

Mapa Conceitual no Ensino de Química: a concepção do professor em formação inicial

Conceptual Map in the Teaching Chemistry: the conception of the teacher in initial formation

Jéssica Santos Bitencourt da Costa

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA
jessica15bitencourt@hotmail.com

Everton Bedin

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA
bedin.everton@gmail.com

Resumo

O presente artigo traz uma reflexão sobre o uso e os impactos do Mapa Conceitual (MC) no Ensino de Química à luz de ideias e concepções de 5 graduandos em Química Licenciatura. Os dados foram coletados por meio de um questionário estruturado, do qual apresenta-se 4 questões analisadas e interpretadas via teóricos da área e expressas por meio do programa Statistical Package for the Social Sciences for Windows. Ao término, percebeu-se que um dos graduandos não leu o artigo, uns apresentavam concepções superficiais e outros exibiam um saber fixo e sem nexos; estes incidentes foram resolvidos ao longo da atividade e da discussão.

Palavras chave: mapa conceitual, ensino de química, concepção discente

Abstract

This article presents a reflection on the use and impacts of the Conceptual Map (CM) in Teaching Chemistry according to the understanding of ideas and conceptions of 5 undergraduate students in Chemistry Degree. The data were collected through a structured questionnaire, which presents 4 questions analyzed and interpreted by area theoreticians and expressed through the program Statistical Package for the Social Sciences for Windows. At the end, it was noticed that one of the undergraduates did not read the article, some presented superficial conceptions and others exhibited a fixed and unacknowledged knowledge; these incidents were resolved throughout the activity and discussion.

Key words: conceptual map, chemistry teaching, student conception

Mapas Conceituais no Ensino de Química

O presente artigo traz uma reflexão sobre o uso e os impactos do Mapa Conceitual (MC) no Ensino de Química, apresentando resultados de uma investigação que considerou as ideias e as concepções de um grupo de professores em formação inicial em química. Esta análise tem jus na medida em que se compreende que um dos grandes desafios encontrados na prática docente

é minimizar as dificuldades que os educandos apresentam em relação à compreensão de conceitos científicos. Afinal, os conceitos, em geral, mesmo trabalhados com frequência, às vezes, não são devidamente relacionados a vivência dos alunos, impedindo-os de fazer conexões rápidas e fáceis.

Diante deste cenário, o MC surge como um instrumento didático para contribuir no processo de organização de ideias e, conseqüentemente, aprendizagem do educando, pois, de acordo com Araújo et al. (2007, p. 59), o MC “é uma técnica instrutiva que ajuda os estudantes a guiar e aplicar conceitos químicos nas atividades de laboratório, integrando-os com a realidade do cotidiano”. Logo, o MC permite ao aluno realizar sua própria armação conceitual por meio de construções e conexões dos conceitos que, normalmente, são exibidos de maneira hierárquica, sendo os importantíssimos no topo e os específicos na parte inferior. Isto é importante porque o MC, respectivamente, representa “o processo de organização do conhecimento, através das relações (links) e o produto, através dos conceitos (nós). Assim, mais do que a relação entre o linguístico e o visual está a interação entre os seus objetos e os seus códigos” (AMORETTI, 2001, p. 49).

O MC foi inventado por Joseph Novak como um método de instrumentalizar a teoria de Aprendizagem Significativa (AS) de Ausubel (TAVARES, 2005), a qual se fundamenta sobretudo na capacidade que o educando tem na transação entre os conceitos prévios e novos conceitos. Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 159), a AS concretiza-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”. Ou seja, para a construção de um MC o aluno precisa pensar constantemente, expressando uma série de raciocínio lógico e significativo capaz de induzir à AS, permitindo ao aluno interatuar conceitos novos e antigos, delinear os significados de forma mais coerente com os conteúdos a serem estudados e aprimorar os conhecimentos a partir de uma organização dialética.

Corroborando, Mendonça et al. (2007) ajuízam que o MC é útil de múltiplas maneiras no ambiente escolar, pois auxilia o estudante na compreensão de conceitos, na organização de saberes, na AS, na integração do conteúdo e no desenvolvimento da capacidade do uso de diferentes linguagens. Neste artifício, o pensamento se fortalece e se constitui, pois o MC pode auxiliar a aprendizagem na medida em que o educando toma consciência do seu conhecimento e de suas dificuldades, identificando o tipo de ferramenta que deve usar para aprender. É pelo MC que o aluno tem a possibilidade de organizar/reestruturar os conceitos prévios com os novos para ter a percepção de suas dificuldades (MATUELLA, 2016). Portanto, utilizar o MC como um instrumento de construção de conhecimentos implica em entender a forma que o aluno estrutura um dado conjunto de conceitos e o transforma em saberes.

Tavares (2005, p. 3) afirma que quando o aluno inicia o seu mapa, “está ao mesmo tempo elucidando e explicitando o seu conhecimento”; é um processo significativo para o aluno entender suas facilidades e dificuldades em relação aos conceitos do conteúdo, pois em cada momento ele tem “uma radiografia de sua compreensão do assunto e poderá retornar até as fontes de informação para elucidar as dúvidas, responder as suas próprias perguntas e desse modo ir construindo o seu próprio conhecimento” (idem, p. 3).

Destarte, autores como Moreira (2012) e Junior (2013) afirmam que o MC apresenta um enorme potencial para a construção do saber no aluno, tanto para ajudá-lo na construção de novos conceitos ou reconstrução de antigos quanto para avaliá-lo em relação ao aprendido. O MC propicia a integração de saberes pré-estabelecidos para que o estudante possa reorganizar conceitos e fundamentar ideias, chegando em conclusões expressivas e próprias, ao longo do processo de ensinagem. Em cooperação, Lima (2008, p. 143) afirma que o MC pode ser usado

de forma cognitiva, pois “a representação do conhecimento, sob a forma de mapas conceituais, é uma alternativa de estruturar a informação, pois procuram refletir a organização da estrutura cognitiva de uma pessoa sobre determinado assunto”. Ainda, a autora afirma que essas estruturas do saber “são representações da organização das ideias na nossa memória semântica. Cada estrutura de conhecimento existe como objeto, ideia ou evento e, também, como um grupo de atributos o qual é ligado a outra estrutura do conhecimento” (idem, p. 143).

Metodologia da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida com 5 graduandos em Química Licenciatura durante uma aula da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado I, de uma universidade comunitário da região metropolitana de Porto Alegre – capital do Estado gaúcho. A disciplina de Estágio I divide-se em dois momentos referentes ao MC: 1º momento: leitura, interpretação e discussão de artigos científicos sobre a utilização de MC no Ensino de Ciências; e 2º momento: análise e construção de um MC com o auxílio do *software* CmapTools com base na leitura de um texto vinculado ao Ensino de Química.

Durante a realização do primeiro momento, o professor titular da disciplina, para intensificar a discussão entre os graduandos, aplicou um questionário estruturado, contendo perguntas abertas e fechadas, aos alunos. Deste questionário, apresentam-se 4 questões neste artigo, sendo estas analisadas e interpretadas à luz de teóricos da área e expressas por meio do programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows.

Resultados e discussão

A amostra foi composta por 3 meninas e 2 meninos. Destes, 2 atuam em sala de aula na Educação Básica e 4 já usaram MC em algum momento. Para a apresentação dos dados, suas identidades, de acordo com o Comitê de Ética, foram resguardadas. Assim, quando se faz menção às palavras de um graduando, utiliza-se uma letra do alfabeto (A a E). Destaca-se que as respostas dadas pelos graduandos estão embasadas nas leituras feitas para a discussão em aula, pois o questionário foi utilizado com o intuito de nortear e intensificar o debate.

A primeira questão disponibilizada foi: *O que você entende por MC? Como você construiu essa concepção?* As colocações dos graduandos estão expostas no quadro 1.

<i>Aluno</i>	O que é um MC?	Concepção?
<i>A</i>	É uma ferramenta utilizada para interligar conceitos de vários temas. Normalmente é disposto por diagramas ligados por setas.	Leituras no curso e no artigo para a aula.
<i>B</i>	-----	-----
<i>C</i>	Um conjunto de ideias relacionadas por meio de palavras-chave.	Artigo para a aula.
<i>D</i>	Um esquema que relaciona conceitos de um determinado tema.	Uso em aula e estudos.
<i>E</i>	Recurso didático que visa uma aprendizagem significativa, ressignificando conceitos elaborados hierarquicamente.	Artigo da aula e leituras durante o curso.

Quadro 1: Respostas dadas pelos alunos em relação a pergunta de nº 1.

Analisando-se o quadro 1, percebe-se que um dos graduandos não respondeu a questão, o que implica afirmar que este não leu o texto ou, quiçá, não conseguiu construir uma concepção em relação ao MC. Em contrapartida, percebe-se que os outros graduandos ajuízam ideias interessantes em relação ao MC, mas todas construídas, essencialmente, com base nos textos lidos para a aula. Em relação as colocações, é destaca-se a da graduanda E, pois é a única que

ressalta a palavra hierárquico sendo que “o único tipo de mapa que explicitamente utiliza uma teoria cognitiva em sua elaboração é o mapa hierárquico” (TAVARES, 2007, p. 75).

A segunda questão foi: *Qual a finalidade de usar um MC no Ensino de Ciências?* Para o graduando A, o objetivo é “aumentar a eficácia da aprendizagem em sala de aula”. Não diferente, B afirma que é para o aluno “organizar as ideias principais e facilitar sua aprendizagem”. Concepções como: “organizar ideias para relacionar com os conhecimentos já adquiridos” e “relacionar os principais conceitos de um tópico para dar visão geral do conteúdo”, foram, respectivamente, pontuadas pelas graduandas C e D. Ainda, a graduanda E reflete que o MC serve para “ajudar na construção significativa do saber; é um recurso que facilitar a compreensão e a fixação de conceitos na memória”.

Com base nas colocações dos graduandos, entende-se, à luz da concepção ausubeliana, que o MC se constitui em uma estratégia de ensino relevante e significativa para o processo de ensinagem, pois, além de os graduandos colocarem-no como mecanismo para a organização de ideias e conceitos, o MC serve para esquematizar ideias e conteúdos hierárquicos a partir da ligação entre conceitos. Afinal, com o MC o aluno “pode organizar seu conhecimento de maneira autônoma, retificando seu próprio raciocínio em função da construção do mapa” (JUNIOR, 2013, p. 444); logo, há a necessidade de “estabelecer relações entre o que se está aprendendo e o que já se sabe” (idem, p. 446).

Portanto, percebe-se que o MC é útil em diferentes vieses no ambiente escolar, auxiliando os estudantes na estruturação de conceitos, na integração e organização do conteúdo e, principalmente, na mobilização de competências relacionadas a capacidade do uso de múltiplas linguagens. Além disto, o MC auxilia o professor na transposição geral do conteúdo, apresentando relações exclusivas entre os conceitos, e na avaliação da construção do saber do aluno (MENDONÇA et al., 2007).

A terceira questão disponibilizada foi: *Qual o melhor período para a utilização de um MC? Justifique?* Em sua totalidade, o grupo de graduandos respondeu que o melhor momento de usar o MC é ao término de um conteúdo, afirmando que “é necessário o aluno conhecer os conceitos para estruturá-los no mapa, como um estudo/revisão direcionado à memorização do conteúdo” (D). Igualmente, C ajuíza a ideia de utilizá-lo como um mecanismo para “retomar o conteúdo” ou, como destacado por B, para “conclusão de ideias”.

Em relação a estas colocações, o que chama a atenção é a consideração dos sujeitos de que o MC só pode ser utilizado ao final de um determinado conteúdo, deixando de ser validado, como destacado em um dos artigos lidos, que também pode ser visto como uma ferramenta para sondar os conhecimentos prévios dos alunos. Assim, percebe-se que os graduandos precisam ressignificar suas concepções em relação ao momento de utilizar um MC, pois o MC pode ser usado no início ou no meio da aula, devendo estar relacionado ao objetivo do professor (ARAÚJO, et al. 2007; MOREIRA, 2012).

Em corroboração, é necessário entender que para usar o MC deve-se seguir alguns princípios básicos, destacados por Yano (2012), tais como: i) assimilação e seleção dos conceitos (como já destacado, os mais inclusivos no topo e os mais específicos abaixo), ii) relação entre conceitos através de linhas formando proposições, e iii) ordenação sequencial lógica para formar uma unidade semântica. Todavia, destaca-se nas palavras de Moreira (2010) que os MC são dinâmicos e estão constantemente mudando, pois se a aprendizagem é significativa, a reorganização da estrutura cognitiva é progressiva; logo, o MC realizado hoje será diferente do de amanhã.

A quarta questão solicitava aos graduandos que escrevessem as cinco primeiras palavras que viessem a cabeça ao ler: Mapa Conceitual. As palavras apresentadas com maior ênfase (nº de

repetição) pelos graduandos foram: conceito, aprendizagem significativa, memorização, organização, hierarquia, conteúdo e interligação. Neste sentido, ao interpretar as palavras, percebe-se que estes concebem a ideia de que o MC serve para organizar conceitos a partir de conteúdos construídos hierarquicamente, a fim de que o aluno consiga memorizar e aprender de forma significativa. Semelhante, a partir da literatura, tem-se que o MC instiga o aluno a construir relações de significados entre conceitos e saberes, aparentemente díspares; logo, o MC “se coloca como um facilitador da meta-aprendizagem, ao facilitar que o aprendiz adquira a habilidade necessária para construir seus próprios conhecimentos” (TAVARES, 2007, p. 85).

A última questão solicitava aos graduandos que, com um grau de concordância (-1, 0, +1), pontuassem diferentes assertivas. Para melhor compreensão, apresenta-se o quadro 2.

Assertivas	-1	0	+1
MC pode ser definido como uma estrutura esquemática para representar um conjunto de conceitos imersos numa rede de proposições.			5
O MC é algo que só pode ser elaborado por professores, como meio de os alunos memorizarem a aula.	5		
O MC pode ser utilizado para diagnosticar a construção do conhecimento e, também, a avaliação da aprendizagem.		1	4
O MC serve, também, para que o sujeito possa identificar suas dificuldades e esclarecer suas dúvidas sobre o conteúdo.			5
O MC não inclui relação entre conceitos e não está organizado hierarquicamente.	5		
O MC pode ser usado em vários vieses, como, por exemplo, análise e organização de conteúdo, no ensino e como meio avaliativo.			5
MC é usado para sondar o conhecimento, construir os saberes e retomar as informações.			5

Quadro 2: Assertivas e pontuação dos graduandos sobre o MC.

Quanto ao quadro 2, percebe-se que os graduandos apresentam concepções expressivas em relação ao MC, pois, exceto a terceira assertiva, todos esboçam 100% de concordância às assertivas que estão ao encontro da literatura. Afinal, Moreira (2012), por exemplo, reflete que o MC pode ser definido como uma estrutura esquemática para representar um conjunto de conceitos imersos numa rede de proposições, sendo utilizado para que o sujeito possa identificar suas dificuldades e esclarecer suas dúvidas sobre o conteúdo (TAVARES, 2007), além de sondar o conhecimento, construir saberes e retomar as informações.

Assim, percebe-se que os graduandos concebem a ideia de que o MC permite ao professor diagnosticar os saberes dos alunos, constituir momentos de aprendizagem diferenciados, regularizar as ações dentro da sala de aula e, principalmente, fazer com que o aluno se torne um construtor adjacente de seus saberes, identificando e analisando as próprias dificuldades. Ademais, o MC reforça a ideia de o aluno entender parte constante da aula, acompanhando sua evolução e diagnosticando seu crescimento cognitivo individual e coletivo. Destaca-se, por fim, que as concepções dos sujeitos, no decorrer da atividade, foram sendo aperfeiçoadas e reconstruídas em relação aos teóricos que sustentaram o debate, uma vez que a partir do questionário o professor percebeu que havia a precisão de aprofundar epistemologicamente a discussão.

Conclusão

Com o trabalho, pode-se averiguar as concepções de graduandos em Química sobre o MC, em especial, sobre o que é, sua utilização e o momento ideal de utilizá-lo. Percebeu-se que não havia divergência de ideias entre os sujeitos quanto ao momento ideal de utilizar um MC, pois solidificavam em apenas um momento da aula, o que exigiu do professor um espaço/tempo maior de discussões e reflexões.

Ainda, ajuíza que a atividade de problematizar e investigar as concepções dos graduandos por meio de um questionário para uma discussão foi significativa a ponto de mostrar ao professor a necessidade de mudar suas práticas e metodologias de ensino, pois por meio da atividade diagnosticou-se que um dos graduandos não leu o artigo, uns apresentavam concepções superficiais e outros exibiam um saber estagnado e sem nexos com a finalidade de um MC; estes incidentes foram resolvidos ao longo da atividade e da discussão.

Ao término, como demonstrado no quadro 2, afere-se que os graduandos entenderam que o MC pode ser utilizado para construção, reconstrução e organização do conhecimento, tornando possível sintetizar os saberes em forma de uma rede hierárquica, fácil e simples de ser interpretada. Destarte, o professor, munido-se de competências e habilidades, por meio do MC, é capaz de auxiliar o aluno à construir seus pensamentos e diagnosticar suas dúvidas, aprendendo de forma significativa e satisfatória.

Referências

- AMORETTI, M. S. M. Protótipos e estereótipos: aprendizagem de conceitos Mapas Conceituais: experiência em Educação a Distância. **Informática na educação: teoria e prática**, v. 4, n. 2, p. 49-55, 2001.
- ARAÚJO, N. R. S.; BUENO, E. A. S.; ALMEIDA, F. A. S.; BORSATO, D. O petróleo e sua destilação: uma abordagem experimental no ensino médio utilizando mapas conceituais. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 28, n. 1, p. 47-54. 2007.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- JÚNIOR, V. C. A utilização de mapas conceituais como recurso didático para a construção e inter-relação de conceitos. **Rev. bras. educ. méd**, v. 37, n. 3, p. 441-447, 2013.
- LIMA, G. Â. B. de O. Mapa conceitual como ferramenta para organização do conhecimento em sistema de hipertextos e seus aspectos cognitivos. **Perspectivas em ciência da informação**, v. 9, n. 2, 2008.
- MENDONÇA, C. A. S.; SILVA, A. M.; PALMERO, M. L. R. Uma experiência com mapas conceituais na educação fundamental em uma escola pública municipal. **Experiências em Ensino de Ciências**, 2(2), 37-56, 2007.
- MOREIRA, M. A. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, digramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas**, p. 41, 2012.
- MOREIRA, M. A.; NOVAK, J. D. Investigación en enseñanza de las ciencias en la Universidad de Cornell: sistemas de referência teóricos, cuestiones foco y abordos metodológicos. **Enseñanza de las Ciencias**, vol. 6(1), p. 3-18, 1987.
- TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 72-85, 2007.
- _____. Animações interativas e mapas conceituais. **XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2005.
- YANO, E. O. A utilização dos Mapas Conceituais como ferramenta para promover a aprendizagem de transformações químicas. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Cruzeiro do Sul, 2012.