Como facilitar a leitura de Mapas Conceituais?

Clézia Dionizio Silva[1,3], José Uibson Pereira Moraes[2,3]

[1]Aluna do Instituto Federal de Alagoas – IFAL – Campus Penedo. Bolsista do PIBICT. e-mail: clezia.11@gmail.com
[2]Professor de Física do Instituto Federal de Alagoas – IFAL - Campus Penedo. e-mail: jose.moraes@ifal.edu.br
[3] Grupo de Pesquisa Multidisciplinar de Ensino de Ciências (GPMEC) – IFAL – Campus Penedo. e-mail: joseuibson@gmail.com

Resumo: Neste artigo, mostramos uma maneira prática para se fazer uma leitura de mapas conceituais. Os mapas conceituais foram teorizados e criados por Joseph Novak, que teve por base a Teoria da Aprendizagem Significativa de David P. Ausubel. Esta teoria citada foi base também para este trabalho. A maneira de se ler um mapa conceitual aqui sugerida, surgiu em meio ao desenvolvimento do projeto de pesquisa "mapas conceituais no auxílio a aprendizagem significativa[1]", desenvolvidos pelos autores deste trabalho. Consultado a literatura específica em mapas conceituais, percebemos que pouco se fala da maneira de se ler tais mapas. Existem apenas orientações quanto a descrição pelo autor do mapa, de tudo o que ele colocou no mesmo. Assim, a proposta de uma maneira lógica e simples para se ler mapas conceituais se mostra bastante fundamental para quem trabalha com mapas. Isso foi demonstrando através de alguns mapas mostrados no decorrer do artigo, inclusive mapas já conhecidos na literatura que receberam um tratamento em nossa proposta. Os resultados indicam que este caminho é promissor para facilitar a leitura de mapas conceituais.

Palavras–chave: Mapas Conceituais, Aprendizagem Significativa, leitura.

1. Introdução

No processo educacional os mapas conceituais vêm sendo adotados por vários educadores em seus métodos de ensino, esses diagramas se apresentam como uma ferramenta potencialmente facilitadora da aprendizagem. Eles podem ser usados de várias formas, em geral como instrumento de ensino ou como um instrumento avaliativo.

Os mapas conceituais estão fundamentados na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Em meados da década de setenta Joseph Novak professor de Educação da Universidade de Cornell, junto aos seus colaboradores, refinaram e divulgaram esta teoria cognitiva de aprendizagem, além de criarem os mapas conceituais.

Cada mapa conceitual é uma expressão pessoal do autor sobre um determinado tema, por isso podem surgir muitas dúvidas durante a leitura de um mapa, principalmente se o autor não utiliza recursos para explicitar melhor o conteúdo que está tentando demonstrar. Neste trabalho propõe-se uma maneira prática de leitura dos mapas, onde serão mostrados alguns recursos que podem ser usados na confecção dos mesmos, facilitando para os leitores a compreensão do conteúdo.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS)

A Teoria da Aprendizagem Significativa que foi criada por David Paul Ausubel em meados da década de 60 do século passado. O principal conceito desta teoria é o de Aprendizagem Significativa, que pode ser definida como:

> Um processo através do qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não-literal) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de "conceito subsunçor" ou, simplesmente "subsunçor", existente na estrutura cognitiva de quem aprende (MOREIRA, 2009a, p. 8).

---

[1]Este projeto é financiado pelo Programa Institucional de Bolsas deIniciação Científica e Tecnológica (PIBICT) do IFAL através da Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação – PRPI.

A aprendizagem significativa ocorre quando o aprendiz consegue atribuir significado ao que está sendo aprendido, porém estes significados têm sempre atributos pessoais. Sendo assim, uma aprendizagem em que não exista uma atribuição de significados pessoais nem uma relação com o conhecimento prévio do aluno, não é considerada como sendo significativa e sim mecânica, que é aquela em que as"novas informações são aprendidas praticamente sem interagirem com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem ligarem-se a conceitos subsunçores específicos" (MOREIRA, 2009a, p. 9-10). Ou seja, a nova informação armazena-se de forma arbitrária e literal.

Para promover a aprendizagem significativa, Ausubel propõe que a programação do conteúdo a ser ensinado obedeça basicamente a dois princípios básicos: a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa.

A diferenciação progressiva para Moreira (2009a, p. 65) é "o princípio segundo o qual as ideias e conceitos mais gerais e inclusivos do conteúdo da matéria de ensino devem ser apresentados no início da instrução e, progressivamente, diferenciados em termos de detalhe e especificidade". Já a reconciliação integrativa é "o princípio programático segundo o qual a instrução deve também explorar relações entre ideias, apontar similaridades e diferenças importantes e reconciliar discrepâncias reais ou aparentes" (Ibid. p. 65).

Para que ocorra a aprendizagem significativa, de acordo com Novak (2000, p. 19), são necessários três requisitos fundamentais, que são:

> i) Conhecimentos anteriores relevantes: ou seja, o formando deve saber algumas informações que se relacionem com as novas, a serem apreendidas de forma não trivial.
> ii) Material [potencialmente] significativo: ou seja, os conhecimentos a serem apreendidos devem ser relevantes para outros conhecimentos e devem conter conceitos e proposições significativos.
> iii) O formando deve escolher aprender significativamente. Ou seja, o formando deve escolher, consciente e intencionalmente, relacionar os novos conhecimentos com outros que já conhece de forma não trivial.

A ocorrência da aprendizagem significativa está relacionada diretamente com as condições anteriores.Em relação ao primeiro requisito, é preciso que existam subsunçores relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz para que os novos conhecimentos possam se relacionar com eles.

O segundo requisito, expressa que o material de aprendizagem precisa ser potencialmente significativo. De acordo com o Ausubel, um material potencialmente significativo, é todo material que seja "passível de se relacionar com as ideias relevantes ancoradas [subsunçores] na estrutura cognitiva do aprendiz." (AUSUBEL, 2003, p. 57). Percebe-se que o material contendo estas características, pode influenciar a predisposição para aprender do aluno, facilitando assim a aprendizagem significativa.

O terceiro requisito afirma que o aprendiz precisa manifestar vontade (disposição) para aprender. Onde o mesmo não é um mero receptor de conhecimentos, ele é um sujeito que decide querer aprender ou não. Ocorre que, "ninguém aprenderá significativamente se não quiser aprender. É preciso uma predisposição para aprender, uma intencionalidade" (MOREIRA, 2008, p. 16).

Para facilitar a aprendizagem significativaNovak sugere o uso de duas ferramentas: a primeira foi elaborada por ele mesmo, que são os mapas conceituais; a segunda foi proposta por Gowin, que é o diagrama V (não serão tratados neste texto, pois fugiria do objetivo deste trabalho).

Os mapas conceituais foram criados por Novak e colaboradores no intuído de entender as mudanças conceituais das crianças na compreensão da ciência. Para Novak e Cañas (2006, p. 1) mapas conceituais são "ferramentas gráficas para a organização e representação do conhecimento. Eles incluem conceitos, geralmente dentro de círculos ou quadros de alguma espécie, e relações entre conceitos, que são indicadas por linhas que os interligam." Sobre essas linhas colocam-se palavras ou frases de ligação, que tornam mais claro e específico o relacionamento entre os conceitos.

2.2. Mapas Conceituais (MC)

A base teórica dos mapas conceituais é a teoria da aprendizagem significativa mostrada anteriormente. Tendo em vista o conceito trabalhado de aprendizagem significativa, onde esta mesma implica na atribuição de significados idiossincráticos, "mapas conceituais, traçados por professores e

alunos, refletirão tais significados" (MOREIRA, 2009b, p. 9). Ou seja, "tanto mapas usados por professores como recurso didático como mapas feitos por alunos em uma avaliação têm componentes idiossincráticos" (ibid. p. 9).

Os mapas conceituais originaram-se na busca, por Novak e colaboradores, em entender as mudanças conceituais das crianças na compreensão da ciência. Foram criados dentro de um programa de pesquisa na Universidade de Cornell em 1972, no qual pesquisadores entrevistaram um grande número de crianças e tiveram dificuldade na identificação de mudanças conceituais sobre o conhecimento científico, analisando apenas as transcrições das entrevistas, surgiu assim à necessidade de se criar uma nova ferramenta que permitisse identificar melhor tais mudanças. Sendo assim, Novak e Cañas ratificam que,

> Diante da necessidade de encontrar uma melhor forma de representar a compreensão conceitual de crianças, surgiu a ideia de que o conhecimento infantil fosse representado na forma de mapa conceitual. Desse modo, nasceu uma nova ferramenta não apenas para o uso em pesquisa, como também para muitos outros (NOVAK E CAÑAS, 2006, p. 3).

Os mapas conceituais "são diagramas de significados, de relações significativas; de hierarquias conceituais" (MOREIRA, 2009b, p. 4).O termo conceito é muito importante na aprendizagem significativa e no próprio uso de mapas conceituais, tal termo pode ser definido "como uma regularidade percebida em eventos ou objetos, designada por um rótulo." (NOVAK E CAÑAS, 2006, p. 1). Já o rótulo, na maioria dos conceitos, representa a(s) palavra(s) ou até mesmo símbolos.

Outro termo relevante, em mapas conceituais, é o de proposições, que são "enunciações sobre algum objeto ou evento no universo, seja ele natural ou artificial" (Ibid. p. 1). Geralmente as proposições contemplam "dois ou mais conceitos conectados por palavras de ligação ou frases para compor uma afirmação com sentido" (Ibid. p. 1). Sendo assim, chamadas também de unidades semânticas ou unidades de sentido.

A hierarquização é outra característica fundamental em mapas conceituais. Para tanto "os conceitos mais inclusivos e gerais no topo e os mais específicos e menos gerais dispostos hierarquicamente abaixo". (Ibid. p. 1-2). Os autores completam afirmando que "a estrutura hierárquica de uma área específica de conhecimento também depende do contexto no qual o conhecimento está sendo aplicado ou considerado" (Ibid. p. 1-2). A partir de então, busca-se com o mapa conceitual, responder a uma questão, chamada de questão focal.As ligações cruzadas também ganham destaque, são o que Novak e Cañas (2006) chamam de cross-links. Elas representam as ligações e/ou relações entre conceitos dentro de diferentes níveis ou segmentos.

3. Material e Métodos

Esta pesquisa foi realizada com uma aluna (autora deste trabalho) que é bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBICT), este programa é administrado pela Pró-reitoria de Pesquisa e Inovação (PRPI) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL) e financia o projeto de pesquisa: *Mapas Conceituais no auxílio à Aprendizagem Significativa*, que tem como orientador o co-autor deste trabalho. Este projeto de pesquisa busca compreender como o uso dos mapas conceituais pode contribuir para a Aprendizagem Significativa no ensino de Física.

No primeiro semestre, três mapas foram construídos pela bolsista no programa CmapTools, o primeiro foi sobre Física, o segundo sobre Mecânica e o terceiro sobre Movimento. Na busca do aperfeiçoamento na confecção de cada mapa, surge a ideia de melhorar a leitura e compreensão dos mesmos através da utilização de uma legenda explicativa, criada junto ao terceiro mapa, o de Movimento. O mapa possui ramos de diferentes cores para guiar a leitura, e ajudar o leitor a não se confundir já que os mapas na maioria das vezes possuem vários ramos e ligações cruzadas.

Aplicando inicialmente a ideia da bolsista ao confeccionar o mapa de Movimento e comparando este com os dois anteriores, percebeu-se uma nítida facilidade de leitura e compreensão deste terceiro mapa. Assim, buscou-se na literatura dois mapas conceituais e os mesmos foram refeitos aplicando-se a ideia de se colocar uma legenda e cores nos ramos dos mapas.

Para facilitar a leitura dos mapas conceituais (com este método) buscamos inicialmente colorir diferentemente cada segmento (ou ramo) do mapa formado por uma ou mais proposições. Além das cores, em cada segmento colocamos também setas indicando o sentido da leitura. Após isso, organizamos uma legenda que indica o ordem com que cada segmento deve ser lido, para que se entenda o significado do conteúdo expresso através do mapa conceitual.

4. Resultados e Discussões

Pode-se observar que embora normalmente tenham uma organização hierárquica e, muitas vezes, incluam setas, os mapas conceituais nem sempre são bem compreendidos, principalmente quando apresentam grande número de ramificações e ligações cruzadas, por isso é importante que o autor do mapa busque sempre métodos que facilitem a compreensão de seu mapa pelos futuros leitores. Visando alcançar tal objetivo, foi criada uma legenda explicativa no mapa conceitual sobre Movimento (Figura 1), ele apresenta ramos de diferentes cores, auxiliando assim a leitura que é guiada pela legenda, ajudando ao leitor a ter a compreensão desejada.

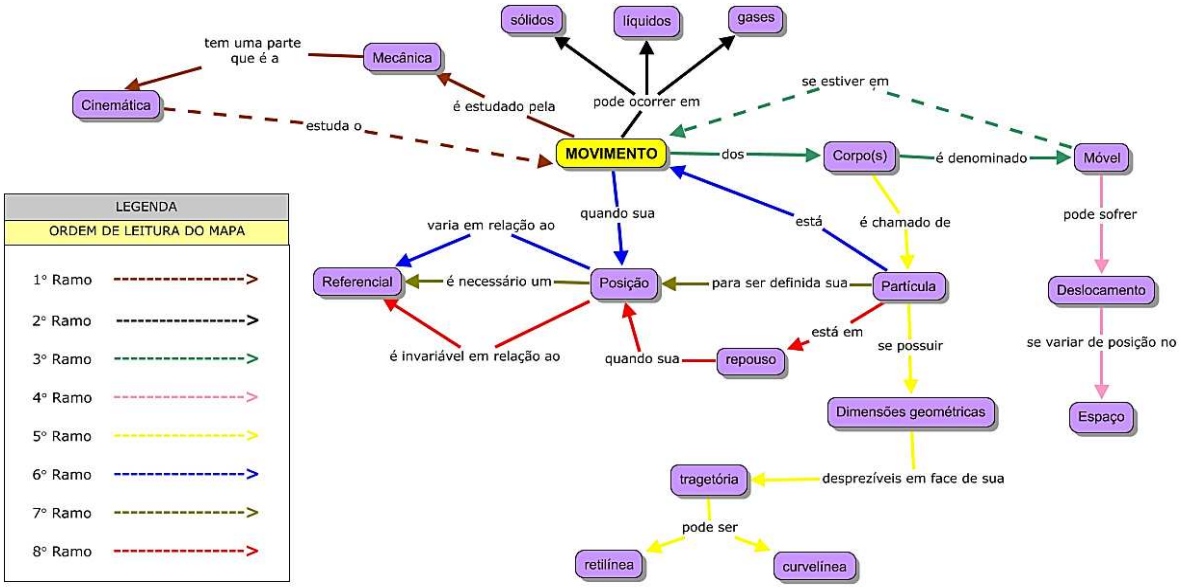

Figura 1 – Mapa conceitual sobre Movimento.

O mapa acima apresenta oito ramos de cores diferentes, através da legenda é possível se guiar na leitura, ou seja, seguir a ordem de leitura proposta pela legenda de acordo com as cores dos ramos. A leitura começa a partir do conceito central do mapa, que neste caso é MOVIMENTO. A partir deste então, começa-se a seguir a indicação da legenda, ou seja, o primeiro ramo a ser lido é o de cor marrom, o segundo o de cor preta, o terceiro verde e assim sucessivamente. Com esse recurso o leitor segue a linha de raciocínio proposta pelo autor do mapa que não está presente para explicar o mesmo, além de não se confundir com as ligações cruzadas que envolvem dois ramos (estas ligações estão expressas através de linhas pontilhadas).

Acreditamos que o uso de uma legenda explicativa facilita a leitura dos mapas conceituais, e ajudaria a minimizar as supostas dificuldades que o leitor costuma encontrar. Observamos ainda que a ordem com que se ler um mapa conceitual é fundamental na compreensão do mesmo, principalmente mapas conceituais longos. Além da utilização das cores, foram colocadas setas indicativas. Isso auxilia mais ainda a leitura de mapas conceituais.

Como exemplo de demonstração da importância do recurso proposto neste trabalho, utilizaremos dois mapas conceituais, (Figura 2 e 3), um dos mapas é de Moreira (2009b), já o outro é de Romero (2007), vamos expor suas formas originais (sem legenda), comparando com a forma modificada com o acréscimo da legenda e das cores nos ramos.

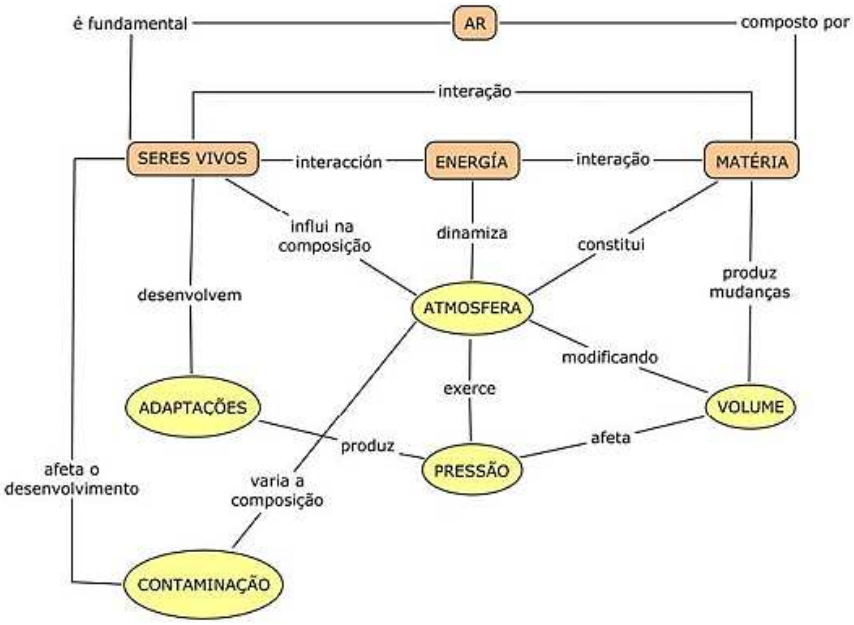

Figura 2. a) – Mapa conceitual original de Moreira (2009b, p. 5).

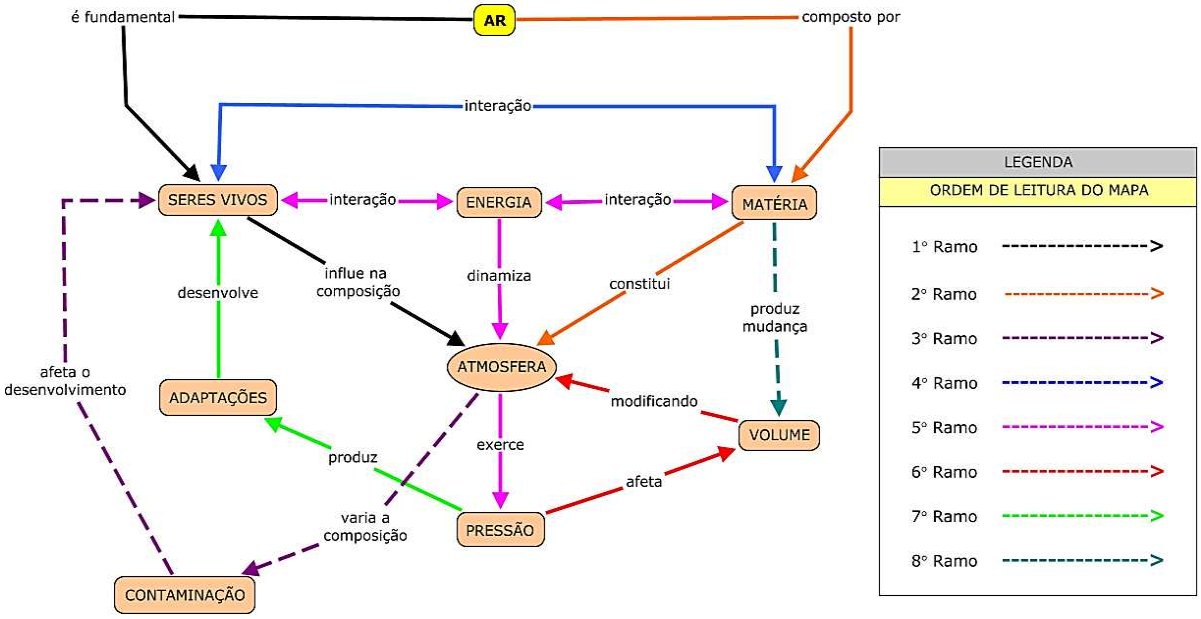

Figura 2. b) – Mapa conceitual de Moreira (2009b, p. 5) - modificado.

Observa-se uma grande diferença para se ler os mapas conceituais das figuras anteriores. Percebemos pelo mapa original (Figura 2.a)) que sequer é possível identificar por onde se começa a leitura do mapa, ou seja, qual seu conceito principal. Além de que o leitor pode ficar perdido em relação ao sentido das ligações, pois este mapa também não apresenta setas indicativas. Já no mapa modificado (Figura 2.b)), percebe-se uma grande mudança em relação a facilidade de leitura do mapa. As cores, a legenda e as setas indicativas, auxiliam sobremaneira a compreensão deste mapa.

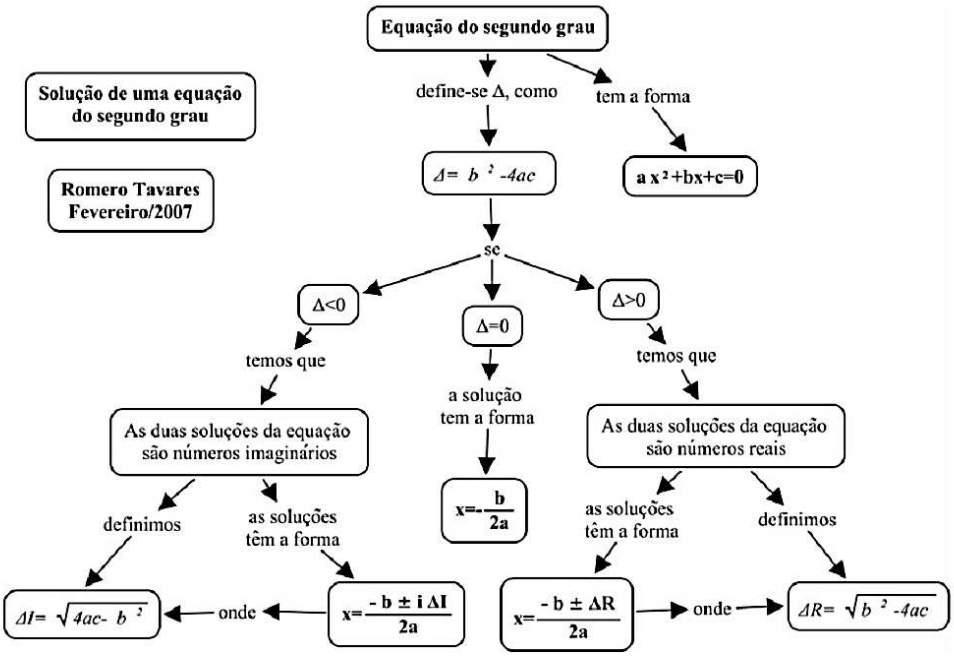

Figura 3. a) – Mapa conceitual original de Romero (2007, p. 77) - modificado.

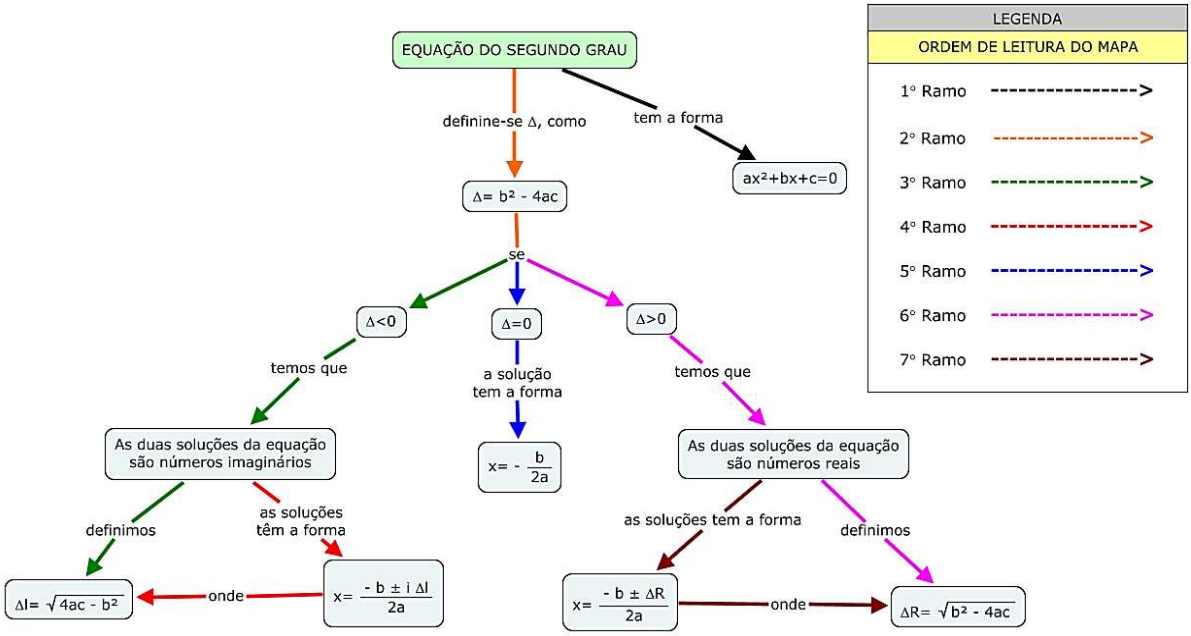

Figura 3. b) – Mapa conceitual original de Romero (2007, p. 77).

Fica claro que o mapa conceitual com o acréscimo da legenda ficou mais entendível, por mais elaborado que seja, possuindo grande número de conceitos e ligações, se o autor não buscar recursos para explicitar bem o conteúdo, o mapa não cumprirá seu papel de transmissor do conhecimento, construir um mapa utilizando-se desta técnica ajuda o autor a passar seu conhecimento de maneira clara, conveniente e segura.

5. Considerações Finais

Tendo em vista como os mapas conceituais são excelentes ferramentas pedagógicas, foram apresentadas aqui sugestões para melhorar ainda mais essa ferramenta. Os ramos coloridos para se diferenciarem um do outro e a legenda para guiar a leitura, foram os recursos por nós apresentados com o objetivo de facilitar a leitura dos mapas conceituais.

Deixamos nossas ideias aos autores, como sugestões de recursos a serem utilizados na construção dos seus mapas. A legenda pode ser construída de várias formas, a depender da criatividade do autor vários tipos de legendas podem ser construídas e vários novos recursos criados. O importante é que ao se construir um mapa conceitual o autor o elabore da melhor forma, deixando-o mais entendível possível, um bom mapa conceitual não é aquele que simplesmente possui um grande número de conceitos e ligações entre eles, mais sim aquele que apresente de forma clara seu conteúdo a quem o ler.

Referências

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. 1. Ed., Lisboa-PT, Plátano Edições Técnicas, 2003. 219p.

MOREIRA, M. A. Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: A Teoria da Aprendizagem Significativa. Porto Alegre-RS, 2009a. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira>. Acesso em: 26 Fev. 2012.

_____. Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: Mapas Conceituais, Diagramas V e Organizadores Prévios. Porto Alegre-RS, 2009b. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira>. Acesso em: 26 Fev. 2012.

_____. A Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. In: MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa:** condições de ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. 1. Ed. São Paulo: Vetor, 2008. Cap. 1.

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas. Lisboa-PT, Plátano Edições Técnicas, 2000. 252 p.

_____; CAÑAS, A. J. **La TeoríaSubyacente a los Mapas Conceptuales y a CómoConstruirlos**, Reporte Técnico IHMC CmapTools 2006-01, Florida Institute for HumanandMachineCognition, 2006, disponível em: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>. Acesso em: 26 Fev. 2012.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Revista Ciências & Cognição**, Vol 12: p.72-85, 2007. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/641/423. Acesso em: 06 Ago. 2012.