



Educação e Pesquisa

ISSN: 1517-9702

reveedu@usp.br

Universidade de São Paulo

Brasil

de Souza, Nadia Aparecida de; Boruchovitch, Evely
Mapas conceituais e avaliação formativa: tecendo aproximações
Educação e Pesquisa, vol. 36, núm. 3, septiembre-diciembre, 2010, pp. 795-810
Universidade de São Paulo
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29815819010>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Mapas conceituais e avaliação formativa: tecendo aproximações

Nadia Aparecida de Souza
Universidade Estadual de Londrina

Evely Boruchovitch
Universidade Estadual de Campinas

Resumo

Tendo a avaliação formativa como pano de fundo e a aprendizagem significativa como horizonte possível, o texto intenta evidenciar o mapa conceitual como ferramenta particularmente relevante às intenções formativas, porque favorável à regulação do ensino e à autorregulação da aprendizagem e pertinente enquanto estratégia de ensino/aprendizagem. Revisitar o referencial teórico relativo à temática favoreceu: (a) contemplar a utilidade do mapa conceitual – empreendido enquanto estratégia de ensino e/ou avaliação – sob diferentes perspectivas: a daquele que ensina/avalia e a daquele que aprende/é avaliado; (b) aquilatar o quanto se valer dos mapas conceituais é criar alternativas para a organização do conhecimento, pela promoção de experiências educativas que incitem não somente a reflexão, a busca de compreensão e o processamento profundo da informação, mas também o desenvolvimento da autorregulação, da meta cognição e do aprender a aprender; (c) repensar a importância dos meios utilizados para avaliar a aprendizagem, que não podem ser quaisquer meios, mas aqueles que favoreçam uma percepção clara das aprendizagens edificadas e daquelas ainda em curso, orientando e viabilizando ações de superação; e, (d) conferir novo sentido à tarefa de ensinar a aprender, compreendida como auxílio permanente na elaboração do saber, pelo desvelamento das razões que subjazem às dificuldades a serem superadas.

Palavras-chave

Avaliação da aprendizagem – Estratégias de ensino e aprendizagem – Mapa conceitual – Autorregulação.

Correspondência:

Nadia Aparecida de Souza
Rua Maria Lúcia da Paz, 400 apto.
1804 – Gleba Palhano
86050-470 – Londrina – PR
E-mail: nadia@uel.br

Conceptual maps and formative evaluation: drawing relationships

Nadia Aparecida de Souza

Universidade Estadual de Londrina

Evely Boruchovitch

Universidade Estadual de Campinas

Abstract

Having formative evaluation as its backdrop, and significant learning as its possible horizon, the text aims at exposing conceptual maps as a particularly relevant tool for formative purposes, due to its positive influence on the regulation of teaching and to the self-regulation of learning, and pertinent as a teaching/learning strategy. Revisiting the theoretical framework related to this theme made it possible: (a) to contemplate the usefulness of conceptual maps – used as a teaching and/or evaluating strategy – under different perspectives: that of one who teaches/evaluates, and that of one who learns/is evaluated; (b) to weigh how much making use of conceptual maps means creating alternatives for the organization of knowledge through educative experiences that stimulates not only reflection and the search for understanding and deep processing of information, but also the development of self-regulation, of meta-cognition and of the learning to learn; (c) to rethink the importance of the means employed to evaluate the learning, which cannot be just any means, but those that favor the clear perception of the learning already built as well as of those still under construction, guiding and promoting development activities; and (d) attributing a new meaning to the task of teaching to learn, understood as a constant support in the creation of knowledge through the disclosure of the reasons underlying the difficulties to be overcome.

Keywords

Evaluation of learning – Teaching and learning strategies – Conceptual map – Self-regulation.

Contact:

Nadia Aparecida de Souza
Rua Maria Lucia da Paz, 400 apto.
1804 – Gleba Palhano
86050-470 – Londrina – PR
E-mail: nadia@uel.br

A esperança sai sempre mais forte de águas lodosas, e o humano está muito mais próximo da necessidade do que da fartura. Acho que somos um pouco como o lótus, que, cultivado no lodo, conserva toda beleza de suas folhas e a alvura de suas flores. J. C. Pecci (1986)

Durante um longo período, a avaliação da aprendizagem apenas cortou os ramos da planta, arrancou as mudas que nasciam, deixou morrer o jardim. Empreendida em uma perspectiva classificatória, favoreceu – e permanece favorecendo, infelizmente – o descarte de pessoas como se fossem coisas, legitimando uma concepção a advogar que o educando nada sabe e que tudo precisa lhe ser ensinado. Consequentemente, para evidenciar a quantidade e qualidade da aprendizagem, cumpre-lhe reproduzir o ensinando – palavra por palavra, sílaba por sílaba, letra por letra. O produto tem prevalência sobre o processo. O erro é objeto de escárnio e punição – concretizada, inclusive, na reprovação e na exclusão escolares, a refletirem o triunfo de uma classe e de sua visão de mundo (Frigotto, 1989; Patto, 1990; Marchesi et al., 2004).

Mas, o tempo transcorre. Solo renovado, onde o futuro se coloca como utopia a ser construída, mesmo tendo apenas o passado como matéria-prima. Um passado que persiste em permanecer presente, quando as ações avaliativas e o processo avaliativo preservam ranços que não têm mais espaço num tempo compromissado com o desencadear de ações e intervenções destinadas a contribuir para a efetivação da aprendizagem e para a consubstancialização do desenvolvimento.

A avaliação formativa tem evoluído em sua concepção, preservando sua promessa mais solene: provocar e orientar a regulação do ensino e da aprendizagem. Assim, inicialmente concebida como avaliação dos meios de ensino (Scriven, 1967), ela passa a ser entendida como remediação de discrepâncias constatadas entre o estado real e o desejado, em uma pedagogia por objetivos (Bloom; Hastings; Madaus, 1983), pelo desencadeamento de ações pontuais e retroati-

vas (Allal, 1986). Outros avanços se sucederam e ela passou a ser contemplada como acompanhamento, a favorecer o aperfeiçoamento do processo ensino/aprendizagem, por propiciar o mapeamento das aprendizagens efetivadas e daquelas ainda em curso, bem como revelar o funcionamento cognitivo do aluno. Então, o erro recebe um novo significado e, assumindo função pedagógica, passa a elucidar os meandros da aprendizagem, tanto para professores, quanto para alunos (La Taille, 1997; Perrenoud, 1999; Pinto, 2000; Esteban, 2001; Hadji, 2001; Souza, 2004; 2006; La Torre, 2007; Teixeira; Nunes, 2008).

As alterações atingem também as finalidades conferidas ao instrumental avaliativo, bem como suscitam sua diversificação e ampliação. O mapa conceitual é um dos instrumentos postos a serviço da avaliação formativa, ao configurar-se um dos meios para se alcançar um fim: assegurar que o aluno aprenda e se desenvolva.

Mapa conceitual e aprendizagem significativa

O mapa conceitual pode configurar-se uma estratégia de ensino/aprendizagem ou uma ferramenta avaliativa – dentre outras diversas e multifacetadas possibilidades. Todavia, não deve ser compreendido ou efetivado desligado de uma proposição teórica clara e de metas previamente estabelecidas. Consequentemente, à sua adoção e efetivação subjazem perspectivas e opções pessoais, relacionadas aos valores, às crenças, às posturas teóricas, que conferem sustentação a toda e qualquer prática educativa (Moreira; Masini, 2001; Ontoria et al., 2005; Moreira, 2000; 2006).

Cumpre ressaltar, ainda, que nada se dá deslindado de um modelo de educação com características bem demarcadas, de forma que se valer do mapa conceitual é pactuar com o compromisso de efetivar um ensino centrado no aluno e não no professor; de atender ao desenvolvimento de destrezas cognitivas diversas e

não se conformar apenas com a repetição memorística da informação por parte do estudante e, também, de pretender o desenvolvimento harmonioso de todas as dimensões da pessoa e não apenas as intelectuais (Moreira; Masini, 2001; Ontoria et al., 2005; Moreira, 2006).

Essa forma de estruturação tem por alicerce a aprendizagem significativa, que consiste na integração de novos conceitos à estrutura cognitiva do aprendiz “com o propósito de estabelecer aprendizagens inter-relacionadas” (Ruiz-Moreno et al., 2007, p. 454). Ainda, consoante esclarecem Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a aprendizagem significativa efetiva-se quando

[...] uma informação nova é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova com conceitos ou proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva. (p. 159)

Para a ocorrência da aprendizagem significativa, portanto, é essencial determinar o que o aluno já sabe para, posteriormente, introduzir conceitos novos em conformidade com os conhecimentos prévios advindos de seu dia a dia. O resultado, repleto de significado, emerge quando o educando, “consciente e explicitamente, estabelece ligações deste novo conhecimento com os conceitos relevantes que já possuía” (Souza, 2005, p. 2).

Quando uma aprendizagem é significativa, ela tem o poder de gerar alterações na estrutura cognitiva daquele que aprende, mudando os conceitos preexistentes e formando novas ligações entre os conceitos.

Por isso, a aprendizagem significativa é permanente e poderosa, enquanto a aprendizagem desvinculada de um contexto de significado é facilmente esquecida e não é facilmente aplicada em novas situações de aprendizagem ou solução de problemas. (p. 2)

A aprendizagem significativa, por conseguinte, fundamenta-se no pressuposto de que

aprender coisas novas é mais fácil quando estão disponíveis, na estrutura cognitiva do indivíduo, conceitos prévios, que atuam como pontos de ancoragem (Moreira; Buchweitz, 1993; Cruz, 2009; Ontoria et al., 2005). Os conhecimentos prévios, ou subsunções, ou inseridores, afiguram-se nodais para a ocorrência da aprendizagem significativa, pois atuam como indicadores, como pontos de sustentação para que as novas informações progressivamente se adaptem à estrutura cognitiva do aprendente. Consequentemente, o novo material informacional será aprendido e retido quando referenciado a conceitos e proposições já disponíveis e que desempenharão a função de pontos de ancoragem.

Subjaz a essa concepção a convicção de que, para aprender mais e melhor, é fundamental ao professor investigar os saberes prévios de seus alunos e estabelecer correlações destes com os novos conhecimentos a serem apropriados, afinal “a análise crítica da matéria de ensino deve ser feita pensando no aprendiz, [pois] de nada adianta o conteúdo ter boa organização lógica, cronológica e epistemológica, e não ser psologicamente aprendível” (Moreira, 1997, p. 18). Destarte, cumpre promover condições para que o material proposto não conflite fortemente com aquele já disponível na estrutura cognitiva do educando, ou não se conecte a ele.

A ausência ou a obliteração de conceitos subsunções – para atuarem como pontos de ancoragem – exige a apresentação, pelo professor, de organizadores prévios, concebidos como materiais introdutórios, mais abstratos, generalizáveis e inclusivos, que terão por tarefa favorecer a relação entre o já dominado pelo aluno e o novo material a ser apropriado. Conforme Moreira (1997), os organizadores prévios são comparáveis a um “ancoradouro provisório” (p. 18).

A aprendizagem significativa subordina-se a quatro princípios: diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, organização sequencial e consolidação (Ontoria et al., 2005; Moreira, 2000; 2006). O primeiro princípio, diferenciação progressiva, implica a hierarquização dos concei-

tos, por sua disposição dos mais abrangentes até os mais específicos, objetivando respeitar duas hipóteses: uma, de que é mais fácil apreender e discriminar um conjunto de características de um corpo de conhecimento quando se tem por ponto de partida conceitos mais abrangentes, generalizáveis e inclusivos e, por ponto de chegada, aqueles menos abrangentes, generalizáveis e inclusivos; a outra hipótese, de que aprender implica a organização hierárquica do conteúdo na estrutura cognitiva (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980; Novak, 1988; Praia, 2000; Moreira, 2006). Enquanto implicação para a consecução do ensino, decorre a recomendação para que, inicialmente, se apresentem os conceitos gerais e menos diferenciados de uma disciplina ou unidade de informacional, para, posteriormente, abranger os específicos e particulares, de tal modo que

[...] um tópico servirá de idéia ou idéias de esteio para os subtópicos em que se subdivide; ou ainda, na sequência dos tópicos, se ordenados com o princípio da diferenciação progressiva, aqueles que vierem antes fornecerão base de assimilação ou esteio para os que vierem depois. (Faria, 1989, p. 29)

O segundo princípio, reconciliação integrativa, envolve o estabelecimento de relações e correlações entre os conceitos que integram a hierarquia, pela compreensão mais ampla das distinções e similitudes que os particularizam (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980; Ontoria et al., 2005; Moreira, 2006). Atender a este princípio, no contexto educativo, pressupõe cuidado na programação do material instrucional a ser utilizado, pois este deve ser concebido e organizado de maneira favorável à exploração de relações entre ideias, bem como à indicação de semelhanças, de diferenças e de inconsistências entre elas.

Organização sequencial, terceiro princípio proposto por Ausubel, Novak e Hanesian (1980), implica a disposição sucessiva dos tópicos ou unidades a serem abordados, visando à simplificação do processo de compreensão e

apropriação dos conteúdos. Na sala de aula, alguns aspectos precisam ser respeitados relativamente à organização sequencial dos conteúdos de ensino: logicidade, gradualidade e continuidade. A logicidade evidencia a coerência das escolhas, que, principiando pelos aspectos mais abrangentes e simples da temática, avançam rumo aos mais específicos e complexos. A gradualidade, por sua vez, relaciona-se com “doses homeopáticas”, pela distribuição mais adequada tanto no concernente à qualidade quanto no relativo à quantidade das novas informações propostas, principalmente porque estas devem ser apresentadas tendo por base as experiências e os conhecimentos prévios dos alunos. O terceiro aspecto, a continuidade, proporciona conexões entre os conteúdos, de tal modo que estes se complementarão e se integrarão conforme o ensino e a aprendizagem se processam. Logicidade, gradualidade e continuidade não são apenas aspectos que orientam a organização sequencial na programação dos conteúdos, mas são também “reflexos” do compromisso com a promoção da aprendizagem significativa, pela consecução dos princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa.

Finalmente, o princípio da consolidação assevera a importância do domínio, da maestria, da perícia relativamente ao objeto de conhecimento (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980; Ontoria et al., 2005; Moreira, 2006). Saber superficialmente não é suficiente, é preciso saber significativamente. Assim, os conteúdos são real e efetivamente aprendidos e apreendidos quando o educando não somente os reproduz, mas vale-se deles para resolver diferentes situações concretas. No interior da sala de aula, a consolidação exige do professor desvelo na realização de correções, confirmações, promoção de regulações, oferecimento de feedbacks etc., antes da introdução de outra temática.

O compromisso docente na promoção da consolidação confere ao processo avaliativo sentido diverso daquele que vigiou por muito tempo. Não cumpre ao professor meramente classificar, subordinando e hierarquizando pes-

soas, mas desvelar dificuldades de aprendizagem manifestas por seus alunos e, a partir delas, traciar percursos e ações favoráveis ao domínio, à aprendizagem, à superação, ao desenvolvimento. Desse modo, o professor precisa “arregançar as mangas” e empreender esforços no intuito de promover uma aprendizagem mais e mais significativa, porque fundada na bagagem com que o aluno adentra na sala de aula, porque compromissada com seu preparo para a vida e para o exercício da cidadania.

Mapa conceitual: estratégia de ensino/ aprendizagem

Aprender para a vida. Aprender para valer-se do aprendido na transformação da própria realidade. Aprender significativamente – tarefa complexa e multifacetada que tem encontrado dificuldade para assumir textura de realidade em inúmeras salas de aula. A teoria é árdua e apossear-se dela é trabalhoso. Todavia, uma ferramenta facilitadora para a sua vivência por professores e alunos foi desenvolvida por Novak (Faria, 1989; Moreira; Buchweitz, 1993; Ontoria et al., 2005; Moreira, 2006): os mapas conceituais, compreendidos como

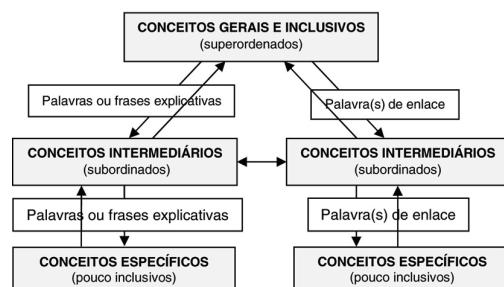
[...] diagramas hierárquicos que indicam relações entre conceitos. Mais especificamente, podem ser interpretados como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte dela. (Moreira, 2006, p. 45-46)

Fundamentados na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, os mapas conceituais são considerados instrumental importante para organizar e representar o conhecimento, pois evidenciam – por meio de proposições, ou enunciações elucidativas – as conexões estabelecidas entre ideias-chave (Novak, 2008).

Nos mapas, os conceitos são apresentados no interior de “caixas” ou alguma forma geométrica, enquanto as relações entre eles são especificadas por linhas às quais são agregadas

palavras ou frases explicativas (Figura 1), que procuram aclarar relações proposicionais significativas. Em consequência, para serem representados, carecem de três elementos: conceito, proposição e “palavra(s) de enlace” (Amoretti; Tarouco, 2000; Ontoria et al., 2005; Moreira, 2006; Almeida, 2007).

Figura 1 – Possibilidade de estruturação do mapa conceitual



Conceitos são representações de um objeto pelo pensamento, relativamente às suas características gerais, sendo expressos por palavras que os descrevem e particularizam (Novak, 1988). Eles podem se referir a acontecimentos, compreendidos como algo ocorrido e passível de comprovação, ou a objetos, entendidos como elementos existentes e que permitem observação. Ainda, os conceitos podem ser considerados – consoante a perspectiva do indivíduo – como “as imagens mentais que provocam em nós as palavras ou signos com os quais expressamos regularidades” (Ontoria, de Luque; Gómez, 2006, p. 44 – destaque dos autores).

A proposição é composta por dois ou mais conceitos unidos pela(s) “palavra(s) de enlace” ou descritor, formando uma unidade semântica, altamente reveladora das conexões e das inter-relações estabelecidas (Figura 2). Conforme Ontoria, de Luque e Gómez (2006, p. 45), elas constituem “a menor unidade semântica que tem valor de verdade”, porque se apresentam enquanto uma asserção que pode ser subsequentemente asseverada ou negada em algum dos aspectos envolvidos.

A(s) palavra(s) de enlace ou de ligação – os descritores –, por sua vez, une(m) os con-

ceitos, evidenciando a tipologia da vinculação existente entre eles (Sakaguti, 2004; Menegolla, 2006; Moreira, 2006) (Figura 2). Estas não podem ser quaisquer palavras, porque cumprem a missão de elucidar o tipo de relação existente entre os conceitos que unem, visto almejarem conferir legibilidade ascendente, descendente e horizontal ao mapa.

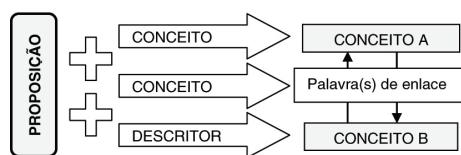


Figura 2 – Constituição das proposições

Unidimensionais, quando compostos por listagem de conceitos dispostos verticalmente, ou bidimensionais, quando compostos por listagem de conceitos dispostos vertical e horizontalmente (Faria, 1989; Moreira; Masini; 2001; Ontoria et al., 2005; Moreira, 2006), os mapas conceituais podem ser propostos de variadas formas, de maneira que cada um deles é apenas a tradução de um momento daquele que aprende.

Os mapas unidimensionais apresentam-se organizados vertical e linearmente. Normalmente decorrem das primeiras tentativas de elaboração, por isso oferecem uma visão superficial – se não grosseira – da estrutura conceitual sob foco. Esse tipo de mapa evidencia os arranjos iniciais daqueles que adentram no conhecimento de uma temática e, concomitantemente, de uma ferramenta para representar sua apropriação. Quando bidimensionais, os mapas conceituais denotam um

[...] passo à frente, pois promovem conexões verticais – que particularizam os mapas unidimensionais – e também horizontais, favorecendo uma visão mais completa das relações entre os conceitos [...]. (Moreira, 2006, p. 46)

Nos mapas, os conceitos mais amplos são apresentados na sua parte superior. O grau de especificidade vai sendo apurado conforme se

encaminha rumo à parte inferior, que abarca os conceitos menos inclusivos (Figura 1), conferindo formato e visibilidade à diferenciação progressiva. Todavia, a leitura do mapa não pode se processar somente no sentido descendente, mas também no ascendente, bem como horizontalmente – quando os mapas são bidimensionais –, propiciando a exploração de relações entre os conceitos (Costamagna, 2001; Moreira, 2006).

Alinhados no plano horizontal, são dispostos os conceitos com níveis aproximados de generalidade e inclusividade. Estabelecer relações entre estes conceitos é mais complexo, principalmente em decorrência de dois fatores: a ordenação hierárquica na dimensão vertical é geralmente priorizada – possivelmente por se afigurar mais singela – e a inter-relação de conceitos demanda reconciliação integrativa, processo mais complexo por implicar a reorganização da estrutura cognitiva pela aquisição de novos significados, bem como, pelo aclaramento, diferenciação, aquisição de estabilidade e distinção de elementos constantes na estrutura cognitiva e percebidos como relacionados. Desse modo, conforme Moreira (1997) destaca,

[...] a reconciliação integrativa e a diferenciação progressiva são dois processos relacionados que ocorrem no curso da aprendizagem significativa. Toda aprendizagem que resulta em reconciliação integrativa resultará também em diferenciação progressiva adicional de conceitos e proposições. A reconciliação integrativa é uma forma de diferenciação progressiva da estrutura cognitiva. É um processo cujo resultado é o explícito delineamento de diferenças e similaridades entre idéias relacionadas. (p. 6)

Na qualidade de estratégia de ensino/aprendizagem, os mapas conceituais apresentam particularidades relevantes: (a) reduzem as preocupações referentes ao ensinar em face do compromisso com a promoção de condições e oportunidades para os alunos aprenderem; (b) possibilitam o rompimento com a “pedagogia

magistral” (Perrenoud, 1999, p. 58) e a assunção de uma pedagogia disposta a respeitar a lógica do educando e favorecer o desenvolvimento de sua autonomia; (c) predispõem para o trabalho coletivo e colaborativo, no correr do qual é fundamental negociar compreensões e significados; (d) valorizam os conhecimentos prévios enquanto fundamento para a apropriação e/ou ampliação de conceitos; (e) evidenciam a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa processadas pelo aprendente; (f) ampliam as oportunidades de os estudantes se valerem de recursos pessoais favoráveis para refletirem e compreenderem seus percursos de aprendizagem; (g) auxiliam a consecução de uma aprendizagem autorregulada.

A avaliação formativa compromete-se com a aprendizagem, pois se empenha com a progressão dos educandos no domínio dos conhecimentos e dos procedimentos necessários à sua apropriação. Para Hadji (2001), “a avaliação deve estar a serviço das aprendizagens o máximo possível” (p. 15), subordinando e condicionando a prática avaliativa à condição de auxiliar da ação de aprender. Para Álvarez Méndez (2002), a avaliação também precisa “ser entendida como atividade crítica de aprendizagem”, uma vez possibilite ao professor e ao aluno aprenderem. Desse modo:

O professor aprende para conhecer e para melhorar a prática docente em sua complexidade, bem como para colaborar na aprendizagem do aluno [...]. O aluno aprende sobre e a partir da própria avaliação e da correção, da informação contrastada que o professor oferece-lhe, que será sempre crítica e argumentada, nunca desqualificadora, nem punitiva. (p. 14)

Assim, alguns aspectos evidenciam-se quando o assunto é avaliação formativa: diversidade e relevância das informações coletadas, apreciação qualitativa destas no intuito de desvelar as razões subjacentes aos erros constados – a enunciarem as dificuldades de aprendizagem a serem enfrentadas pelos alunos.

Ainda, é fundamental – para que o compromisso formativo não se restrinja à intensão – a consecução de um ensino pautado em variabilidade didática (Perrenoud, 2000; 2001) e de uma aprendizagem vinculada à resolução de tarefas complexas (Scallon, 2000; Pozo; Angón, 1998; Hadji, 2001).

Importa destacar, também, que informações são produzidas pela implementação de instrumentos diversos, dentre os quais se situa o mapa conceitual. Todavia, elas demandam interpretação e reflexão, para se configurarem indicadores a balizarem o trabalho do professor na regulação do ensino e/ou do aluno na autorregulação da aprendizagem.

Avaliar como exercício de aprendizagem (de professores e alunos) requer a proposição de situações únicas, desafiadoras, favoráveis à efetivação do ensino – qualificativos sob os quais se adequam os mapas conceituais compreendidos como estratégia de ensino. Ainda, suscita, por parte do educando, o engajamento/envolvimento para enfrentar e resolver tarefas diversas e que, preferencialmente, exijam conhecimentos e habilidades variadas e favoreçam respostas autônomas e diferenciadas – características relacionadas aos mapas conceituais, compreendidos como estratégia de aprendizagem. Destarte, os mapas conceituais cumprem “trípla função”: favorecem o ensino, otimizam a aprendizagem, avaliam o ensino e a aprendizagem.

Mapa conceitual: ferramenta avaliativa

Utilizados como instrumento avaliativo, os mapas conceituais concentram-se na obtenção de informações acerca da estruturação edificada pelo educando para um conjunto de conceitos. Assim, importa determinar os conceitos apropriados e as relações estabelecidas entre eles, interessa precisar como

ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina e integra conceitos de uma determinada unidade de estudo, tópico, disciplina etc. (Moreira; Buchweitz, 1993, p. 43)

Cada um dos mapas organizados pelo aluno – ou grupo de alunos – oferece evidências sobre o conteúdo e a forma da aprendizagem processada por ele(s). Os mapas não são importantes na promoção da aprendizagem significativa por estarem corretos ou errados, mas por estarem constantemente sendo alterados em consonância com as recomposições processadas na estrutura cognitiva do educando. A cada novo olhar, o mapa sofre alterações, conferindo dinamicidade e progressividade ao ensino e à aprendizagem.

Ao favorecer a identificação dos conhecimentos apropriados pelo aluno, os mapas conceituais orientam as ações e intervenções docentes no aperfeiçoamento do ensino e ampliação da aprendizagem. Por isso, antes de tudo,

[...] a análise dos mapas é essencialmente qualitativa. O professor, ao invés de preocupar-se em atribuir um escore ao mapa traçado pelo aluno, deve procurar interpretar a informação dada pelo aluno no mapa a fim de obter evidências de aprendizagem significativa. (Moreira, 2006, p. 8)

Avaliar formativamente é comprometer-se com o encaminhamento do estudante para percursos que lhe permitam avançar em termos de compreensão dos novos conceitos, aperfeiçoamento dos conceitos prévios e superação de dificuldades de aprendizagem, justamente porque seu exercício leva o professor a

[...] observar mais metodicamente os alunos, a compreender melhor seus funcionamentos, de modo a ajustar de maneira mais sistemática e individualizada suas intervenções pedagógicas e as situações didáticas que propõe, tudo isso na expectativa de otimizar as aprendizagens. (Perrenoud, 1999, p. 89)

Apreender o traçado do caminho já percorrido pelo educando subordina-se à qualidade e funcionalidade das tarefas desencadeadoras – situadas, por Hadji (2001), como aquelas que observam as exigências de pertinência e

significância –, ao tornarem mais observáveis o alcance dos objetivos e a consecução da aprendizagem. Portanto, a escolha de atividades capazes de captar e revelar os conceitos dominados, bem como os procedimentos mentais empreendidos, é nodal quando a pretensão é levar a termo uma avaliação formativa.

O mapa conceitual, ao favorecer ao professor e aos alunos a apreensão destes dois aspectos – o conteúdo dominado e o processo de aprendizagem experienciado –, configura-se como excelente desencadeador, uma vez que

[...] a idéia principal do uso de mapas na avaliação dos processos de aprendizagem é a de avaliar o aprendiz em relação ao que ele já sabe, a partir das construções conceituais que ele conseguiu criar, isto é, como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina e integra os conceitos [...]. (Gava; Menezes; Cury, 200-, p. 2)

Os mapas conceituais, assim sendo, favorecem a consecução de uma avaliação formativa, conforme diversos estudos têm constatado (Costamagna, 2001; Araújo; Menezes; Cury, 2003; Sakaguti, 2004; Barbosa et al., 2005; Souza, 2005; Fernandes Júnior; Dias, 2006; Vosgerau, 2006; Almeida, 2007; Lopes, 2007; Marriott; Torres, 2007; Ruiz-Moreno et al., 2007; Moreira; Soares; de Paulo, 2008; Cogo, 2009; Correa, 2009; Nascimento; Silva Júnior; Cordeiro, 2009; Silva et al., 2009). Eles permitem ao professor a compreensão da situação do aluno, ao gerarem a identificação e análise dos erros, juntamente com a promoção de um diagnóstico mais apurado do funcionamento cognitivo envolvido. Em decorrência, podem fornecer indicadores mais precisos para a recomposição do trabalho pedagógico, para a regulação do ensino e para a autorregulação da aprendizagem.

Os mapas conceituais utilizados na qualidade de ferramenta avaliativa e observando os propósitos formativos apresentam como características: (a) promover feedbacks frequentes e de alta qualidade que ativam os processos

cognitivos¹ e metacognitivos² dos educandos; (b) possibilitar a regulação do ensino e a consequente promoção de variabilidade didática; (c) situar o erro como etapa do processo de aprendizagem, rompendo com a dicotomia saber/não saber e favorecendo a edificação de pontes entre o que se considera importante ensinar e o que é possível aprender; (d) ampliar o envolvimento do educando com a gestão de seus percursos de aprendizagem, melhorando sua autoestima e ampliando sua motivação; e, (e) favorecer a autorregulação da aprendizagem, gerando condições para os alunos se responsabilizarem progressivamente pelas suas aprendizagens.

Os mapas conceituais, empreendidos na qualidade de ferramenta avaliativa, não pretendem medir um objeto, nem meramente permitir o contemplar passivo de uma situação. Eles, confundindo-se com estratégias de aprendizagem, aclararam como as expectativas estão se consubstanciando em aprendizagem e, então, responsabilizam professores e alunos na gestão de seus progressos – um, na condução do ensino, o outro, na elaboração e efetivação de estratégias de autorregulação.

Mapas conceituais e autorregulação da aprendizagem

Viver e aprender não são processos brandos ou afáveis. Na verdade, são processos exigentes, porque implicam a reestruturação do já sabido pela inserção de novas informações; porque exigem reconhecer os avanços conquistados e os espaços de crescimento ainda existentes, para neles investir, autorregulando-se.

A autorregulação implica, conforme esclarece Bandura (2008), o exercício de “influência sobre si mesmo”, porque os indivíduos se dispõem a “monitorar o seu comportamento, julgá-lo em relação a algum padrão pessoal de mérito e reagir a ele” (p. 27), estando, portanto, relacionada à ideia de autocontrole e autodirecionamento. Subjazem duas elaborações: a primeira, de que é fundamental a compreensão dos processos psicológicos, internos e transacionais

consoante os quais é possível administrar as ações; e, a outra, de que o esforço autogestional das ações se subordina a balizas e aspirações, visando ao alcance do ponto desejado, da realização almejada.

A autorregulação da aprendizagem consiste, segundo Perrenoud (1999), na gestão, pelo aluno, de “seus projetos, seus progressos, suas estratégias diante de tarefas e obstáculos” (p. 97). É, em certa medida, o processo de comprometer-se com a própria superação, com a própria transformação, independentemente de premiações e recompensas advindas do outro.

Na promoção de uma aprendizagem mais autorregulada, os mapas conceituais contribuem para “a aquisição, o armazenamento e/ou a utilização da informação” (Boruchovitch, 1999, p. 3). Ao permitirem ao aluno compreender o significado dos conteúdos, os mapas possibilitam-lhe relacionar as novas informações aos seus conhecimentos prévios. Também, no decurso de sua elaboração e na confrontação com outras produções, os mapas favorecem ao educando avaliar continuadamente o que está realizando e, em consequência, implementar esforços para aprender o que apenas se enuncia como possibilidade. Desse modo, eles propiciam a ocorrência de um “processamento profundo”, ou aprendizagem por reestruturação, que constitui a atividade mental que redunda na “construção de um novo conhecimento em forma de novas proposições”, de tal forma que

[...] o novo conhecimento elaborado (isto é, construído e aprendido) não é cópia do estímulo recebido pelos sentidos e nem repetição do que já se sabia. É uma formulação nova,

1. Processos cognitivos envolvem a compreensão dos procedimentos empreendidos para o processamento e a codificação da informação (Boruchovitch, 2004). Abarcam, portanto, a identificação das aprendizagens apropriadas e daquelas ainda em curso, bem como dos procedimentos cognitivos empreendidos para tanto.

2. Processos metacognitivos “referem-se a comportamentos e pensamentos que influenciam o processo de aprendizagem de maneira que a informação possa ser armazenada mais eficientemente” (Boruchovitch et al., 2006, p. 297). Desse modo, envolvem planejamento, monitoramento e regulação do próprio pensamento pelo educando, no intuito de otimizar o alcance dos objetivos almejados.

aliás, marcada pelas peculiaridades do aprendiz, em função de seus conhecimentos prévios [...]. (Bzuneck, 2004, p. 35)

Os mapas conceituais configuram-se em sofisticada estratégia de aprendizagem, que é a organização. Eles não se limitam ao repasse de informações, que particularizam as estratégias associativas e o processamento superficial (Pozo, 1996; Boruchovitch, 2001; 2004; Boruchovitch et al., 2006), transcendendo também a elaboração tanto no curso de uma tarefa simples (mapas unidimensionais) como complexa (mapas bidimensionais). A organização fundamenta-se, por sua vez, no estabelecimento de relações “internas entre os elementos que compõem os materiais de aprendizagem” (Pozo, 1996, p. 191).

Enquanto estratégias cognitivas de organização do conhecimento, os mapas conceituais ocasionam inúmeros ganhos de natureza metacognitiva, uma vez que mobilizam o aluno no planejamento, no monitoramento e na regulação do próprio pensamento e das próprias ações. No curso de sua composição, no decorrer de sua confrontação com outros mapas, no tempo de sua reconfiguração, o aluno é levado a refletir criticamente acerca de suas realizações e dos percursos cognitivos escolhidos na produção dos resultados alcançados. Desse modo, o trabalho com mapas conceituais permite-lhe, contínua e progressivamente, aprender a pensar sobre seu pensamento e suas realizações, a desenvolver a capacidade de conhecer-se – cognitiva, procedimental e emocionalmente.

A autorregulação, entretanto, não corre apenas do estudante ou da sua forma de abordar a tarefa, mas – concomitantemente – advém da situação de ensino. É fundamental despertar interesse, atender alguma necessidade, fundar-se em um propósito, favorecer a autonomia de realização e de análise dos processos e resultados. A autorregulação não combina com excesso de trabalho e escassez de tempo, ou com a cobrança da aprendizagem em rituais estanques, pontuais e que provocam a mera reprodução e o hábito de “estudar para

a prova”. A autorregulação combina com os mapas conceituais, quer quando empreendidos como estratégia de ensino, quer quando postos a serviço da avaliação formativa.

Entrelaçando considerações

Os mapas conceituais são uma excelente estratégia de ensino/aprendizagem, bem como ótima ferramenta avaliativa, uma vez que, no curso de sua estruturação e reestruturação, se manifestam conflitos cognitivos e espaços para a tomada de consciência acerca de discrepâncias, problemas, dificuldades, erros – que, quando analisados, confrontados, discutidos e explorados, se apresentam como espaços de avanços, superações e, por que não, de regulações e autorregulações.

Estratégia de ensino/aprendizagem, os mapas conceituais não podem se configurar como rotina. Até porque, por mais eficiente, eficaz e pertinente que uma dada estratégia se afigure, seu valor é relativizado ante a necessidade de se proceder à variabilidade didática, respeitando os diferentes ritmos e modos de aprender dos estudantes.

Ferramenta avaliativa, os mapas conceituais possibilitam ao professor e aos alunos a percepção quanto à identificação e apropriação dos conceitos mais relevantes em um contexto informacional, à assertividade das relações estabelecidas entre eles, bem como ao delineamento da qualidade das alterações processadas na estrutura cognitiva do aprendente. E, mais importante, tal não advém de uma preocupação com a produção de escores, mas do compromisso formativo de proceder à regulação do ensino – tarefa do professor – e à autorregulação da aprendizagem – ofício do aluno.

Valer-se dos mapas conceituais enquanto estratégia de ensino/aprendizagem e, conjuntamente, como ferramenta avaliativa, torna possível acompanhar o aluno no decurso de processos diversificados e simultâneos:

[...] de aprender (buscar novas informações),
de aprender a aprender (refletir sobre proce-

dimentos de aprendizagem), de aprender a conviver (interagir com os outros), de aprender a ser (refletir sobre si próprio enquanto aprendiz). (Hoffmann, 2001, p.139)

É também assumir o compromisso com a promoção de experiências educativas que provoquem reflexão e busca de compreensão dos conceitos ainda em construção, até porque o erro passa a configurar-se como indicador diagnóstico a ser interpretado para orientar ações destinadas à promoção de superações e avanços.

Não há repetição ou linearidade no trabalho com mapas conceituais. Cada produção é uma surpresa, porque única naquilo que representa enquanto revelação de um percurso de aprendizagem e de uma estrutura edificada – mesmo quando em permanente reedição. Talvez a única constância do trabalho com mapas conceituais seja a inconstância, afinal, descobertas, dúvidas, permanências, avanços, retomadas, embaraços e ultrapassagens apresentam-se a cada momento.

Os mapas conceituais relativizam os pontos de chegada, sem os depreciar ou negar, quando reconhecem o valor de se acompanhar o percurso observando atentamente os pontos de passagem; quando afirmam que a aprendizagem é um processo permanente e individual; quando proclamam que a aprendizagem é uma experiência única e singular vivenciada pelo educando, mesmo ocorrendo em solidariedade com outros.

Estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa, os mapas conceituais atendem à exigência de se voltar os olhos para o que já foi, no intuito de aferir o quanto já

se avançou em direção ao almejado, mas, ao fazê-lo, não deixa permanecer inerte aquele que o elabora, porque incita à recomposição, à relaboração, à busca por informações, à partilha de conhecimentos – conferindo materialidade à avaliação formativa. Afinal, o passado revela as superações, e os meios empreendidos para desvelá-lo podem conferir – quiçá – alternativas, possibilidades, forças e vontade para seguir em frente na expectativa e na certeza de surpresas inerentes ao inesperado, que é aprender.

Debruçar-se sobre o tema mapas conceituais, apreciando os espaços que eles oferecem ao trabalho pedagógico, proporcionou apreender sua utilidade quando utilizados como estratégia de ensino, de aprendizagem e de avaliação formativa; possibilitou dimensionar o valor dos mapas na proposição de alternativas para a organização do conhecimento, pela promoção de experiências educativas favoráveis à reflexão, à compreensão, ao processamento profundo das informações, ao desenvolvimento da autorregulação, à ampliação da meta cognição; permitiu constatar que é possível agregar em uma só atividade educativa duas importantes tarefas: ensinar a aprender e aprender a aprender; auxiliou na percepção do quanto é importante se valer de meios adequados para promover uma avaliação que, superando a checagem, constitua um meio de aprendizagem para professores e alunos; corroborou uma certeza (ou uma esperança), de que é fundamental se valer de atividades avaliativas favoráveis ao ensinar e ao aprender, porque compreendidas e empreendidas como auxílio permanente na elaboração do saber.

Referências bibliográficas

- ALLAL, L. Estratégia de avaliação formativa: concepções psicopedagógicas e modalidades de aplicação. In: _____ ; CARDINET, J.; PERRENOUD, P. *A avaliação formativa num ensino diferenciado*. Coimbra: Livraria Almedina, 1986. p.173-228.
- ALMEIDA, L. R. M. Avaliação formativa no contexto da construção do mapa conceitual. *Sitientibus*, Feira de Santana, n. 36, p. 175-195, jan./jul. 2007. Disponível em: <http://www.ufes.br/sitientibus/pdf/36/avaliacao_formativa_no_contexto_da_construcao_do_mapa_conceitual.pdf>. Acessado em: 10 jan. 2009.
- ÁLVAREZ MÉNDEZ, J. M. *Avaliar para conhecer: examinar para excluir*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- AMORETTI, M. S. M.; TAROUCO, L. M. R. Mapas conceituais: modelagem colaborativa do conhecimento. *Informática na Educação: teoria & prática*, PGIE/UFRGS, v. 3, n. 1, set. 2000. Disponível em: <<http://www.rau-tu.unicamp.br/nou-rau/ead/document/?down=12>>. Acessado em: 20 jan. 2009.
- ARAÚJO, A. M. T.; MENEZES, C. S. de; CURY, D. Apoio à avaliação da aprendizagem utilizando mapas conceituais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 14. *Anais...* UERJ, 2003. Disponível em: <<http://ceie-sbc.tempsite.ws/pub/index.php/sbie/article/view/259/0>>. Acessado em: 15 fev. 2009.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BANDURA, A. A evolução da teoria social cognitiva. In: BANDURA, A.; AZZI, R. G.; POLYDORO, S. *Teoria social cognitiva: conceitos básicos*. Porto Alegre: Artmed, 2008, p. 15-41.
- BARBOSA, A. et al. Mapas conceituais na avaliação da aprendizagem significativa. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 14., 2005. *Anais...* Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/sys/resumos/T0028-2.pdf>>. Acessado em: 15 fev. 2009.
- BLOOM, B.; HASTINGS, J. T.; MADAUS, G. *Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar*. São Paulo: Livraria Pioneira, 1983.
- BORUCHOVITCH, E. Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional. *Psicologia: reflexão e crítica*, Porto Alegre, v. 12, n. 2, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-79721999000200008&script=sci_arttext&tlang=pt>. Acessado em: 10 dez. 2008.
- _____. Algumas estratégias de compreensão em leitura de alunos do ensino fundamental. *Psicologia Escolar Educacional [online]*, v. 5, n.1, p. 19-25, jun. 2001. Disponível em: <http://pepsic.bvspsi.org.br/scielo.php?script=sci_arttex&pid=S1413-85572001000100003&lng=pt&nrm=iso>. Acessado em: 10 dez. 2008.
- _____. A auto-regulação da aprendizagem e a escolarização inicial. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Orgs.). *Aprendizagem: processos psicológicos e o contexto social da escola*. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 55-88.
- _____. et al. A construção de uma escala de estratégias de aprendizagem para alunos do ensino fundamental. *Psicologia: teoria e pesquisa*, v. 23, n. 3, p. 297-304, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722006000300006&lng=pt&nrm=iso&tlang=pt>. Acessado em: 10 dez 2008.
- BZUNECK, J. A. Aprendizagem por processamento de informação: uma visão construtivista. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Orgs.). *Aprendizagem: processos psicológicos e o contexto social da escola*. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 17-54.
- COGO, A. L. P. et al. Avaliação de mapas conceituais elaborados por estudantes de enfermagem com o apoio de software. *Texto Contexto – enfermagem*, Florianópolis, v. 18, n. 3, set. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072009000300011&lng=en&nrm=iso>. Acessado em: 4 mai. 2010.
- CORREA, R. *Avaliação formativa*: o potencial autorregulatório do mapa conceitual. Londrina, 2009, 123p. Dissertação (Mestrado em Educação)– Departamento de Educação, Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2009.

- COSTAMAGNA, A. M. Mapas conceptuales como expresión de procesos de interrelación para evaluar la evolución del conocimiento de alumnos universitarios. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 16, n. 2, 2001, p. 309-318.
- CRUZ, C. C. *A teoria cognitivista de Ausubel*. Campinas, 200-. Disponível em: <http://www.robertexto.com/archivo3/a_teoria_ausubel.htm>. Acessado em: 5 fev. 2009.
- ESTEBAN, M. T. *O que sabe quem erra?* Rio de Janeiro: DP&A, 2001.
- FARIA, W. de. *Aprendizagem e planejamento de ensino*. São Paulo: Ática, 1989.
- FERNANDES JÚNIOR, O. O.; DIAS, G. T. Usando mapas conceituais no auxílio à avaliação de disciplinas – um estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 34., *Anais...* Passo Fundo, set. 2006. ISBN 85-7515-371-4. Disponível em: <http://www.dee.ufma.br/~fsouza/anais/arquivos/2_123_695.pdf>. Acessado em: 15 fev. 2009.
- FRIGOTTO, G. *A produtividade da escola improdutiva: um (re)exame das relações entre educação e estrutura econômico-social capitalista*. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1989.
- GAVA, T. B. S.; MENEZES, C. S. de; CURY, D. *Aplicações de mapas conceituais na educação como ferramenta metacognitiva*. Vitória, 200-. Disponível em: <<http://www.ntc-jgs.rct-sc.br/mapas.htm>>. Acessado em: 22 jan. 2009.
- HADJI, C. *A avaliação desmistificada*. Porto Alegre: ArtMed, 2001.
- HOFFMANN, J. *Avaliar para promover: as setas do caminho*. Porto Alegre: Mediação, 2001.
- LA TAILLE, Y. O erro na perspectiva piagetiana. In: AQUINO, J. G. (Org.). *Erro e fracasso na escola*. São Paulo: Summus, 1997, p. 25-44.
- LA TORRE, S. *Aprender com os erros: o erro como estratégia de mudança*. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- LOPES, B. S. *Mapa conceitual – uma possibilidade de avaliação formativa*. 2007. 143p. Dissertação (Mestrado em Educação)– Departamento de Educação, Universidade Estadual de Londrina, Paraná. 2007.
- MARCHESI, A. et al. *Fracasso escolar – uma perspectiva multicultural*. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- MARRIOTT, R. C.; TORRES, P. L. Mapas conceituais. In: TORRES, P. L. (Org.). *Algumas vias para entretecer o pensar e o agir*. Curitiba: Senar-PR, 2007, p. 150-190.
- MENEGOLLA, A. M. *Mapas conceituais como instrumento de estudo na matemática*. Porto Alegre, 2006. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática)– Faculdade de Educação em Ciências e Matemática, Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul. 2006.
- MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. *Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceptuais e o Vé epistemológico*. Lisboa: Plátano, 1993.
- MOREIRA, M. A. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. Porto Alegre, 1997. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acessado em: 5 fev. 2009.
- _____. Meaningful learning: the essential factor for conceptual change in Limite or Inappropriate Propositional Hierarchies (LIPHs) leading to empowerment of learners. In: MOREIRA, M. A. et al. (Orgs.). *Teoria da aprendizagem significativa*. Peniche, 2000, p. 23-46. (Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa).
- _____. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.
- _____; MASINI, E. F. S. *Aprendizagem significativa: a teoria da aprendizagem de David Ausubel*. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2001.
- _____; SOARES, S.; DE PAULO, I. C. Mapas conceituais como instrumento de avaliação em um curso introdutório de mecânica quântica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 1, n. 3, p. 1-12, set./dez. 2008. Disponível em: <<http://www.pg.utfpr.edu.br/depog/periodicos/index.php/rbect/article/view/235>>. Acessado em: 15 fev. 2009.

- NASCIMENTO, G. R. do; SILVA JÚNIOR, S. M. da; CORDEIRO, J. P. O emprego de mapas conceituais como estratégias de avaliação da aprendizagem na casa da física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1., *Anais...* 2009. Disponível em: <http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/7%20Ensinodefisica/Ensinodefisica_Artigo12.pdf>. Acessado em: 15 fev. 2009.
- NOVAK, J. D. *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Marínez Roca, 1988.
- ONTORIA, A. et al. *Mapas conceituais*: uma técnica para aprender. São Paulo: Loyola, 2005.
- _____ ; de LUQUE, A.; GÓMEZ, J. P. R. *Aprender com mapas mentais*: uma estratégia para pensar e estudar. São Paulo: Madras, 2006.
- PATTO, M. H. S. *A produção do fracasso escolar*. São Paulo: T. A. Queiroz, 1990.
- PECCI, J. C. *O ramo de hortênsias*. São Paulo: Círculo do Livro, 1986.
- PERRENOUD, P. *Avaliação*: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- _____. *Pedagogia diferenciada*: das intenções à ação. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- _____. *A pedagogia das diferenças em sala de aula*: fragmentos de uma sociologia do fracasso. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- PINTO, N. B. *O erro como estratégia didática*: estudo do erro no ensino da matemática elementar. Campinas: Papirus, 2000.
- POZO, J. I. Estratégias de Aprendizagem. In: COLL, C; PALÁCIOS, J.; MARCHESI, A. (Orgs.). *Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia da educação*. Porto Alegre: Artmed, 1996, p. 176-197.
- _____ ; ANGÓN, Y. P. A solução de problemas como conteúdo procedural da educação básica. In: POZO, J. I. (Org.). *Solução de problemas*: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 139-165.
- PRAIA, J. F. Aprendizagem significativa em D. Ausubel: contributos para uma adequada visão da sua teoria e incidências no ensino. In: MOREIRA, M. A. et al. (Orgs.). *Teoria da aprendizagem significativa*. Peniche, Portugal, 2000, p. 121-134. (Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa).
- RUIZ-MORENO, L. et al. Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 13, n. 3, p. 453-463, 2007. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/index.php>>. Acessado em: 12 nov. 2008.
- SAKAGUTI, S. T. *Mapas conceituais e seus usos*: um estudo da literatura. Campinas, 2004. Dissertação (Mestrado profissional)– Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.
- SCALLON, G. Avaliação formativa e psicologia cognitiva: correntes e tendências. In: GRÉGOIRE, J. et al. *Avaliando as aprendizagens*: os aportes da psicologia cognitiva. Porto Alegre: Artmed, 2000, p. 155-168.
- SCRIVEN, M. The methodology of evaluation. *AERA*: Monograph Series on Curriculum Evaluation, n. 1, 1967, p. 39-83.
- SILVA, N. C. da et al. *Mapas conceituais e a avaliação mediada/mediadora na formação de professores*. 2009. Disponível em: <<http://www.nre.seed.pr.gov.br/amnorte/arquivos/File/artigofinal.pdf>>. Acessado em: 10 dez. 2009.
- SOUZA, N. A. Avaliação da aprendizagem e atuação docente. *Estudos em Avaliação Educacional*, São Paulo, n. 29, p. 149-168, jan./jun. 2004.
- _____. *A função pedagógica do erro*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL EM AVALIAÇÃO EDUCACIONAL, 3., 2006, Fortaleza, p. 215-246. CD-ROM.
- SOUZA, R. R. *Uma experiência de uso de mapas conceituais para avaliação de conhecimentos*. Sociedade Brasileira de Computação: biblioteca digital. 2005. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=62>>. Acessado em: 6 fev. 2008.
- TEIXEIRA, J.; NUNES, L. *Avaliação escolar*: da teoria à prática. Rio de Janeiro: Wak, 2008.

VOSGERAU, D. S. R. Avaliação de aprendizagem em educação online. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 27, n. 97, dez. 2006.
Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302006000400017&lng=en&nrm=iso>. Acessado em: 15 fev. 2009.

Recebido em 30.05.09

Aprovado em 05.05.10

Nadia Aparecida de Souza é professora do Departamento de Educação. Integrante do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Avaliação Educacional – Nepae e do Grupo de Estudos e Pesquisas em Psicopedagogia – Gepesp/Unicamp; doutora em Educação pela Universidade Estadual Paulista – Unesp/Marília.

Evely Boruchovitch é professora associada e livre-docente do Departamento de Psicologia Educacional da Faculdade de Educação da Unicamp. Membro do grupo de Estudos e Pesquisas em Psicopedagogia – Gepesp/Unicamp. Pesquisadora do CNPq; Ph.D em Educação pela University of Southern California. E-mail: evely@unicamp.br