

Mapas conceituais em perspectiva histórico-cultural

Concept maps in historical-cultural perspective

Renata Rosa Dotto Bellas

Universidade do Estado da Bahia
rbella@uneb.br

Isadora Melo Gonzalez

Universidade Federal da Bahia
isadoramgonzalez@gmail.com

José Luís de Paula Barros Silva

Universidade Federal da Bahia
jose Luis@ufba.br

Resumo

Os mapas conceituais têm sido instrumentos muito utilizados em educação (entre outras atividades), incluindo-se o ensino de ciências. Estritamente falando, mapas conceituais são diagramas que mostram termos conceituais relacionados entre si. O objetivo da presente comunicação é apresentar uma interpretação dos mapas conceituais segundo a teoria histórico-cultural e suas contribuições para a avaliação no ensino de ciências. Um mapa conceitual na perspectiva histórico-cultural inclui as relações concreto/abstrato do pensamento conceitual, bem como, a amplitude dos conceitos. Tal fato possibilita o trato de conceitos científicos/escolares, conceitos espontâneos, e concepções alternativas, o que lhe confere maior riqueza de informação no processo avaliativo, porém, exige maior detalhamento e profundidade de informações para a confecção de um mapa. Portanto, os mapas conceituais em perspectiva histórico-cultural podem trazer grande contribuição ao ensino de ciências.

Palavras chave: mapas conceituais, teoria histórico cultural, ensino de conceitos científicos

Abstract

Concept maps have been tools widely used in education (among other activities), including science teaching. Strictly speaking, concept maps are diagrams showing conceptual terms related to each other. The purpose of this communication is to present a concept maps interpretation according to historical-cultural theory and its contributions to the evaluation in science teaching. A conceptual map in cultural-historical perspective includes concrete/abstract relationships of conceptual thinking, as well as the amplitude of concepts. This fact makes possible to handle scientific/educational concepts, spontaneous concepts, and alternative conceptions, which gives it greater wealth of information in the evaluation process,

however, requires more detail and depth of information to make a map. Therefore, conceptual maps in cultural-historical perspective can bring great contribution to science education.

Key words: concept maps, historical-cultural theory, scientific concepts teaching

Introdução

Os mapas conceituais têm sido instrumentos muito utilizados em educação (entre outras atividades), incluindo-se o ensino de ciências, tanto que há um congresso internacional específico sobre esta temática, que se encontra na sexta edição (INTERNATIONAL..., 2015).

Estritamente falando, mapas conceituais são diagramas que mostram termos conceituais relacionados entre si. Uma das teorias que dão suporte aos mapas conceituais — e, possivelmente a que mais os divulgou — é a teoria da aprendizagem significativa. Segundo seus adeptos, um mapa conceitual é uma “representação do conhecimento” (NOVAK, 2000, p. 3; 32) sendo este de natureza conceitual e proposicional.

Entretanto, em 1934, Vigotski elaborou uma analogia entre sistemas de conceitos e o mapa mundi, que possibilita outra interpretação dos mapas conceituais, pois, em princípio, tais diagramas podem ser interpretados de diversos modos, conforme o referencial teórico adotado.

O objetivo da presente comunicação é apresentar a interpretação dos mapas conceituais segundo a teoria histórico-cultural e suas contribuições para a avaliação no ensino de ciências.

Mapas conceituais segundo a teoria da aprendizagem significativa

De acordo com a teoria da aprendizagem significativa, um conceito é “uma regularidade percebida em acontecimentos ou objetos, ou registros de acontecimentos ou objetos, designada por um rótulo” (NOVAK, 2000, p. 21).

A formação de conceitos é um processo que ocorre com crianças pequenas (até 3 anos): o processo se dá por descoberta, através de tentativa e erro, de regularidades em acontecimentos ou objetos e utilização de rótulos linguísticos. A fase adulta é caracterizada pelo processo de assimilação de conceitos, ou seja: interação entre as novas informações e os conceitos anteriormente formados ou aprendidos (NOVAK, 2000; MOREIRA, 2006), entendidos como subsunçores ou ideias-âncora.

Há três tipos de aprendizagem significativa: representacional, conceitual e proposicional.

A aprendizagem representacional é mais básica e consiste em relacionar um rótulo a um objeto ou acontecimento, de modo concreto, específico. À medida que esses rótulos adquirem generalização, por repetição da experiência, ocorre a formação de conceitos (AUSUBEL, 2003; NOVAK, 2000).

A aprendizagem conceitual propriamente dita, ocorre por assimilação de conceitos, o processo de relação e interação entre conceitos novos e pré-existentes na estrutura cognitiva do sujeito da aprendizagem.

A aprendizagem proposicional, por seu turno, é mais sofisticada pois consiste na assimilação de “ideias compósitas” (AUSUBEL, 2003, p. 93), que incluem conceitos e rótulos vários.

Os conhecimentos estruturados e hierarquizados no que se denomina de estrutura cognitiva, constituídos por conceitos e proposições, encontram-se integrados aos pensamentos, às

emoções e às ações, tendo a aprendizagem significativa como processo subjacente de criação e assimilação dos mesmos (NOVAK, 2000).

Os mapas conceituais surgiram no grupo de pesquisa de Novak (2000, p. 27) como um modo de “organizar palavras e proposições” e, assim, representar o conhecimento exposto por sujeitos de pesquisa. Os mapas conceituais, na perspectiva da teoria da aprendizagem significativa, são construídos em ordem decrescente de generalidade — entendida como abrangência e inclusividade — dos conceitos, colocando-se os conceitos mais gerais no topo, em seguida os de generalidade intermediária até os mais específicos, na base do mapa. Os conceitos, vinculados por conectivos ou frases de ligação, formam proposições que explicitam suas relações.

A metáfora do mapa mundi como um mapa de conceitos

De acordo com a teoria histórico-cultural (VIGOTSKI, 2009; LURIA, 1979), um conceito constitui-se num vínculo entre uma expressão e um significado, que se aplica a uma classe de experiências, mesmo na ausência de um exemplar. Em suma: um conceito é uma generalização abstrata. Tal definição decorre do processo de formação de conceitos, que segue um percurso em três estágios.

O primeiro estágio é o denominado pensamento sincrético, quando a criança produz relações de natureza subjetiva entre realidade e pensamento e, portanto, obscuras; a relação entre linguagem e pensamento também não é claramente compreensível, embora possibilite a comunicação.

Quando a criança consegue estabelecer relações de generalização com base em características objetivas de algum aspecto da realidade, atinge o estágio de pensamento por complexos. Neste estágio, os aspectos da realidade adquirem certa homogeneidade com base em vínculos que a criança percebe. Porém, tais vínculos são de natureza concreto-factual, sem forte unidade entre si, sem hierarquia, sem clara distinção entre o geral e o particular. Os objetos são percebidos com características semelhantes, mas, sem sistematicidade.

O pensamento conceitual costuma ser atingido na adolescência. A passagem do pensamento por complexos ao pensamento por conceitos acontece quando o sujeito aprende a analisar (discriminar; distinguir; decompor; perceber diferenças e semelhanças); a abstrair (separar algo mentalmente para tomá-lo em consideração) elementos de uma experiência concreta; e voltar a sintetizá-los em uma classe que abarque todas as experiências que possuem esses elementos (generalização). O pensamento pode ser considerado conceitual quando a pessoa utiliza dessas classes para conhecer e atuar na realidade em que vive.

Nas palavras de Vigotski (2009, p. 226): “O conceito surge quando uma série de atributos abstraídos torna a sintetizar-se, e quando a síntese abstrata assim obtida se torna a forma basilar de pensamento com a qual a criança percebe e toma conhecimento da realidade que a cerca”. O “momento central” desse processo “é o uso funcional da palavra como meio de orientação arbitrária [intencional] da atenção, da abstração, da discriminação de atributos particulares e de sua síntese e simbolização com o auxílio do signo” (Ibidem, p. 236).

O pensamento conceitual possibilita que o sujeito opere na ausência da concretude da experiência e que possa compreendê-la em abstrato. É nesse sentido que o conceito é generalização abstrata.

A generalização e a abstração dos conceitos são variáveis. Os conceitos espontâneos — por exemplo, gato, leão — são formados nas experiências do dia a dia de modo não consciente —

ver um gato, a foto de um leão — e, por isso, seu emprego possui um vínculo forte com os casos concretos que lhes deram origem: as lembranças das imagens do gato e do leão.

Por outro lado, os conceitos científicos/escolares — por exemplo, felino — são formados conscientemente através do estudo, por explicações que substituem a experiência concreta que lhes deu origem e, que, por isso, apresentam maior abstração, no sentido de estarem afastadas da experiência.

Os conceitos não se formam isoladamente, mas, em relação com outros conceitos, constituindo um sistema: a reunião dos exemplares de um conceito numa classe é um processo psicológico de síntese que requer “dependências e relações entre os objetos representados e a realidade restante. Deste modo, a própria natureza de cada conceito particular já pressupõe a existência de um sistema de conceitos, fora do qual não pode existir” (Ibidem, 2009, p. 359) [1].

Os sistemas conceituais são sistemas estruturados por relações de generalidade. Esta concepção é apresentada por Vigotski (2009, p. 364-366) através da metáfora do globo terrestre, cuja superfície simboliza a diversidade da realidade, onde cada ponto corresponde a um conceito. Nesta perspectiva, um conceito pode ser analisado pelo conjunto de coordenadas dadas em medidas de longitude e de latitude, tal qual fazemos para localizar um ponto qualquer na superfície terrestre.

A latitude do conceito representa a posição do conceito “entre os polos do pensamento sumamente concreto e sumamente abstrato sobre o objeto”. Isto significa que, na perspectiva histórico-cultural, o mapa abrange tanto o pensamento conceitual científico/escolar, “maximamente generalizado”, vinculado à classe e afastado dos exemplares da experiência, quanto o pensamento espontâneo, mais próximo da experiência concreta vivida. No limite — o polo concreto — um mapa conceitual dessa natureza abrange, inclusive, o pensamento por complexos, formado por vínculos concreto-factuais, de “abrangência imediata, sensorial e direta do objeto” (Ibidem, p. 364, passim) [2, 3].

A longitude do conceito representa seu lugar entre outros conceitos de mesma latitude — semelhante relação concreto/abstrato — que representam outros aspectos da realidade.

Longitude e latitude, juntas, compõem a medida da generalidade de um conceito, que indica sua natureza sob dois aspectos: “o ato de pensamento nele contido” e o “objeto que representa” [4], de modo que um ponto sobre a superfície do globo é o lugar de encontro das “relações de generalidade existentes no campo de dado conceito” no interior do sistema e que o conecta com os demais conceitos, tanto superiores quanto inferiores em termos de generalidade (Ibidem, p. 365, passim).

[1] Embora, em alguns momentos, Vigotski (2009, p. 244, 251) sugira que a sistematização é característica dos conceitos científicos, apenas, entendemos que os conceitos espontâneos também são organizados em sistemas — apesar destes serem não conscientes — porque todo conceito é formado pela síntese de seus componentes e em relação com outros conceitos.

[2] Nas traduções brasileira (VIGOTSKI, 2009), portuguesa (VYGOTSKY, 2007) e espanhola (VYGOTSKI, 2001) aparece a indicação da longitude como um “lugar [...] entre os polos” (VIGOTSKI, 2009, p. 364; VYGOTSKY, 2007, p. 291; VYGOTSKI, 2001, p. 264), o que está claramente errado, posto que a longitude geográfica é medida a partir do meridiano de Greenwich, em sentido paralelo às tangentes aos polos terrestres; a latitude, sim, que é medida entre os polos, no sentido que vai de um polo a outro. Em outros trechos há troca de termos entre latitude e longitude. Uma vez que as traduções foram realizadas a partir do russo por diferentes tradutores, é de supor que a troca de termos pertença ao texto original.

[3] As diferentes transliterações da grafia cirílica original no nome do autor bielorrusso, *Вьготский*, geraram as diversas grafias citadas acima. Como observado, optamos por Vigotski ao longo do texto.

[4] A tradução brasileira apresenta problemas neste trecho, de modo que, empregamos parte da tradução espanhola.

Em nosso entender, a medida da generalidade de um conceito abrange: a) o grau de concretude/abstração em relação a outros conceitos do sistema; b) as operações mentais relacionadas ao movimento do pensamento no âmbito do sistema conceitual, e c) as relações de interdependência do conceito em foco com outros conceitos.

Mapas conceituais segundo a teoria histórico-cultural

A exposição desta metáfora por um diagrama de termos conceituais implica em que os termos colocados no topo (no polo norte do mapa) representarão o pensamento abstrato e os colocados mais abaixo (no polo sul), representarão o pensamento concreto. Os conceitos científicos/escolares apresentam maior generalidade que os conceitos espontâneos, devido à sua maior abstração, por isso, ficarão no topo do mapa.

Claro está que, em cada latitude, existem conceitos com maior amplitude que outros, representando mais casos particulares da realidade. Um conceito amplo ocupa uma área sobre a superfície do mapa, em lugar de um ponto; quanto mais amplo o conceito, maior a área ocupada.

Um mapa conceitual na perspectiva histórico-cultural inclui não apenas os conceitos em relação hierárquica baseada nas suas amplitudes, mas também, as relações concreto/abstrato, o que lhes confere maior riqueza de informação no processo avaliativo, porém exige maior detalhamento e profundidade de informações para ser confeccionado.

Mapas conceituais como instrumentos de avaliação

Suponhamos uma situação de ensino da primeira lei da termodinâmica e que se deseja avaliar a aprendizagem dos estudantes através da confecção de um mapa conceitual com os termos energia, energia interna, calor e trabalho. Suponhamos que estes conceitos foram ensinados considerando-se que energia é o conceito mais abstrato e mais amplo de todos, pois se aplica a muitas situações da realidade e é um conceito primitivo, no sentido de que possibilita que outros conceitos se definam por seu intermédio (conceitos derivados da energia). Um pouco menos geral é energia interna, um conceito derivado, que significa a energia contida por um sistema e é um conceito que não possui referente sensível. Por fim, calor e trabalho são menos abstratos e amplos, pois se referem a transferências de energia em determinadas condições experimentais, às quais estão vinculados referentes sensíveis, concretos (SILVA; PREGNOLATTO, 2000).

Imaginemos que o mapa confeccionado pelo estudante apresenta as relações entre conceitos, em ordem decrescente de medida de generalidade, conforme a Figura 1A. Se entendermos o mapa como uma expressão dos significados aprendidos pelo estudante, é razoável considerar que está pensando corretamente, tomando como parâmetro o ensino praticado. Contudo, consideremos que sejam feitos mais questionamentos ao estudante e se constate que este possui uma concepção substancialista de calor, algo que lembra o calórico. Como se sabe, isto não é incomum (MORTIMER; AMARAL, 1998). Suponhamos, ainda, que o estudante tenha uma concepção de trabalho como um deslocamento de alguma grandeza, provocado por uma força. Ora, a concepção de calor do estudante está muito mais próxima do concreto que sua concepção de trabalho, portanto, a representação mais adequada do conhecimento do estudante é com o termo calor tendo menos generalidade que o termo trabalho, portanto, mais baixo que trabalho, no mapa.

A diferença entre o mapa construído pelo estudante (Figura 1A) e interpretado pelo professor (Figura 1B) revela as concepções do estudante, em termos de medida de generalidade.

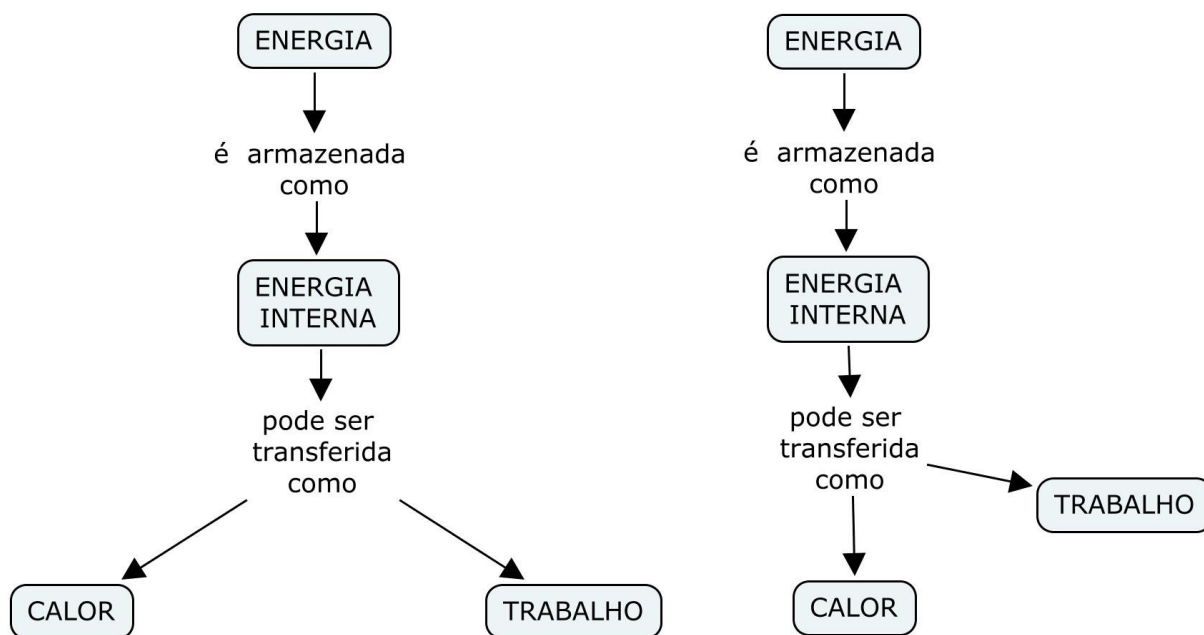


Figura 1 – Mapas conceituais sobre energia: 1A (à esquerda) - feito pelo estudante; 1B (à direita) - interpretado pelo professor.

Um mapa conceitual na perspectiva histórico-cultural pode explicitar a diferença entre conceitos científicos/escolares e conceitos espontâneos. Tomemos o caso da energia, termo que possui muitos significados vinculados ao cotidiano: vitalidade, disposição, força, ação etc. Todos estes significados são considerados claros, autoevidentes, nas situações em que o termo é empregado. O emprego reiterado e adequado do termo energia, vinculado a experiências corriqueiras e sem necessidade de maiores explicações, faz com que as pessoas formem conceitos espontâneos de energia. Os conceitos espontâneos de energia possuem menor medida de generalidade que o conceito científico/escolar de energia, pela proximidade com a experiência concreta. Logo, situam-se em região mais baixa do mapa, próxima do polo concreto. A Figura 2 representa um mapa conceitual da energia que inclui conceitos científicos/escolares e espontâneos.

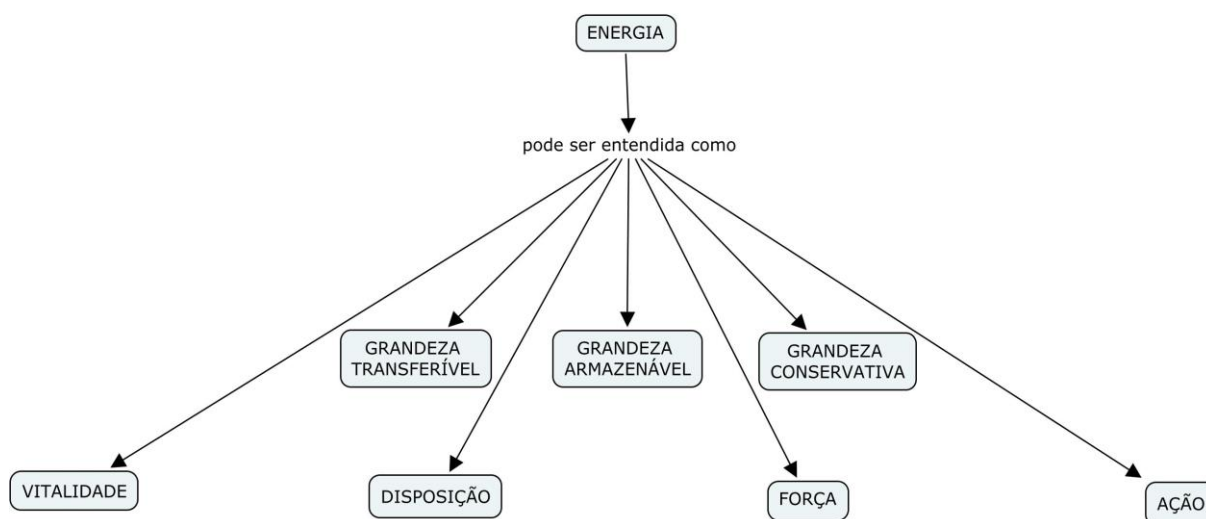


Figura 2 – Mapa conceitual sobre energia, incluindo conceitos científicos e espontâneos.

Considerações finais

Conforme exposto, os mapas conceituais numa perspectiva histórico-cultural podem contribuir para a avaliação no ensino de ciências, indo além da percepção da organização dos conceitos por amplitude e incorporando a discussão acerca das relações concreto/abstrato presentes no pensamento dos estudantes.

Esta possibilidade sugere que se discuta a medida de generalidade de cada conceito durante o ensino, tratando do quanto é abstrato e de que modo se relaciona com a experiência concreta, bem como, explicitando sua amplitude ao discutir os casos em que pode ser aplicado.

A utilização dos mapas conceituais não se restringe ao processo avaliativo, os mesmos podem ser aplicados em diferentes momentos dos processos de ensino e de aprendizagem: no planejamento de ensino, na organização dos conteúdos, na técnica didática, entre outros (MOREIRA, 2006).

O caso estudado nesta comunicação se restringiu ao ensino de teoria. Porém, entendemos que esta discussão será muito proveitosa, também, no ensino de laboratório, no qual a manipulação concreta ocorre vinculada a conceitos abstratos. O emprego dos mapas conceituais pode contribuir para o esclarecimento da medida de generalidade dos diversos conceitos envolvidos na atividade experimental.

Também é útil na discussão do ensino vinculado ao cotidiano do aluno, onde é requerido maior trato dos conceitos espontâneos e a diferenciação em relação aos conceitos científicos/escolares, pois não é sabendo o que é vinagre que aprenderemos o que é ácido, ao contrário: é sabendo o que é ácido que poderemos verificar que o vinagre apresenta propriedades dessa classe de compostos.

Portanto, os mapas conceituais em perspectiva histórico-cultural podem trazer grande contribuição ao ensino de ciências.

Referências

- AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.
- INTERNATIONAL Conference on Concept Mapping. **Homepage**. Available in: <http://cmc.ihmc.us/>. Access in: 23 Jan. 2015.
- LURIA, A. R. **Curso de Psicologia Geral**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979.
- MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.
- MORTIMER, Eduardo Fleury; AMARAL, Luiz Otávio F. Quanto mais quente melhor. **Química Nova na Escola**, n. 7, maio 1998, p. 30-34.
- NOVAK, Joseph. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas**. Lisboa: Plátano, 2000.
- SILVA, J. L. P. B.; PREGNOLATTO, Y. H. Avaliação de aprendizagem por mapas conceituais: o caso da primeira lei da termodinâmica. In: VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2000, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: SBF, 2000. CD-ROM.

VYGOTSKY, Lev. **Pensamento e linguagem**. Lisboa: Relógio D'Água, 2007

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas. II**. Madrid: A. Machado Libros, 2001.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.