ANÁLISE METODOLÓGIA DA UTILIZAÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM UM CONTEXTO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

André Luís Silva da Silva (1), Edila Rosane Alves da Silva (2),
Paulo Rogério Garcez de Moura (3), Izabel Rubin Cocco (4), José Cláudio Del Pino (5)
(1) andreluis.quimica@ibest.com.br; (2) edilaas@hotmail.com; (3) paulomouraquim@bol.com.br; (4) ircocco@yahoo.com.br; (5) delpinojc@yahoo.com.br
Universidade Federal do Pampa/Universidade de Cruz Alta/IEE Prof. Annes Dias/Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Resumo

Discute-se nesse texto uma proposta de trabalho pedagógico envolvendo os mapas conceituais, apresentada a um grupo de nove professores de Ciências, atuantes nas séries finais do Ensino Fundamental, vinculados à Rede Municipal de Cruz Alta/RS, e desenvolvida por eles junto aos seus alunos. O contexto dessa pesquisa foi um Projeto de Formação de Professores denominado “Projeto Ciência e Consciência Cidadã” (PCCC), o qual integrou a tese de doutoramento de dois autores do presente texto. A partir dos resultados apresentados, discutem-se aspectos metodológicos da utilização dos mapas conceituais pelos professores em seu contexto escolar, sob uma interpretação aberta de seus discursos.

Palavras-Chave: mapas conceituais, aspectos metodológicos, formação de professores, Ensino Fundamental.

Resumen

Se argumenta en este texto una propuesta de trabajo pedagógico que implica los mapas conceptuales, presentó a un grupo de nueve profesores de ciencias, que trabajan en el aula en las calificaciones finales de la escuela primaria, ligada a la red municipal Cruz Alta/RS, y desarrollado por ellos junto a sus alumnos. El contexto de esta investigación fue un Proyecto de Formación del Profesorado, llamado "Proyecto Ciencia y Conciencia Pública” (PCCP), que formaba parte de la tesis doctoral de dos autores de este texto. De los resultados, se discuten aspectos metodológicos del uso de mapas conceptuales por los profesores en su contexto escolar de una interpretación abierta de sus discursos.

Palabras-Clave: mapas conceptuales, aspectos metodológicos, formación de profesores, la escuela primaria.

INTRODUÇÃO

Com base na teoria da Aprendizagem Significativa desenvolvida por Ausubel (2003), Novak (2000) desenvolveu uma ferramenta para organizar e representar o conhecimento: os mapas conceituais, os quais verificam como as informações são armazenadas na estrutura cognitiva do aprendiz. Através de sua utilização, o conhecimento pode ser exteriorizado por meio de diagramas que revelam a organização hierárquica de conceitos e palavras de ligação, que formam conexões, mostrando assim as relações existentes entre os conceitos apresentados pelo sujeito.

Não há regras fixas para a elaboração de um mapa conceitual, o importante é que os conceitos e as relações existentes entre eles possam ser evidenciados. Muitas vezes se utilizam figuras geométricas para esse fim (retângulos, elipses, etc.), porém, estes elementos gráficos não possuem nenhum significado. Em um mapa conceitual não é necessário que os conceitos mais inclusivos estejam na parte superior e os mais específicos em sua parte inferior. O que deve ser bem compreendido é quais são os conceitos mais importantes e quais são os secundários. A utilização de setas serve para criar um sentido de direção a determinadas relações conceituais, porém, essas não são obrigatórias. Contudo, os mapas conceituais não devem ser confundidos com diagramas de fluxo ou organogramas, pois não implicam em sequenciação, temporalidade e hierarquias de poder, mas são diagramas de significados, de relações significativas. Eles não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1983).

Pode-se fazer um mapa conceitual para toda uma disciplina curricular, para uma parte dela ou para um determinado tópico. Os mapas conceituais devem ser vistos como apenas uma das possíveis representações de um conceito. Não existe o mapa conceitual para um determinado conteúdo, mas um mapa para este conteúdo. Logo, não existe um mapa conceitual correto, pois este possui significados pessoais devido à natureza idiossincrática de cada mapa. Porém, é preciso ter certo cuidado, pois a confecção de mapas “pobres” indica a falta de compreensão por parte de quem os fez (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1983). Vale ressaltar que os mapas conceituais, na maioria das vezes, não são auto-explicativos, ou seja, é necessário que sejam explicados por quem os elaborou. No entanto, a utilização de palavras-chaves sobre as linhas entre dois conceitos diminuem essa necessidade de explicação (FILHO, 2007).

APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

A proposta pedagógica discutida nesse texto consistiu em uma apresentação inicial da ferramenta mapas conceituais a um grupo de nove professores de Ciências do Ensino Fundamental, a partir de slides contendo conceituações e exemplos. Foi então percebido que a maioria dos professores já conhecia a estruturação de um mapa conceitual, mas ainda não tinha utilizado desta técnica, nem como meio particular de estudo nem como recurso pedagógico.

Salientou-se aos professores aspectos da utilização dos mapas conceituais como uma ferramenta que permite a avaliação do conhecimento consolidado, de seus conhecimentos prévios, e não em sentido conceitual introdutório. Foi então proposto aos professores que utilizassem dessa técnica para uma aula no ensino de ciências, particularmente ao conteúdo da estrutura básica da matéria, para turmas de 9° ano do Ensino Fundamental, assunto esse já visto por seus alunos no presente ano letivo. Ofereceu-se ampla liberdade aos professores no que se refere à metodologia empregada em sala de aula, estabelecendo-se, além do tema, apenas a incumbência de cada professor selecionar um mapa conceitual para apresentação e discussão no próximo encontro do PCCC. Para tanto, esta apresentação se daria a partir da construção deste mapa sob a ferramenta *CmapTools* 5.05.01 (podendo este software ser encontrado gratuitamente em www.superdownloads.com.br), de modo que ao professor foi solicitado a busca de sua familiaridade com o mesmo.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No encontro seguinte, passou-se então às apresentações e discussões a respeito dos mapas conceituais trazidos pelos professores, sendo três desses integrantes do presente texto. Para tanto, centrou-se as argumentações acerca da possibilidade de aplicação desta tecnologia educacional em sala de aula. Foi levantada a questão de não se concentrar excessivamente em eventuais correções ou comparações entre os mapas, apesar destes procedimentos serem inevitáveis em dados momentos, mas fundamentalmente em se discutir as impressões dos sujeitos envolvidos na aplicação desta ferramenta pedagógica. Dessa forma, as três apresentações se deram sequencialmente, em *datashow*; logo em seguida, passou-se para as

discussões referentes às impressões pessoais dos professores apresentadores e dos demais presentes no momento.

O primeiro professor ao apresentar o seu mapa conceitual apontou que a sua aplicação em sala de aula ocorreu sem a utilização de computadores; os alunos elaboraram o seu mapa conceitual a partir do tema solicitado com a utilização de folhas de ofício e canetas. A metodologia utilizada pelo professor contou com cadernos de ciências de seus alunos como único material de apoio, conforme fica evidenciado em seu relato:

> (1° Professor) Como eu já havia trabalhado este tema em sala de aula e todos o tinham no caderno, eu optei por não utilizar livros, nem consulta na internet, pois ficaria mais fácil para que o mapa conceitual para essa apresentação fosse escolhido.

O professor então solicitou para que seus alunos, individualmente, elaborassem um mapa conceitual sobre o tema previamente estabelecido, a partir de um exemplo desta técnica, que consistiu em um mapa conceitual sobre os mamíferos, o qual foi disponibilizado em fotocópia aos seus alunos. Durante sua elaboração, a maioria dos alunos o questionou diversas vezes, tanto com relação aos aspectos referentes à estruturação do mapa conceitual como aos conceitos envolvidos no assunto de trabalho.

> (1° Professor) Eles, em um primeiro momento, não entenderam do que se tratava um mapa conceitual, e fizeram diversas perguntas, como se poderiam escrever textos nos quadros, se poderiam destacar alguns termos ou se poderiam escrever com suas próprias palavras. Após esse primeiro momento, as dúvidas sobre o conteúdo começaram a surgir.

O professor então recebeu aproximadamente 20 mapas conceituais manuscritos, conforme sua explanação, sutilmente diferentes (mesmo porque fora permitido aos alunos interagirem entre si durante o seu trabalho), selecionando, de acordo com a sua preferência, o mapa conceitual apresentado na Figura 1.

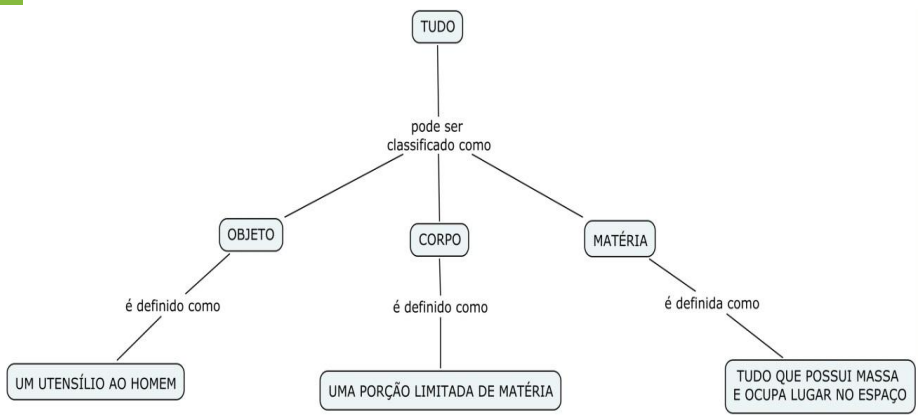

Figura 1: Mapa conceitual do 1° professor sobre a estrutura básica da matéria. Fonte: os autores.

Neste mapa pode ser observado uma interessante simplicidade. Sendo que, de acordo com o professor, os demais mapas estavam semelhantes ao selecionado, esse fato pode ser compreendido, em uma primeira análise, a partir da limitação imposta aos alunos em consultar apenas o seu próprio caderno para a elaboração do mesmo, impressão essa justificada na fala do professor.

> (1° Professor) No início eu achei os mapas muito simples, mas logo fiquei satisfeita porque esses mapas foram elaborados pelos próprios alunos, a partir do que compreenderam, e não apenas copiaram de outras fontes para complementar o seu trabalho.

O segundo professor relatou uma aplicação metodológica relativamente diferente daquela descrita na fala do primeiro. A apresentação aos seus alunos ocorreu por meio da explicação de determinado assunto a partir de um mapa conceitual, exposto em *Datashow* à turma de alunos.

> (2° Professor) Reuni os alunos do 9° ano na sala de vídeo e expus um mapa conceitual a respeito das propriedades e do tratamento da água, e expliquei do que se tratava um mapa conceitual. Então, pedi para que elaborassem um mapa conceitual sobre a matéria, assunto visto no primeiro bimestre.

O professor relatou que, por possuir um número pequeno de alunos naquela turma (nove alunos), optou por reuni-los em um único grupo, para elaboração do mapa conceitual com a participação de todos. Deste modo, em sala de aula, os mesmos começaram a elaboração do mapa e fizeram seus registros em seu caderno de ciências.

De acordo com o professor, as dúvidas se concentraram no assunto proposto, pois a estruturação de um mapa conceitual ficara clara no exemplo utilizado.

> (2° Professor) Eu me surpreendi pela facilidade que eles apresentaram em elaborar o mapa conceitual, e percebi que isso aconteceu porque eles entenderam o que é um mapa conceitual. Algumas dúvidas surgiram com relação aos conceitos utilizados, mas eles mesmos puderam se ajudar quanto a isso.

O professor recebeu então um único mapa conceitual, o qual é mostrado na Figura 2.

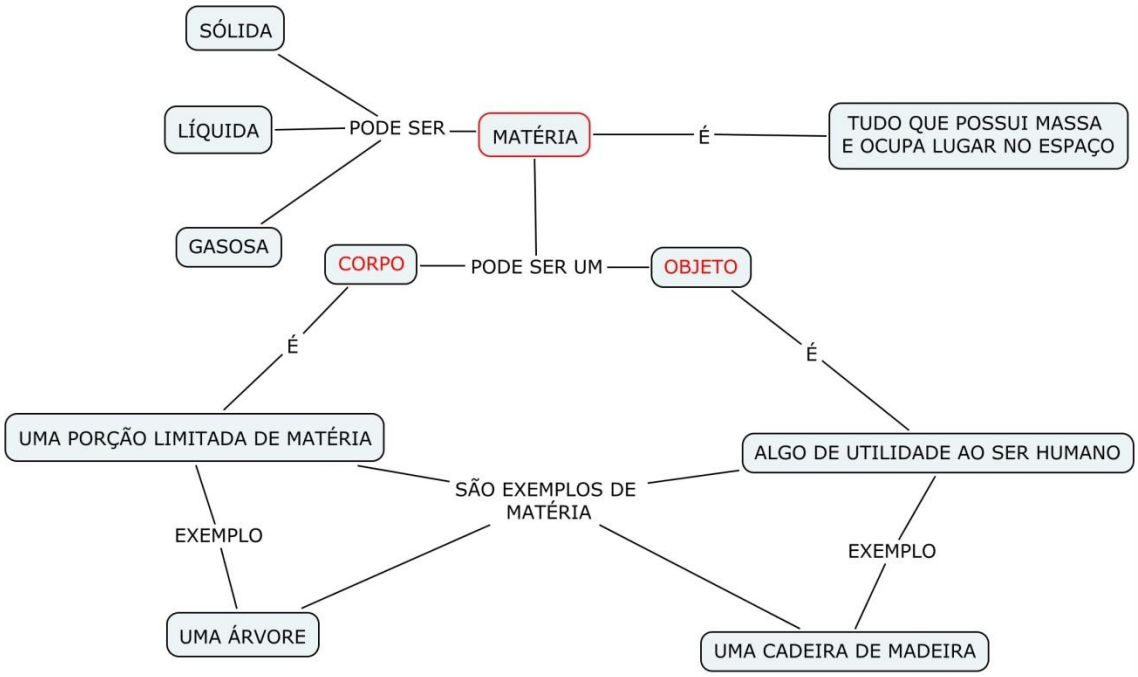

Figura 2: Mapa conceitual do 2° professor sobre a estrutura básica da matéria. Fonte: os autores.

O mapa conceitual da Figura 2, apesar de versar sobre o mesmo assunto, oferece maiores detalhes de conteúdo do que aquele mostrado na Figura 1, e ainda destaca alguns conceitos, apontados pelos alunos como mais relevantes. Verifica-se também alguns exemplos de interação entre os conceitos, e não apenas uma hierarquização. Da mesma forma, há um número maior desses e menor de frases explicativas, o que evidencia uma compreensão dos alunos com relação aos significados conceituais. Isso pode

ser justificado pela interação entre a turma de alunos, sendo que um aluno podia suprir alguma carência conceitual de outro. Conforme o relato do professor:

> (2° Professor) Eu percebi que os alunos interagiram desde o início do trabalho, pois quando um não sabia determinado assunto outro podia auxiliar. Eu só intervia quando as informações ainda estavam confusas após a participação de todos.

O terceiro professor então tomou a palavra para apresentar o seu mapa conceitual. O mesmo foi desenvolvido por um grupo de quatro alunos de uma turma de 9° ano do Ensino Fundamental, a partir de uma metodologia de trabalho mais aberta, que permitiu aos alunos a utilização de ferramentas diversas. Conforme o relato do professor:

> (3° Professor) Em uma aula anterior, eu apresentei aos alunos alguns fundamentos do que é um mapa conceitual por meio de um material impresso que continha, além de exemplos, conceitos sobre palavras-chave, verbos de ligação, entre outros. Então, passei para o quadro e elaborei, com a participação dos mesmos, um mapa conceitual sobre o assunto que havia trabalhado na semana anterior: substâncias puras e misturas. Assim, acredito ter oferecido a possibilidade aos alunos da realização de um trabalho envolvendo a elaboração de um mapa conceitual sobre um tema ainda desconhecido, o qual poderia ser produzido pelo *software CmapTools*, e passei o *link* para que pudessem "baixar" esse programa. Ficou então decidido que o trabalho seria realizado na semana seguinte, em nossa próxima aula, quando teríamos três períodos concomitantes de 45 minutos cada.

O professor continua o seu relato apontando sua satisfação e surpresa sentidas ao observar o interesse despertado em seus alunos a partir de sua metodologia de trabalho, os quais sentiram-se desafiados a buscar informações a respeito dos mapas conceituais, bem como em compreender as funcionalidades do *software* indicado.

> (3° Professor) Na semana seguinte, pudemos reunir a turma em grupos de quatro ou cinco alunos, de modo que houvesse um *notebook*, trazido pelos mesmos, por grupo. Os alunos, aparentemente, não se sentiram desconfortáveis em reunirem-se em grupos a partir da disponibilidade de computadores. Então, procedeu-se a apresentação do tema para elaboração dos mapas conceituais, a estrutura básica da matéria, tema que surpreendeu os alunos por ser único a todos. Os mesmos disseram que haveria mapas

conceituais iguais. Se decidiu, portanto, que os grupos não poderiam ter contato entre si durante a realização da atividade.

Os mapas conceituais foram então elaborados por quatro grupos distintos, em aproximadamente todo tempo disponível à aula do professor, sendo que os alunos puderam utilizar de fontes de consulta diversas, como materiais impressos e internet, além de seu caderno de ciências. O professor encerrou a sua aula recebendo os quatro mapas conceituais e solicitando uma apresentação dos mesmos dois dias depois, quando teria mais um período de 45 minutos junto à turma. Após a apresentação dos mapas conceituais pelos alunos, a qual ocorreu por meio de cartazes na sala de aula, o professor selecionou o mapa apresentado na Figura 3 para ser socializado junto aos integrantes do PCCC.

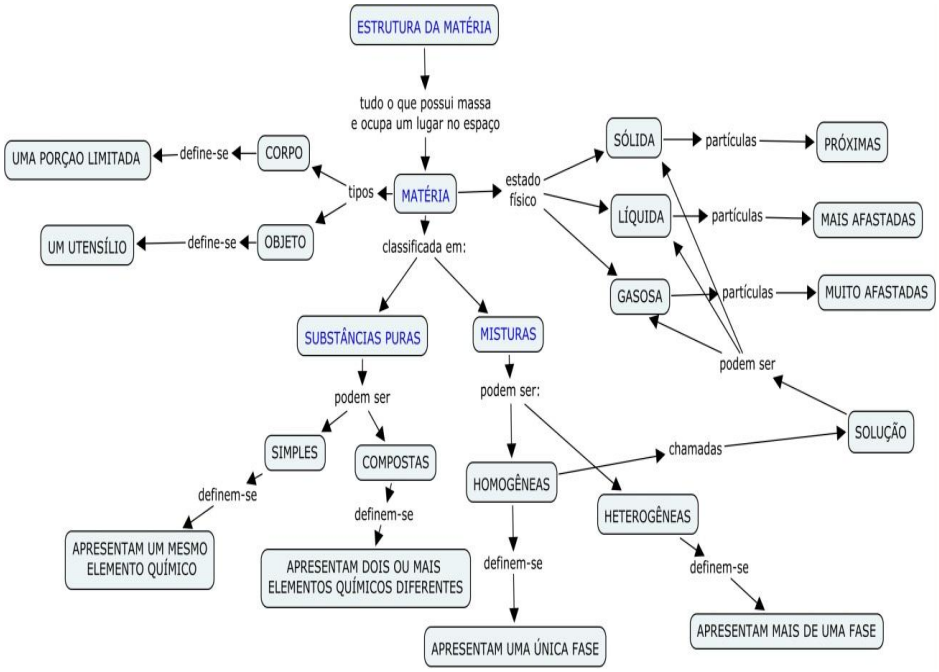

Figura 3. Mapa conceitual do 3° professor sobre a estrutura básica da matéria. Fonte: os autores.

Pode-se claramente perceber neste mapa conceitual uma maior completude e complexidade com relação aos anteriores, de modo que aparecem conceitos em destaque, informações cruzadas, e uma abrangência maior dos temas abordados. Isso pode ser compreendido a partir da possibilidade que esses alunos tiveram em utilizar de ferramentas de consulta diversas, como livros e sites de busca. As palavras do professor deixam claro sua impressão, tanto referente ao mapa apresentado como ao entendimento destes alunos com relação aos conceitos utilizados.

> (3° Professor) Eu fiquei um pouco preocupada no começo em permitir a utilização de diversas fontes de consulta, pois os mapas poderiam aparecer bastante completos, mas sem que os alunos de fato compreendessem seu próprio trabalho. Mas nos momentos da pesquisa, quando eles se perguntavam e me perguntavam o significado de informações por eles desconhecidas, e principalmente nas apresentações, eu pude perceber que eles não utilizaram informações que não estivessem bem compreendidas, pois foram orientados que seriam questionados a respeito de seu mapa e, portanto, deveriam conhecê-lo em certa profundidade.

Compreende-se que a preocupação deste professor apresenta real sentido, pois, em alguns momentos, a complexidade de um mapa conceitual pode não refletir a compreensão de quem o elaborou. Dessa forma, surgem como necessárias atitudes de acompanhamento pelo professor e apresentação deste mapa pelos alunos, de modo que seja possível a averiguação do conhecimento gerado em sua elaboração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao se comparar os três mapas conceituais apresentados a partir das diferentes aplicações pedagógicas dos professores, é inevitável uma desconsideração das diferenças estruturais e de informações mostradas pelos mesmos. Do primeiro ao terceiro mapa, aumentam as redes de conceitos de caracterização das informações, de modo que se pode argumentar que o terceiro mapa foi elaborado por indivíduos que apresentam uma maior compreensão sobre o assunto trabalhado. Tais diferenças, entretanto, serão avaliadas neste texto a partir da proposta metodológica desenvolvida pelo professor, uma vez que, no terceiro mapa, esses alunos partem de uma compreensão mais detalhada no que se refere às funções e finalidades de sua elaboração. Tendo em vista também a possibilidade de utilização de um maior número de recursos pedagógicos, pode-se então chegar a um indicativo da razão da obtenção de maior sofisticação e completude do terceiro mapa conceitual apresentado.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva, Lisboa: Editora Plátano, 2003.

FILHO, J. R. F.; Mapas Conceituais: Estratégia Pedagógica para Construção de Conceitos na Disciplina Química Orgânica. Ciências e Cognição. v. 12: pgs. 86-95, 2007.

MOREIRA, M. A. e BUCHWEITZ, B. Novas Estratégias de Ensino e Aprendizagem: os Mapas Conceituais e o Vê Epistemológico. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 1993.

NOVAK, J. D.; MINTZES, J. J. e WANDERSEE, J. H.; Ensinando Ciência para a Compreensão. Lisboa: Editora Plátano, 2000.