

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática

ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013



A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE GEOMETRIA ILUMINADO PELA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Wanderley Pivatto Brum¹
Elcio Schuhmacher²

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Resumo

Este trabalho apresenta atividades realizadas acerca do conhecimento de história da Geometria realizada com estudantes da segunda série do Ensino Médio de uma escola pública do município de Tijucas, Santa Catarina com duração de duas semanas, visando identificar, a partir dos mapas conceituais construídos pelos estudantes, indícios de ocorrência da aprendizagem significativa. O pensamento sobre aprendizagem significativa estudado por Ausubel e seus colaboradores foi o aporte teórico utilizado para reflexões e discussões a partir dos dados coletados. A pesquisa tem caráter qualitativo e os mapas conceituais construídos serviram de análise que aconteceram pela observação dos mapas e as conexões estabelecidas, cujos resultados mostraram uma organização hierárquica dos conceitos, diferenciações progressivas, reconciliações integrativas e o estabelecimento de ligações cruzadas, indícios de ocorrência da aprendizagem significativa.

Palavras - chave: Mapas conceituais; Ensino de Geometria; Aprendizagem significativa.

Introdução

A história da Geometria fruto de interações humanas é referendada nos currículos escolares orientado pelos PCN, (Brasil, 1998), e apesar de sua reconhecida importância para o ensino de Matemática, tem-se constatado fragilidades no processo de ensino aprendizagem desse conteúdo em sala de aula. Pavanello (1993), Lorenzato (1995) e Almouloud (2004) entendem que a abordagem por parte de alguns professores sobre história da Geometria no ambiente escolar é consideravelmente precário e reduzido. Algumas ingerências que fragilizam este ensino são apontadas pelos autores, destacando a má qualificação de alguns professores, que privilegiam conteúdos algébricos e aritméticos bem como se utilizam de estratégias que valorizam a memorização desse conteúdo.

¹Mestrando em Ensino de Ciências Naturais e Matemática - Universidade Regional de Blumenau (FURB/SC)

²Doutor em Química - Universidade Regional de Blumenau (FURB/SC)

Esse cenário aponta que, se por um lado existem professores que estão em sala de aula com formação básica acerca de conhecimentos sobre história da Geometria, os cursos de formação continuada não conseguem promover discussões e apresentar propostas mais eficientes para um ensino mais efetivo, em detrimento de uma aprendizagem memorística e desinteressante. Os estudos de Ribas (2004), Veiga (2008), Fazenda (2007) têm apontado para a necessidade do professor refletir sobre a sua prática e redirecioná-la independente de realizar cursos de formação continuada. Nesta perspectiva, Perrenoud (2002) aponta algumas premissas para o posicionamento reflexivo de professores em sala de aula em busca de uma aprendizagem significativa, destacando o questionamento, as ampliações de diferentes instrumentos didáticos e a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes.

A teoria da aprendizagem significativa apresentada por Ausubel é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante na estrutura do conhecimento do estudante. Para tal, algumas condições são essenciais, como a existência prévia de conceitos subsunçores, a disposição para aprender e o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo. A busca de indícios para a ocorrência de uma aprendizagem significativa não é uma tarefa simples. Verificar se uma aprendizagem ocorreu, segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), simplesmente perguntando ao estudante os atributos de um conceito ou proposição é arriscado, haja vista a possibilidade da utilização de respostas mecanicamente memorizadas.

Uma maneira de constatar indícios de aprendizagem significativa é o uso de mapas conceituais, entendido por Moreira e Buchweitz (1993) como um instrumento didático para mostrar as relações entre esses conceitos que estão sendo ensinados em uma aula, em uma unidade de estudo ou em um curso inteiro. Neste sentido, o presente trabalho de caráter qualitativo foi desenvolvido durante as aulas de Matemática com uma turma de oito estudantes de uma segunda série do ensino médio de uma escola da rede pública de Tijucas, Santa Catarina. Foram realizadas três atividades, e para coleta e análise de dados, optou pela terceira atividade, construção dos mapas conceituais. Primeiramente, a turma foi dividida em dois grupos (G1 - G2). A equipe (G1) ficou responsável para explorar as estratégias utilizadas pelos egípcios às margens do rio Nilo para demarcar suas terras, em função das cheias que ocorriam em determinados períodos. Os alunos preparam a maquete com uso de isopor e utensílios de corte, criando uma espécie de modelo do rio Nilo. Neste momento o professor inicia um processo de negociação com os estudantes, por meio do diálogo interativo, contribuindo para o desenvolvimento da atividade proposta (Figura 1).

Figura 1: Representação do processo da atividade 1 desenvolvida pelo G1



Fonte: (Autor, 2012)

A equipe (G2) ficou responsável por investigar e apresentar usando recursos tecnológicos os grandes matemáticos gregos do séc. VI a.C até o séc. II a.C que contribuíram para o modelo de pensamento geométrico trabalhado em sala de aula. Para esta atividade, os estudantes do G2 buscaram juntamente a dados bibliográficos impressos e na internet, informações que contribuísse para a montagem da apresentação. A figura 2 ilustra o momento da socialização da atividade 2.

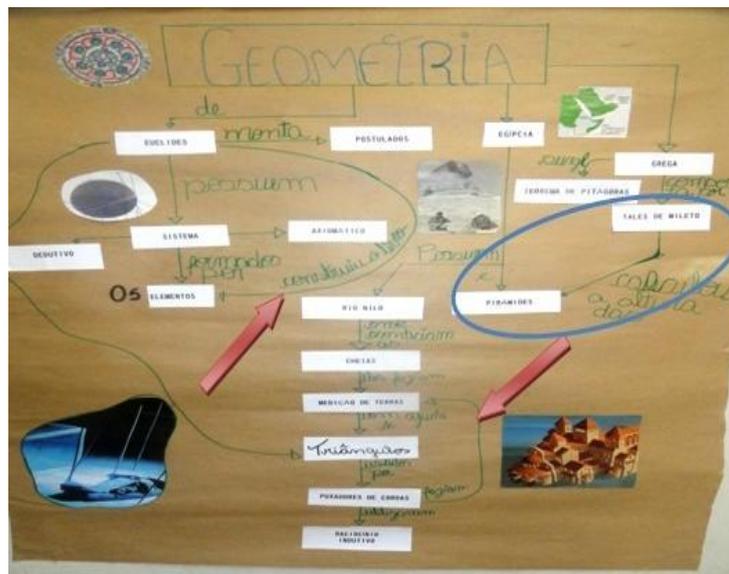
Figura 2: Socialização da atividade 2 apresentada pelo G2.



Fonte: (Autor, 2012)

Ao término das duas atividades, o professor propôs a construção de mapas conceituais, realizado pelo G1 (figura 3) e G2.

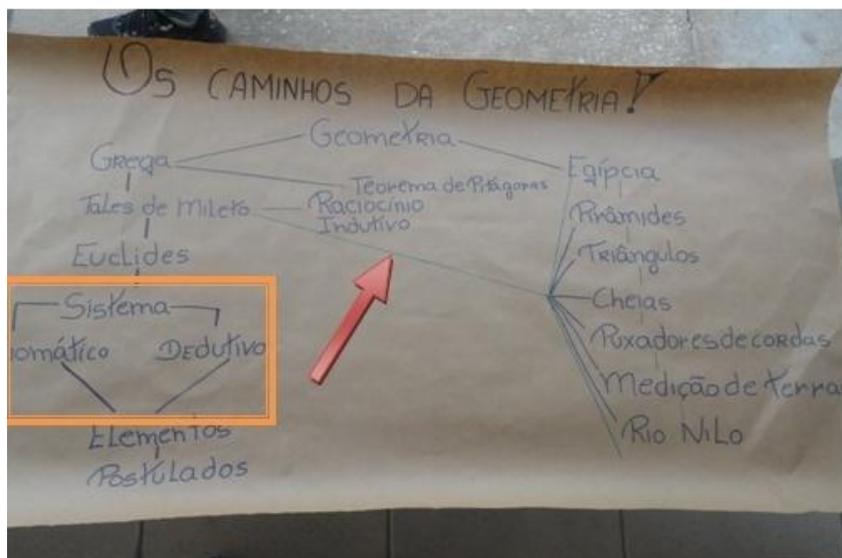
Figura 3: Mapa conceitual construído pelo G1.



Fonte: (Autor, 2012)

Os estudantes utilizaram duas aulas para a construção dos mapas, sendo a presença do professor diversas vezes solicitada, aspecto que evidencia uma possível motivação para aprender. É importante apontar que os mapas conceituais não são apenas um instrumento para evidenciar e representar o conhecimento dos estudantes, mas é uma ferramenta poderosa para criar novos conhecimentos (NOVAK; CAÑAS, 2012). Apresenta-se o mapa conceitual (Figura 4) construído pelo G2.

Figura 4: Mapa conceitual construído pelo G2.



Fonte: (Autor, 2012)

Análise de resultados e discussão

Os mapas conceituais tiveram como objetivo nessa atividade, representar relações entre conceitos, na forma de proposições estabelecidas pelos estudantes. Na sequência analisamos os mapas conceituais construídos pelos grupos.

Na análise específica do mapa conceitual construído pelo G1, foi possível identificar uma organização hierárquica adequada dos conceitos, o que resulta em uma diferenciação progressiva, princípio segundo o qual as ideias e conceitos mais gerais e inclusivos do conteúdo da matéria de ensino devem apresentados no início da atividade progressivamente, diferenciados em termos de detalhe e especificidade, levando a uma aprendizagem significativa subordinada.

Outra característica importante que é observada no mapa conceitual construído pelo G1 foi a presença de ligações cruzadas. Estas ligações são identificadas no mapa, no momento em que os estudantes relacionaram o conceito “triângulo”, “Os Elementos” com um conceito

mais específico “Euclides”, evidenciando, a importância de estabelecer conexões entre seus significados.

Os estudantes do G1 representaram algumas combinações entre conceitos, por exemplo, “egípcia”, “Tales de Mileto”, “Pirâmides”, (circulo azul) bem como “axiomático”, “sistema”, “dedutivo” relacionado ao conceito mais geral “Geometria” situada no topo do mapa. Na observação do mapa conceitual construído pelo G1, foi possível identificar também em geral o uso de palavras-chave para explicitar o significado da relação conceitual. As palavras-chave não precisam ser necessariamente só um verbo de ligação. Neste momento, o estudante relaciona os conceitos de acordo com o seu nível de compreensão, externalizado por frases. O G1 utilizou “calculava a altura das” para conectar os conceitos de “Tales de Mileto” com “Pirâmides”, bem como utilizou “construiu um livro” para conectar “Euclides” com “Os Elementos”.

Por fim, no mapa construído por G1, outro processo que ocorreu no curso da aprendizagem significativa foi o estabelecimento de relações entre conceitos, já estáveis na estrutura cognitiva, ou seja, relações entre os subsunçores, que adquiriram novos significados e levaram a uma reorganização da estrutura cognitiva. Esse fato ocorreu, a partir do momento que os estudantes com os conceitos “Os Elementos” e “Euclides” (seta vermelha) claros e estáveis na estrutura cognitiva, perceberam intimamente relacionados, reorganizando seus significados, percebendo, como manifestações de um conceito mais abrangente, o de “Geometria”. Essa recombinação de conceitos, esse tipo de relação significativa, Moreira (2010), se refere como reconciliação integrativa, resultando em uma aprendizagem superordenada.

Com relação ao mapa conceitual construído pelo G2, foi possível identificar uma organização hierárquica adequada entre os conceitos, o que evidencia uma diferenciação progressiva, mostrando uma tendência gradual em direção a uma hierarquia vertical, na qual os conceitos mais gerais estão no topo do mapa conceitual e os mais específicos na sua base, que segundo Moreira (2010), a diferenciação progressiva está muito relacionada à forma mais comum de aprendizagem significativa: a subordinada.

Outro ponto importante que é observado no mapa conceitual construído pelo G2 foi à criatividade utilizada pelos estudantes para determinar ligações cruzadas. Importante destacar que essas ligações cruzadas, evidenciam que o conhecimento não está compartimentalizado e que houve uma interação conceitual na estrutura cognitiva, contudo foi detectada uma ausência de palavras-chave entre os conceitos. Na compreensão de Moreira (2010), a ausência de

palavra-chave entre conceitos empobrece as relações, omitindo o significado das conexões, o que restringe o potencial do mapa conceitual.

Os estudantes do G2 combinaram conceitos, por exemplo, “Grega”, “Egípcia”, “Teorema de Pitágoras”, bem como “axiomático”, “dedutivo” e “Os Elementos” (retângulo alaranjado) relacionado ao conceito mais geral “Euclides”. Ausubel, Novak e Hanesian (1980) entendem que as proposições combinatórias são menos ancoráveis a conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva, acrescentando ainda que as generalizações matemáticas sejam exemplos típicos dessa aprendizagem.

Por fim, no mapa construído por G2, não se identificou no curso da aprendizagem significativa o estabelecimento de relações entre proposições e conceitos, proporcionando reconciliações entre conceitos. A ausência de reconciliações integrativas mostra que, os estudantes do G2, não apontaram similaridades e diferenças significativas, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes. Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), muitas vezes a dificuldade maior não está na discriminabilidade, mas sim, na aparente contradição entre os conceitos novos e ideias já estabelecidas na estrutura cognitiva do estudante. Uma possível consequência desta contradição é o estudante descartar uma nova proposição como válida, tentando departamentalizá-la como aspecto isolado, sem conectar a conhecimentos anteriores.

Considerações Finais

Nesta investigação, foram analisados mapas conceituais elaborados ao final de duas atividades sobre história da Geometria, por estudantes da segunda série do Ensino Médio revelando em geral uma organização hierárquica nos conceitos explorados. É importante reconhecer que os mapas conceituais nunca estão encerrados em si, necessitando, após seu término, uma revisão, permitindo que outras ligações cruzadas ou diferenciações progressivas sejam possibilitadas.

No que diz respeito às limitações da investigação, há um reconhecimento que, em função dos objetivos propostos no planejamento do professor, houve necessidade de alguns acertos no tempo de duração das atividades, recortes, ajustes e mudanças, na ação em sala de aula, na proposta das atividades e mediação do processo de ensino e aprendizagem. Com certeza o período não foi o ideal para que parte dos estudantes pudesse colaborar efetivamente na construção dos mapas conceituais.

De qualquer forma, ao longo do estudo foi constatado que os estudantes conseguiram construir mapas conceituais com alguma diferenciação progressiva de conceitos e relações cruzadas indicando a formação de proposições importantes relativas ao conteúdo estudado. Uma perspectiva que se apresenta nessa investigação para o futuro é a análise de todas as atividades desenvolvidas pelos estudantes, o que não foi possível ser realizada devido ao recorte estabelecido.

Além das eminências à luz destas opiniões, também é possível inferir que alguns os estudantes, durante o período de realização das atividades, começaram a desenvolver o processo de meta aprendizagem. Este fato foi observado quando se averiguou respostas onde o próprio estudante avaliou seu melhor desempenho à medida que construía mapas conceituais, indicando dessa maneira, uma organização do seu pensamento no processo de aprendizagem.

Em conclusão, é possível afirmar que os mapas são instrumentos que contribuem para aspectos fundamentais da aprendizagem significativa. O estudo mostrou que, ainda de maneira limitada, ocorreu uma assimilação de conceitos, formas de organização hierárquica pelos estudantes, indícios de ocorrência de aprendizagem significativa. Espera-se que a continuidade da investigação possibilite oportunidades de ramificações na construção dos mapas conceituais.

Referências

ALMOULOUD, S. A. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. *Revista Brasileira de Educação* Acesso em 01 nov., 2012, www.scielo.br/pdf/rbedu/n27/n27a06.pdf.

AUSUBEL, D.P; NOVAK, J.D.; HANESIAN. *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana,1980.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática /Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC /SEF,1988.

FAZENDA, I.C.A. *Didática e interdisciplinaridade*. São Paulo: Papyrus, 2007.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria?, *Educação em Revista* Sociedade Brasileira de Educação Matemática-SBM, ano 3, n. 4, p. 4 –13, 1º sem., 1995.

MOREIRA, M. A. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. *Novas estratégias de Ensino e Aprendizagem: mapas conceituais e o Vê epistemológico*. Lisboa: Plátano, 1993.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them: Acesso em 02 nov., 2012, <http://cmap.ihmc.us/TheoryConceptMaps.htm>.

PAVANELLO, R. N. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. *Revista Zetetiké*, ano 1, n. 1, p. 7-17, 1993.

PERRENOUD, P. As Competências para Ensinar no Século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artmed, 2002.

RIBAS, M. H. Formação de professores: escolas, práticas e saberes. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2004.

VEIGA, I. A. Profissão docente: Novos sentidos, novas perspectivas. São Paulo: Papirus, 2008.