representam.
5. *Resumos*. Constituem o marco conceitual de uma disciplina ou área escolar, que recolhe os elementos essenciais do conteúdo e os contextualiza conceitualmente.
6. *Esquemas*. Novak (1988, p. 106) os distingue dos mapas com base nas três características que explicamos anteriormente: a seleção é muito mais intensa nos mapas, sua linguagem mais enxuta, a hierarquização mais estrita do que nos esquemas e também é maior seu impacto visual. Román (op. cit., p. 83) considera o esquema uma derivação mais complexa das redes conceituais.

A margem de matizes diferenciadores, todos os recursos mencionados compartilham seu caráter visual, estrutural e conceitual. Todos são representações externas de uma estrutura de conceitos, se bem que essa estrutura não é hierárquica em todos os casos e os conceitos são muito específicos no caso dos organogramas. Convém destacar também a vertente interna como outro elemento de coincidência que deriva de seu caráter conceitual e estrutural, isto é, de seu conteúdo e da forma como ele se organiza em um processo mental prévio e simultâneo à representação. Estou me referindo à dimensão cognitiva de todos os recursos, ainda que nem todos eles tenham surgido no seio de determinada teoria de aprendizagem.

O pensamento reflexivo é um trabalho controlado, que implica levar e trazer conceitos, unindo-os e voltando a separá-los.

Como ensinar em classe a elaboração de um mapa conceitual

A melhor maneira de ajudar os estudantes a aprender significativamente é ajudá-los de modo explícito a enxergar a natureza e o papel dos conceitos e as relações entre eles, tal como existem em suas mentes e fora dela, na realidade ou no ensino oral ou escrito. Antes de apresentar uma forma concreta de ensinar a elaboração dos mapas, resumimos as idéias-chave que se deve considerar:

- Os mapas compilam um número pequeno de conceitos e idéias.
- Há que se compreender o significado de conceito mediante exemplos, análises de idéias simples.
- Os mapas são hierárquicos, ou seja, os conceitos mais gerais (inclusivos) devem ser colocados na parte superior e os mais específicos ou menos inclusivos na parte inferior.

- É necessário isolar conceitos e palavras-de-ligação, e dar-se conta de que desempenham diferentes funções na transmissão do significado, ainda que uns e outros sejam unidades básicas da linguagem.
- Os mapas conceituais apresentam um modo de visualizar conceitos e relações hierárquicas entre conceitos.
- Os mapas são instrumentos poderosos para observar os matizes no significado que um estudante dá aos conceitos incluídos em seu mapa. Os mapas conceituais revelam com clareza a organização cognitiva dos estudantes;
- Os mapas conceituais devem ser desenhados várias vezes, já que o primeiro mapa conceitual que se constrói tem sempre, quase com toda a certeza, alguma falha... Um motivo de menor importância para repetir o traçado do mapa é a limpeza.

Uma forma concreta de aplicação em classe

Ainda que Novak apresente muitas sugestões a respeito, oferecemos aqui uma forma concreta e prática que utilizamos em classe. Os passos são os seguintes:

- a) O professor explica brevemente e com exemplos o significado do termo *conceito* e das *palavras-de-ligação*.
- b) Escolhe um ponto ou tópico de um assunto do livro-texto com o qual o aluno esteja familiarizado.
- c) O professor desenha na lousa duas colunas: uma com os conceitos principais daquele tópico que os alunos vão dizendo, outra com as palavras-de-ligação; escolhe-se de seis a dez conceitos.
- d) Em diálogo com os alunos, o professor constrói o mapa mostrando-lhes quais são os conceitos mais gerais ou mais importantes (mais inclusivos) e quais são as palavras-de-

Mapa cognitivo: significado e elementos

A expressão *mapa cognitivo* provém de Tolman (1948), psicólogo neocondutivista. Ele explica que o animal, dentro do labirinto, tem indícios auditivos, táteis, visuais e olfativos que, ao satisfazer suas expectativas de alimento, criam padrões que constituem o que chama *mapa cognitivo*.

Para a psicologia ambiental e as ciências do meio ambiente, o *mapa cognitivo* significa o esquema mental ou representação interna que nos permite desenvolvemo-nos em nosso entorno e resolvermos problemas de localização, orientação e locomoção. Não se trata de uma estrutura estática e acabada, mas flexível e dinâmica. Nesse campo, os mapas cognitivos têm muita ressonância para o conhecimento espacial ou ambiental e quando se trata de analisar o conhecimento que se tem do entorno físico ou geográfico (De Vega, 1985). Um dos pioneiros foi Lynch (1960, 1972), com sua obra *La imagen de la ciudad*. Na configuração da imagem cognitiva da cidade, o autor distingue os seguintes elementos:

- a) *Os marcos*: lugares com grande proeminência visual que costumam ser tomados como ponto de referência (torres, monumentos...).
- b) *Os trajetos*: vias de trânsito que unem pontos de referência e que têm especial preponderância para o cidadão (algumas ruas, por exemplo).
- c) *Os distritos ou bairros*: áreas ou setores da cidade cognitivamente mais ou menos homogêneos (Centro antigo...).
- d) *Os nós*: pontos de importância estratégica na cidade, nos quais habitualmente confluem os trajetos.
- e) *As margens*: limites aparentes de bairros ou zonas (rios, estradas...).

O *mapa cognitivo*, na psicologia ambiental, contém três elementos básicos (MARTIN, 1989):

60

- a) *Os marcos*: aqueles objetos que especialmente chamam a atenção ou aqueles pontos de decisão do entorno que são percebidos, recordados e ao redor dos quais se coordenam as ações e as decisões. São pontos estratégicos a partir dos quais e para os quais se movem as pessoas e que servem para manter nosso rumo.
- b) *As rotas*: uma rota é uma "rotina sensorio-motora que permite mover-se de um marco A para um marco B" (KURASKI e KAIL, 1978, p. 241). É, pois, um tipo de conhecimento sequencial.
- c) *As configurações*: são o meio para armazenar toda a informação que nos permite a localização dentro do entorno em uma só estrutura cognitiva. São mapas de conjunto.

Fora da psicologia ambiental, Novak potencializou a expressão *mapa conceitual*. Esse autor exprime a diferença entre ambas as expressões nos seguintes termos (1988, p. 168):

Mapa cognitivo é o termo com o qual designamos a representação do que acreditamos ser a organização dos conceitos e proposições na estrutura cognitiva de determinado estudante. Os mapas cognitivos são idiossincráticos, enquanto os mapas conceituais devem representar uma área do conhecimento da maneira que considerariam válida os especialistas no assunto. Pode ser que os especialistas não estejam de acordo em certos detalhes de um mapa (em parte porque os conceitos mais importantes em qualquer campo mudam constantemente com as novas pesquisas), mas a maioria admitiria que um mapa de conceitos bem concebido constitui uma representação razoável de um corpo qualquer de conhecimentos.

Destacamos o caráter individual, psicológico, do mapa cognitivo diante do caráter social, lógico, do mapa conceitual (LÓPEZ, 1991). Novak admite a possibilidade de diversos mapas

cognitivos "corretos" sobre um mesmo conteúdo informativo, devido à grande variedade de organizações que se pode fazer entre um mesmo bloco de conceitos. Entretanto, existem disciplinas fortemente formalizadas nas quais as diferenças individuais apresentariam erros de significado.

O mapa conceitual sobre as idéias prévias ou estruturas cognitivas existentes no indivíduo antes de se defrontar com uma informação nova seria um mapa cognitivo. A essa mesma categoria pertencem os mapas de pré-conceitos dos alunos das primeiras etapas evolutivas.

Os mapas cognitivos como constructos

O termo *constructo* é decisivo na teoria de Kelly sobre a personalidade. Um constructo é um modo de construir ou interpretar o mundo. Trata-se do conceito empregado pelo indivíduo para categorizar os eventos e traçar uma rota de comportamento...

Toda pessoa experimenta acontecimentos e os interpreta; impõe uma estrutura e um significado a eles (PERVIN, 1978, p. 277). O indivíduo observa semelhanças e diferenças entre os fatos.

Essa construção de similitudes e contrastes é a que conduz à formação de um constructo... Dado que não há dois eventos exatamente iguais, o homem realiza certas abstrações construindo eventos semelhantes entre si e distintos dos demais e, desse modo, elabora constructos e impõe uma certa ordem e regularidade a este mundo (PERVIN, p. 277).

Os constructos empregados por uma pessoa em sua interpretação dos acontecimentos estão organizados em sistemas. Dentro do sistema, os constructos organizam-se em grupos a fim de minimizar as incompatibilidades e as inconsistências. Dentro de um sistema há uma ordenação hierárquica dos constructos. Os constructos su-

portes incluem outros constructos dentro de seu contexto, enquanto os *subordinados* são incluídos dentro do contexto de outro constructo superior (Pervin, p. 279).

Os mapas são utilizados com o significado do constructo. Assim, define-se o mapa cognitivo como o constructo que descreve os processos cognitivos envolvidos na aquisição, na representação e no processamento da informação desses ambientes físicos reais (EVANS, 1980). Uma definição mais generalizada e conhecida é a de Downs e Stea (1973):

O mapa cognitivo é um constructo que abarca aqueles processos que possibilitam que a população adquira, codifique, armazene, recorde e manipule a informação sobre a natureza de seu ambiente espacial. Essa informação refere-se aos atributos e localizações relativas da população e dos objetos no ambiente e é um componente essencial nos processos adaptativos da tomada de decisão espacial.

O mapa conceitual pode ser considerado um constructo na medida em que é o resultado de uma análise e de uma construção do indivíduo, mas na verdade não o considero constructo até que se incorpore à estrutura cognitiva do indivíduo e se transforme, então, em mapa cognitivo. De acordo com Novak (op. cit., p. 33), os mapas conceituais, ao ser uma representação explícita e manifesta dos conceitos e proposições que possui uma pessoa, permitem a professores e alunos intercambiarem seus pontos de vista sobre a validade de um vínculo proposicional determinado, ou dar-se conta das ligações que faltam entre os conceitos e que sugerem a necessidade de uma nova aprendizagem. No fundo, pois, pretendem estabelecer modelos para interpretar os novos conhecimentos ou informações, o que responde ao sentido do constructo.

Queremos terminar com a seguinte reflexão:

O professor é um mediador entre a estrutura conceitual da disciplina e a estrutura cognitiva do estudante. O professor deve ser um facilitador das aprendizagens do aluno; uma de suas funções consiste em proporcionar ao aluno uma seleção de conteúdos culturais significativos, além de algumas estratégias cognitivas que permitam a construção eficaz de novas estruturas cognitivas.

É fundamental estar consciente do papel explícito que desempenha a linguagem no intercâmbio de informação para compreender o valor e os objetivos dos mapas conceituais e, na verdade, para ensinar. Notamos o valor da educação quando nos damos conta de que captamos um novo significado e sentimos a emoção que acompanha essa realização. Essa regularidade que se pode encontrar na educação, chamada significativo percebido, é experimentada pelo aluno em maior ou menor medida em função da profundidade do novo conceito.

Os mapas conceituais ajudam ao que aprende a evidenciar os conceitos-chave ou as proposições que serão aprendidas, ao mesmo tempo em que sugerem conexões entre os novos conhecimentos e o que o aluno já sabe. O professor pode utilizar os mapas conceituais para determinar que rotas seguir para organizar os significados e negociá-los com os estudantes, assim como para assinalar as concepções equivocadas que possuem ter. No planejamento e na organização do currículo, os mapas conceituais são úteis para separar as informações significativas das triviais e para escolher os exemplos.

Talvez a contribuição mais significativa dos mapas conceituais para o progresso da educação resida na melhoria básica das técnicas de avaliação, especialmente as que são aplicadas na pesquisa.

O mapa conceitual como técnica para compartilhar significados

A construção do conhecimento compartilhado

A aprendizagem da técnica do mapa conceitual não apresenta dificuldade alguma; salvo em aspectos de tipo prático, sua compreensão é muito simples. Entretanto, seu interesse deriva dos processos que se movimentam tanto na tarefa de construção do mapa como na reflexão final sobre os resultados dessa tarefa.

A sala de aula é considerada por alguns autores um microsistema no qual se passa uma multidão de acontecimentos, estreitamente relacionados entre si. Esses acontecimentos estão centrados em dois elementos fundamentais: o ensino e a aprendizagem. O primeiro refere-se diretamente ao professor e o segundo tem o aluno como protagonista fundamental. Entre um e outro aparece, além disso, um terceiro elemento, centrado no conhecimento que o professor deve transmitir e que o aluno deve assimilar.

Entretanto, a própria natureza da aprendizagem, como experiência vivida de forma individual, constitui um fator que perturba esse esquema ideal dos acontecimentos que se passam em clas-