



Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
Educação a Distância da UFSM - EAD
Projeto Universidade Aberta do Brasil - UAB

Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação
Aplicadas à Educação

PÓLO: Três de Maio / RS

DISCIPLINA: Elaboração de Artigo Científico

PROFESSORA ORIENTADORA: Dr^a. Roseclea Duarte Medina

06/11/2010

O Uso dos Mapas Conceituais na Aprendizagem de Ciências

Using Conceptual Maps in the Learning of Sciences

MATTOS, Flávia Hitomi Takei

Especialização em Educação Ambiental, Universidade Federal de Santa Maria

RESUMO

A proposta deste trabalho é utilizar os mapas conceituais na disciplina de ciências junto com as TICs, onde alunos da 5ª série utilizem a construção de mapas conceituais para transformar o ensino efetivamente na aprendizagem. Essa nova metodologia inicialmente provocou resistências, indefinições e medo ao relacionar os conceitos da disciplina de ciências com a construção e distribuição dos mapas conceituais. Na medida em que eram incentivados para trabalhar com os conceitos no programa *Cmap Tools*, foram melhorando a construção e elaboração dos mapas conceituais com boas explicações, distribuição e utilização de cores. O trabalho proporcionou a aprendizagem dos conteúdos de ciências, melhorando a concentração, interpretação e resultados das avaliações da disciplina. As informações armazenadas na região cognitiva dos alunos foram estimuladas pela construção dos mapas conceituais, refletindo no entendimento dos conceitos ensinados.

Palavras-chave: Mapas conceituais, *Cmap Tools*, aprendizagem.

ABSTRACT

The aim of this paper is to use conceptual maps in sciences, with the help of TICs, where fifth graders effectively make conceptual maps in order to transform their study in a real learning process. This new approach has initially caused some resistance, doubts and fear while trying to relate the concepts of sciences with the making and distribution of conceptual maps. While the students were invited to work with the concepts of the Cmap tools program, they also started improving the making of conceptual maps, with good explanations and distribution and use of colors. This work enabled the learning of sciences, improving students concentration, interpretation

and in the results of their evaluation. The information stored in the cognitive region of the students were stimulated through the elaboration of conceptual maps, and improving the comprehension of the contents taught in class.

Key-words: conceptual maps ,Cmap tools, learning

1 INTRODUÇÃO

A escola, como local de ensino-aprendizagem, proporciona a troca de experiência e desenvolvimento cognitivo dos alunos para entender e resolver os problemas contemporâneos de forma consciente e responsável.

O modelo utilizado por muitas escolas de exposição de conteúdos, despejando as atividades, cálculos, conceitos, desenhos e anotações no quadro-negro, para depois limpar e escrever novamente, está se tornando ineficiente porque o aluno não consegue absorver todo o ensino.

A cada momento, a sociedade moderna é bombardeada com muitas informações. Com essa grande quantidade de informações à disposição do professor e do aluno, é preciso antes selecionar e transformar esses dados em conhecimento com a utilização das TICs - tecnologias da informação e comunicação - proporcionando interesse e participação de ambos para uma nova metodologia de ensinar e aprender.

O mapa conceitual utilizado como uma nova metodologia, ou seja, como uma nova maneira de ensinar e aprender, junto com as ferramentas tecnológicas (computador, programas e internet) pode auxiliar a ordenação e a seqüência dos conteúdos e dos conceitos ministrados pelo professor, permitindo estimular o aluno para construir seu conhecimento e significados que leve à aprendizagem.

Segundo Moreira (2006), ao verificar a organização, os conceitos e os conhecimentos adquiridos e representados nos mapas conceituais, sugere que posteriormente esses mapas conceituais possam ser introduzidos também como recursos didáticos.

A utilização do mapa conceitual com a ferramenta tecnológica no programa *Cmap Tools* serve como instrumento para facilitar o aprendizado do conteúdo sistematizado, oportunizando a professor e aluno transformar essas informações em conteúdos significativos, com o objetivo de formar pessoas preparadas para enfrentar os problemas cotidianos.

Em razão disso, este trabalho procura inserir o uso dos mapas conceituais, um recurso didático aliado a TICs, oportunizando aos alunos o contato com as ferramentas tecnológicas para a construção de mapas conceituais procurando os conhecimentos e conceitos armazenados na estrutura cognitiva em busca da aprendizagem.

O trabalho apresenta, também, os resultados da construção dos mapas conceituais, visando ao levantamento das habilidades prévias dos alunos investigados, na tentativa de identificar os conceitos e os conhecimentos já incorporados, servindo de suporte na aprendizagem significativa dos demais conceitos que estão relacionados com os conteúdos, em especial na disciplina de ciências programados para a série em estudo.

2 MAPAS CONCEITUAIS

A Teoria da Aprendizagem Significativa, de acordo com Ausubel (1982), possibilita ao indivíduo construir significados a partir de um conceito apresentado e do conhecimento prévio com a predisposição para realizar essa construção.

Para Novak (1997) e Moreira (1997), o uso de mapas conceituais baseados na Teoria da Aprendizagem Significativa possibilita ao aluno construir mapas com conceitos conforme o grau de assimilação e armazenamento dos conhecimentos do mais simples ao mais complexo. O aluno organiza o mapa conceitual como desejar, proporcionando a identificação de significados pré-existentes no indivíduo.

Conforme Araújo *et al* (2002), o conhecimento pode ser puxado da mente e representado através de esquemas com conceitos e palavras de ligação, formando proposições que mostram as relações existentes entre conceitos percebidos por um indivíduo e representados nos mapas conceituais.

O mapa conceitual, segundo Novak (1997), pode demonstrar um conjunto de conceitos organizados de forma pessoal e que representam os conhecimentos e as experiências assimiladas e armazenadas na estrutura cognitiva do aluno, visualizando esse conhecimento através dos mapas.

Já para Moreira (1980), os mapas conceituais necessitam de uma prévia explicação e mediação do professor, pois não são auto-instrutivos, embora possam ser usados para dar uma visão geral do assunto em estudo. É preferível usá-los quando os alunos já possuem uma compreensão e familiaridade com o mapa, ou seja, deve ser introduzido aos poucos, permitindo assim a integração, reconciliação e a diferenciação de significados e de conceitos trabalhados.

Os mapas conceituais são introduzidos como recurso didático que aprofunda sua eficácia e serve como recurso facilitador do processo da aprendizagem significativa, pois permite uma abertura e o resgate de conceitos e conhecimentos que estavam guardados na mente do estudante e que contribuem para a aprendizagem (NOVAK, 2000).

De acordo com Novak *et al* (1983), os mapas conceituais ao possibilitarem uma busca sobre os conhecimentos, as situações e conceitos armazenados na mente, tornam-se um bom recurso educativo e se o professor preferir, pode também ser um instrumento pedagógico e avaliativo.

O professor, ao analisar as demonstrações do conhecimento dos alunos através dos mapas conceituais, consegue perceber que os conceitos não correspondem com aqueles denominados corretos, ou que eles não possuem coerência; deve procurar estratégias e materiais que redirecionem o ponto, permitindo a retomada na construção de mapas conceituais com significados que levem à aprendizagem (MOREIRA & BUCHWEITZ, 1987).

Segundo Moreira (1997), não existe mapa “correto”; quando o aluno constrói um mapa conceitual, o avaliador, no caso o professor, deve ficar atento na apresentação e na discussão em torno do conhecimento que o aluno buscou do seu interior e observar se ele dá evidências de aprendizagem e se os conceitos possuem significados verdadeiros.

O autor Moreira (1997) ressalta que o professor, em sua atuação, deve ter a intenção de fazer com que o aluno adquira certos significados que são aceitos no contexto da matéria em ensino nos quais podem ser compartilhados pelo grupo, por isso sua orientação e mediação tornam-se elementos fundamentais ao construir um mapa conceitual.

Segundo Moreira (1984), o mapa conceitual usado como instrumento de avaliação da aprendizagem, consegue representar o que o aluno atribui como conhecimento, organizando as informações da matéria ou do conteúdo através de conceitos-chaves ligando a relações ou conforme o seu entendimento. Neste caso, o professor será o avaliador e observará as informações que são apresentadas no mapa conceitual construído pelo aluno e deverá agir como mediador e orientar o aluno na construção do mapa conceitual caso não atingir o foco essencial.

Para Talsma (1997) e Osmundson *et al* (1999), o mapa conceitual construído pelo aluno permite avaliar aspectos da compreensão, da organização e da distribuição dos conhecimentos envolvidos com situações que através de instrumentos convencionais não são possíveis de se avaliar.

O professor, quando for avaliar o mapa, deve estar atento quanto às relações conceituais elaboradas pelo aluno ou pelo grupo, pois nem sempre representam ou cumprem os objetivos propostos (MOREIRA, 1997). Nesse caso, Moreira (1997) sugere que o aluno ou o grupo explique oralmente ou por escrito a construção do mapa conceitual, pois em muitos casos contém idéias pessoais envolvendo a compreensão e a assimilação de um determinado conteúdo.

Para Silveira (2008), o grande desafio do professor é orientar o aluno a pensar e a criar mapas, indicando várias estratégias para conscientizá-lo de que a construção dos mapas conceituais vem da busca de conceitos e conhecimentos guardados e assimilados e que podem ser expostos da maneira que o aluno melhor desejar.

Segundo Moreira (1997), mapas conceituais traçados pelos professores ou alunos conseguem refletir a sua própria maneira de ver, sentir e agir. Ainda, para o autor, o mapa tem caráter pessoal e a sua construção reflete na maneira de como os conceitos foram compreendidos e expressados no seu entendimento.

O mapa conceitual para Novak (2002), como recurso didático, pode ser usado em diversos campos temáticos, entre professores, alunos e outros profissionais, não há restrição de idade; na hora da orientação e do treinamento deve haver um cuidado maior para que todos possam ter êxito no seu aproveitamento.

Em geral, os mapas conceituais têm sido usados como recursos instrucionais. Moreira (1980) destaca algumas possíveis vantagens e desvantagens do uso de mapas conceituais nesse sentido. Como possíveis vantagens são mencionadas:

- Enfatiza a estrutura conceitual de uma disciplina e o papel dos sistemas conceituais no seu desenvolvimento;
- Exposição dos conceitos de uma disciplina que diferem quanto ao grau de abrangência e generalidade, e apresentar a esses conceitos, em uma ordem hierárquica de inclusão que facilite a aprendizagem e retenção dos mesmos;
- Proporciona uma visão integrada do assunto e uma espécie de “listagem” daquilo que foi abordado nos materiais instrucionais.

Dentre as possíveis desvantagens, são citadas:

- Se o mapa não tem significado para os estudantes, eles podem encará-lo apenas como algo a mais a ser memorizado;
- Os mapas podem ser muito complexos ou confusos e dificultar a aprendizagem e a retenção, ao invés de facilitá-las;

- A habilidade dos estudantes para construir suas próprias hierarquias conceituais pode ficar inibida em função do fato de que já recebem prontas as estruturas propostas pelo professor.

De acordo com Moreira (1997), o novo conhecimento necessita de organizadores prévios na estrutura cognitiva do indivíduo. No caso, se os conceitos relevantes e importantes não estiverem disponíveis na estrutura cognitiva, o organizador prévio servirá para amparar novas aprendizagens e levará ao desenvolvimento de um conceito que facilitará a aprendizagem subsequente.

Os conceitos adequados disponíveis nesse caso, os organizadores prévios, segundo Moreira (1997), servem de elementos de ligação entre novos conhecimentos e aprendizagens relevantes e específicos. Os organizadores prévios permitem a ligação entre os conhecimentos que são relevantes com o novo material para serem assimilados; os mapas conceituais podem cumprir a função de organizadores prévios de um determinado conteúdo (MOREIRA, 1980).

2.1 Aplicações dos mapas conceituais

Segundo Tavares (2007), construir mapas conceituais necessita seguir os conhecimentos e dar forma pessoal. Na matéria de hidrologia, com o assunto rios, o construtor pode apresentar mapa conceitual mais simples que aborda apenas a localização do rio e os rios locais, ou pode apresentar outro mapa com o mesmo assunto, porém o mapa conceitual pode ser mais detalhado referente à localização, cidades que o banham, rios locais, matas e outros detalhes.

Para Tavares (2007), durante a aprendizagem, o construtor deve saber comparar, diferenciar e entender as lacunas que aparecem no decorrer da construção do mapa conceitual, procurar novos subsídios nos livros e materiais didáticos para solucionar as dúvidas e concluir a construção.

Para Moreira (1997), o uso do mapa conceitual pelo professor pode ser considerado como um recurso didático e quando construído pelo aluno pode ser utilizado para fins de avaliação. Quando utilizado como recurso didático, o professor consegue ensinar através do mapa conceitual construído por ele mesmo e que apresenta características pessoais.

O mapa apresentado por Moreira (1997) apresenta o conteúdo de ciências, com o assunto sobre a energia e matéria. Esse mapa conceitual construído pelo professor

aborda conceitos fundamentais e informações que são utilizados e visualizados pelos alunos. A partir desse momento, os alunos assimilam os conceitos e conhecimentos e constroem os seus próprios mapas conceituais. Esses mapas servem como material de avaliação para o professor verificar a aprendizagem sobre o conteúdo abordado.

Moreira (1997) ressalta, ainda, o cuidado que o professor deve ter quando o mapa conceitual construído pelo aluno é usado para fins de avaliação. Neste caso, deve verificar se o mapa conceitual construído pelo aluno fornece informações de que o aluno está aprendendo o conteúdo.

Tavares (2005) concluiu que o mapa conceitual serve como eixo estruturador do conhecimento, ou seja, o mapa conceitual foi utilizado como um recurso pedagógico pelo professor, na disciplina de física com o assunto campo e força eletromagnética. O professor construiu o mapa conceitual com os conceitos relacionado com o assunto de física e ligou esses conceitos ao objeto de animação. Esses conceitos, junto ao objeto de animação, receberam movimentos e resultaram no aprofundamento dos conceitos e potencializaram os conhecimentos dos alunos.

Já Nascimento, Junior & Cordeiro (2009) utilizaram os mapas conceituais como recurso pedagógico e instrumento de avaliação dos conhecimentos na disciplina de física e em especial no conteúdo de cinemática. As informações sobre o conteúdo foram apresentadas aos alunos através de um mapa conceitual apresentado em uma oficina pedagógica. Neste caso, o mapa conceitual foi utilizado como recurso pedagógico, apresentando conceitos e conhecimentos explicados e amplamente distribuídos no espaço.

Os autores, ainda, complementaram que o aluno visualiza o mapa conceitual pronto, assimila os conceitos e conhecimentos envolvidos e parte para a construção de um novo mapa conceitual conforme o seu entendimento. As informações apresentadas nesse mapa conceitual construído pelo aluno servem de instrumento de avaliação da aprendizagem.

Neto & Brasileiro (2000) apresentaram resultados com os mapas conceituais utilizados e aplicados em experiência como padrão pedagógico em sala de aula. Os autores desenvolveram uma comparação entre as aulas que utilizaram os mapas conceituais e aulas sem o auxílio dessa ferramenta pedagógica.

O trabalho de Neto & Brasileiro (2000) descreve a utilização do mapa conceitual na disciplina de sistemas operacionais, comum nos currículos de graduação de ciências da computação. Os conceitos, construídos no mapa conceitual, podem ser considerados

versáteis e adaptáveis. Os autores constataram que o mapa conceitual pode ser utilizado em várias disciplinas, levando vantagem em relação às aulas que não utilizam o auxílio dessa ferramenta pedagógica.

Junior (2003) em seu trabalho verificou a viabilidade da utilização dos mapas conceituais como instrumento de avaliação na disciplina de física no ensino médio. Para a avaliação ocorrer foi solicitada a construção dos mapas conceituais com conceitos que os alunos estavam estudando e um sistema com critérios diferentes de pontuação.

Segundo Junior (2003), a execução e a aplicação dos mapas conceituais como instrumento de avaliação são viáveis e compatíveis, concluiu que o instrumento de avaliação é mais simples do que os recursos empregados nas avaliações tradicionais.

A pesquisa de Silveira (2008) demonstrou que antes de trabalhar com os alunos a utilização dos mapas conceituais como recurso didático e desenvolvedor de conhecimentos, deve-se planejar antes a sua utilização. Um dos planejamentos citado e utilizado pelo autor foi que o professor necessita ter o domínio da língua portuguesa, fazer o uso da linguagem matemática, saber relacionar, selecionar, interpretar dados e informações de diferentes formas para enfrentar situações do cotidiano e resolver problemas.

Silveira (2008) concluiu que, para ocorrer a exploração adequada, o professor deve planejar antes para facilitar o entendimento das atividades desenvolvidas na sala de aula e tornar-se também um investigador estabelecendo relações das aulas trabalhadas com os conhecimentos que aparecem.

3 METODOLOGIA

Segundo Ruiz (1996), qualquer espécie de pesquisa, em qualquer área, supõe e exige pesquisa bibliográfica prévia; é a maneira da atividade exploratória, quer para o estabelecimento de questionar, quer para justificar os objetivos e contribuições da própria pesquisa.

A metodologia usada no presente estudo caracterizou-se por uma pesquisa exploratória e com abordagem qualitativa que, na opinião de Beuren (2003), “concebem-se análises mais profundas em relação ao fenômeno que está sendo estudado. A abordagem qualitativa visa a destacar características não observadas por meio de um estudo quantitativo, haja vista a superficialidade deste último. Destaca, ainda, que abordar

um problema qualitativamente pode ser uma forma adequada para conhecer a natureza de um fenômeno social”.

Quanto aos objetivos da pesquisa, caracteriza-se do tipo exploratória que, segundo Santos (2002), “explorar é tipicamente a primeira aproximação de um tema e visa a criar maior familiaridade em relação a um fato ou fenômeno”. Por meio do estudo exploratório, na definição de Beuren (2003), “busca-se conhecer com maior profundidade o assunto, de modo a torná-lo mais claro ou construir questões importantes para a condução da pesquisa”.

3.1 Espaço da pesquisa e população

A pesquisa foi realizada no Colégio Estadual Pedro II, localizado no município de Santo Ângelo/ RS e a população pesquisada foi composta de vinte e cinco alunos da 5ª série do ensino fundamental, na faixa etária em torno dos onze anos.

A população da pesquisa possui caráter participativo, demonstrando curiosidade exploratória nas atividades de sala de aula da disciplina de ciências onde a autora leciona.

3.2 Método de abordagens

Segundo Lakatos e Marconi (1991), “a pesquisa de campo exploratória é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta”.

Neste estudo foi utilizado o método de abordagem qualitativo que proporcionou demonstrar os conhecimentos sobre a utilização e construção dos mapas conceituais na turma em estudo.

Quanto aos objetivos da pesquisa, caracteriza-se do tipo exploratória que, segundo Gil (1995), “têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, com vistas à formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

O objetivo desta pesquisa foi inserir o uso dos mapas conceituais, verificar e explorar a construção de conceitos, identificando e avaliando a ocorrência da

aprendizagem significativa através dos mapas que foram construídos na turma em estudo.

3.3 Método de procedimento e técnica

Técnica, de acordo com Lakatos & Marconi (1991), é um conjunto de preceitos ou processos de que se serve uma ciência ou arte; é a habilidade para usar esses preceitos ou normas, na parte prática. Toda ciência utiliza inúmeras técnicas na obtenção de seus propósitos.

O programa utilizado no computador para montar os mapas conceituais foi o IHMC *Cmap Tools* versão 4.11, é uma ferramenta para elaborar esquemas conceituais e representá-los graficamente, ou seja, através dele os conceitos são visualizados dentro de caixas e as relações entre eles são especificadas por meio de frases de ligação que unem cada um dos conceitos.

É um programa que auxilia desenhar mapas conceituais e esses mapas podem ser convertidos em formatos para a apresentação na *web*, facilitando a publicação em um ambiente virtual.

No início, os alunos achavam a metodologia dos mapas conceituais e o programa utilizado para a construção do mapa conceitual difícil e complicado, pois nunca haviam mantido contato com os mapas conceituais e nem com o programa *Cmap Tools*.

Depois de entrar em contato com alguns conceitos simples e com o programa, foram familiarizando-se e começaram a trabalhar os mapas conceituais em relação ao conteúdo de ciências, sendo apresentados mais adiante outros conceitos complexos que levaram os alunos a desenvolver mapas conceituais mais elaborados.

Alguns autores como Castiñeiras *et al* (1996), afirmam categoricamente que os estudantes se familiarizam rapidamente com as técnicas de construção de mapas conceituais.

O processo que possibilita a familiarização com os mapas conceituais deve-se, particularmente pela ação do educador como mediador e orientador das técnicas que envolvem o treinamento da turma na construção dos mapas.

Autores como Klein *et al* (2002), por exemplo, relatam que o tempo requerido para o treinamento dos estudantes foi cerca de dez minutos, já McClure *et al* (1999) submeteram os alunos a um treinamento de noventa minutos. Esses dados sugerem que

realmente os estudantes parecem aprender rapidamente as técnicas de construção de mapas.

Os alunos da 5ª série do ensino fundamental do Colégio Pedro II, necessitaram treinar durante três períodos, cada período corresponde a quarenta e cinco minutos. Os alunos necessitaram de cento e trinta e cinco minutos para treinarem com os mapas conceituais e com o programa *Cmap Tools*. Para Klein *et al* (2002), sua construção é uma tarefa simples e os estudantes aprendem-na com facilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa sobre o uso dos mapas conceituais iniciou-se durante o mês de março de 2010, na disciplina de ciências da 5ª série do ensino fundamental, no Colégio Estadual Pedro II, localizado em Santo Ângelo/RS.

Para sensibilizar a turma em estudo, apresentou-se a importância dos mapas conceituais e a sua utilização na construção de conhecimentos e conceitos para auxiliar na aprendizagem significativa.

Após a sensibilização da importância do uso e da construção dos mapas conceituais para auxiliar na aprendizagem dos conteúdos de ciências, os alunos passaram por treinamentos, para familiarizar-se com os mapas. No início foram utilizados os mapas prontos dos livros didáticos, permitindo a visualização e contato com vários formatos de mapas conceituais.

Os conteúdos para a construção dos primeiros mapas conceituais foram selecionados durante os meses de abril e maio. A construção dos mapas conceituais pelos alunos foi manuscrita nos cadernos e representados nas figuras abaixo relacionados.

Conforme a Figura 1, observa-se um mapa simples, os conceitos estão distribuídos, quase que misturados, o conteúdo desse mapa está relacionado com conceitos sobre população, espécie, comunidade, hábitat, nicho ecológico e ecossistemas.

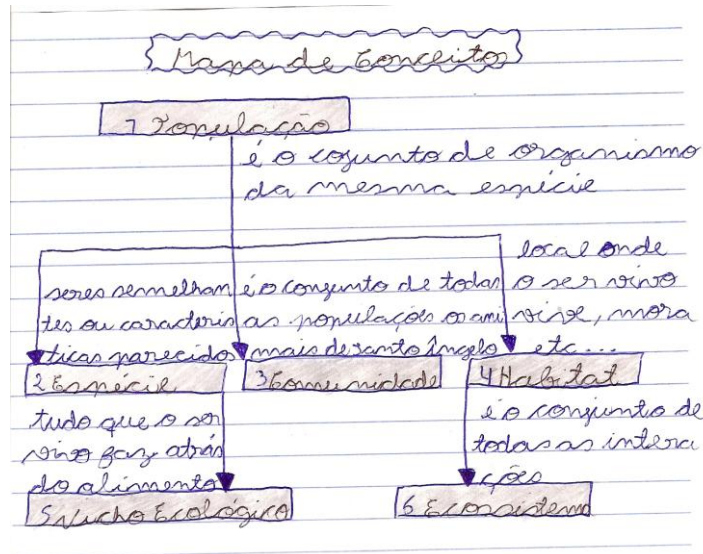


Figura 1: Mapa conceitual manuscrito em abril

No segundo mapa, representado pela Figura 2, o conteúdo foi o mesmo do mapa anterior: população, espécie, hábitat, nicho ecológico, comunidade, ecossistema e inclusive com exemplos de ecossistema. A construção desse mapa conceitual ocorreu durante o mês de maio após vários treinamentos. Através desse mapa conceitual observa-se um mapa simples e bem explicado, o aluno preocupou-se com a distribuição e com a explicação dos conceitos no ambiente. Nesse mapa manuscrito, percebe-se a evolução na construção dos mapas, nos conceitos e na exploração do espaço pelo aluno.

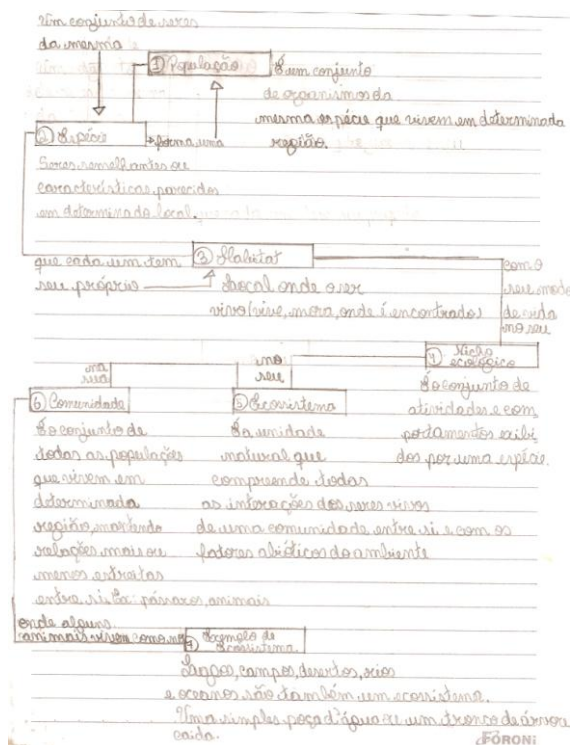


Figura 2: Mapa conceitual manuscrito em maio

Nos meses de junho e julho, foram selecionados os conteúdos espécie, população, comunidade, ecossistema, habitat e nicho ecológico relativos aos organismos que compõem a biosfera. Esses conteúdos foram trabalhados para os alunos construírem os mapas conceituais utilizando o programa *Cmap Tools*.

Através da figura 3, observa-se a construção do mapa conceitual pelo aluno dessa turma, utilizando alguns conceitos estudados na aula de ciências e relacionados com o organismo na biosfera. Os conceitos selecionados pelo aluno são: espécie, hábitat, ecossistema e população conforme apresentado no programa *Cmap Tools*.

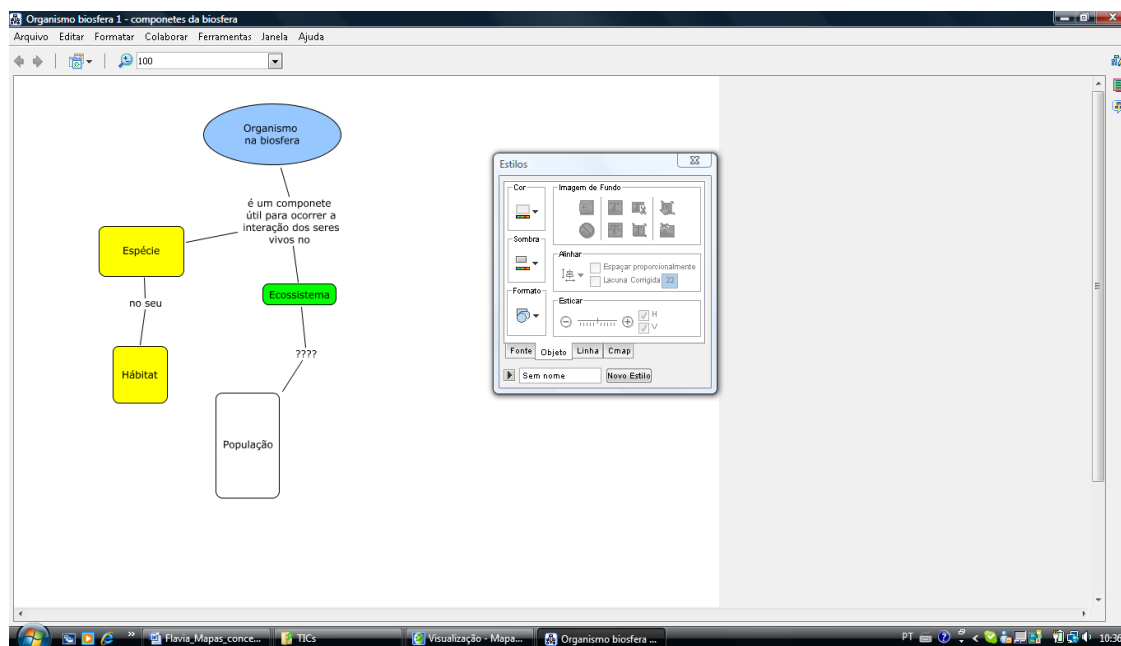


Figura 3: Organismo na biosfera

Durante esse mesmo período, outros conteúdos foram relacionados e trabalhados para a elaboração de novos mapas conceituais no mesmo programa citado acima. Conteúdos como a água, sua importância para os seres vivos e o planeta, a distribuição e as formas de eliminação pelo organismo. Os conteúdos foram abordados de uma forma mais específica para que os alunos entrassem em contato com a importância da água para o funcionamento do nosso organismo.

No mês de agosto, os últimos mapas foram construídos, com conteúdos selecionados sobre a relação ecológica dos seres vivos, os mapas conceituais construídos pelos alunos foram mais elaborados, coloridos e proporcionais ao espaço ocupado. Os conteúdos selecionados foram sobre a sociedade, o comensalismo, o parasitismo, o predatismo, o inquilinismo, a competição e outros.

Através do mapa conceitual da Figura 4, observa-se sua simplicidade, com poucas explicações, poucos conceitos e palavras chaves, utilizando apenas uma cor, dando pequeno destaque na sua construção. Os conceitos trabalhados foram a espécie, a população, a comunidade, o habitat, o ecossistema e nicho ecológico.

A avaliação deste mapa foi considerada fraca, com pouca elaboração, houve pouco aproveitamento da apresentação, faltou usar a criatividade na construção, nas cores e na distribuição.

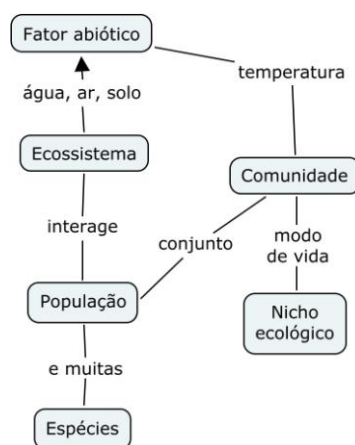


Figura 4: Do organismo a biosfera – entendimento 1

Os conceitos trabalhados e utilizados na Figura 5 foram os mesmos da figura anterior, alterando apenas o entendimento de um aluno para outro. Nesse mapa conceitual, percebe-se a utilização de conceitos mais explicados, distribuídos e com palavras-chave em destaque.

Quanto à avaliação desse mapa conceitual, foi considerado bom no que se referem à elaboração do mapa, seus conteúdos e conceitos e na disposição das cores.

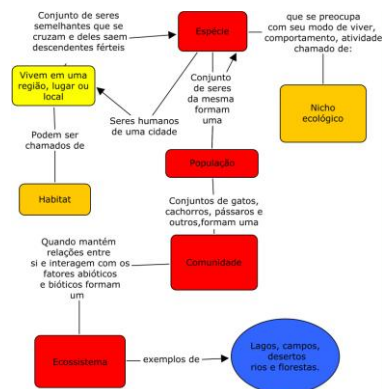


Figura 5: Do organismo a biosfera – entendimento2

O mapa conceitual representado pela Figura 6 demonstra a importância da água para o funcionamento dos organismos dependentes e a sua distribuição global. O conteúdo e os conhecimentos relacionados com a água, a importância da água e a distribuição no planeta foram selecionadas para a construção do mapa conceitual. Através desse mapa simples, verifica-se que o aluno preocupou-se com a utilização dos conceitos e dos conhecimentos específicos referentes ao assunto relacionando, ao conhecimento global.

Esse mapa conceitual quanto à avaliação foi considerado um mapa bom.

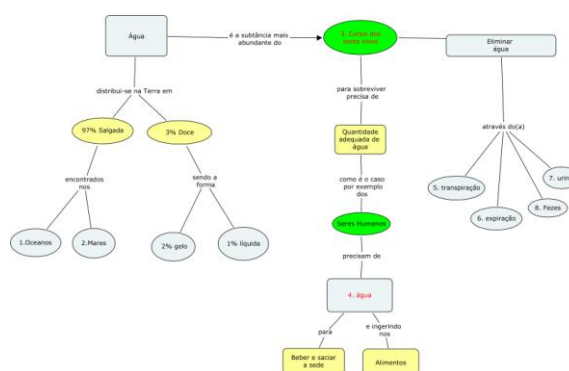


Figura 6: A importância da água

Os conteúdos relacionados e utilizados no mapa conceitual da Figura 7 foram sociedade, comensalismo, mutualismo, parasitismo, competição e predatismo. Nesse mapa, apresentam-se conceitos bem elaborados e a utilização de várias cores. As palavras-chave foram distribuídas e bem aproveitadas dentro do espaço oferecido.

A avaliação desse mapa foi considerada um mapa conceitual bom no que se refere à sua apresentação, explicação e elaboração.

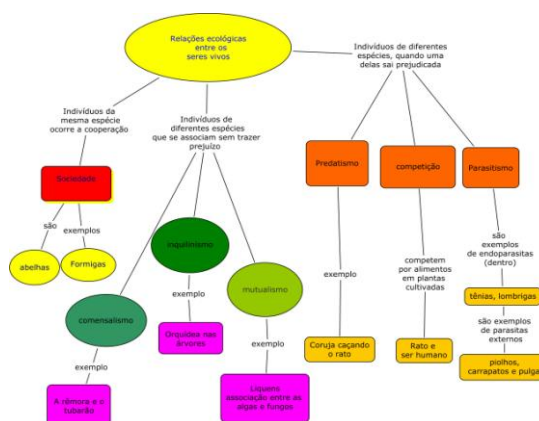


Figura 7: Relações ecológicas – entendimento 1

Observa-se na Figura 8 a construção de um mapa conceitual com longas explicações e utilização de exemplos correspondentes aos conceitos. Nas palavras-chave, percebe-se o uso de cores vibrantes dando destaque aos conceitos. Os conteúdos utilizados nesse mapa foram os mesmos do mapa anterior, só que o entendimento de um aluno para outro difere na apresentação dos conceitos e da distribuição.

O mapa conceitual da Figura 8 foi considerado excelente em relação à avaliação, sendo bem apresentado em termos de elaboração e construção, apresentando explicações detalhadas do conteúdo de ciências ministrado em aula.

Nesse mapa conceitual, percebe-se que o aluno aproveitou e explorou o programa do *Cmap Tools*, deixou o mapa conceitual bem equilibrado e com uma boa representação dos conceitos, palavras-chave, inclusive relacionando exemplos e garantindo, assim, uma bela apresentação.

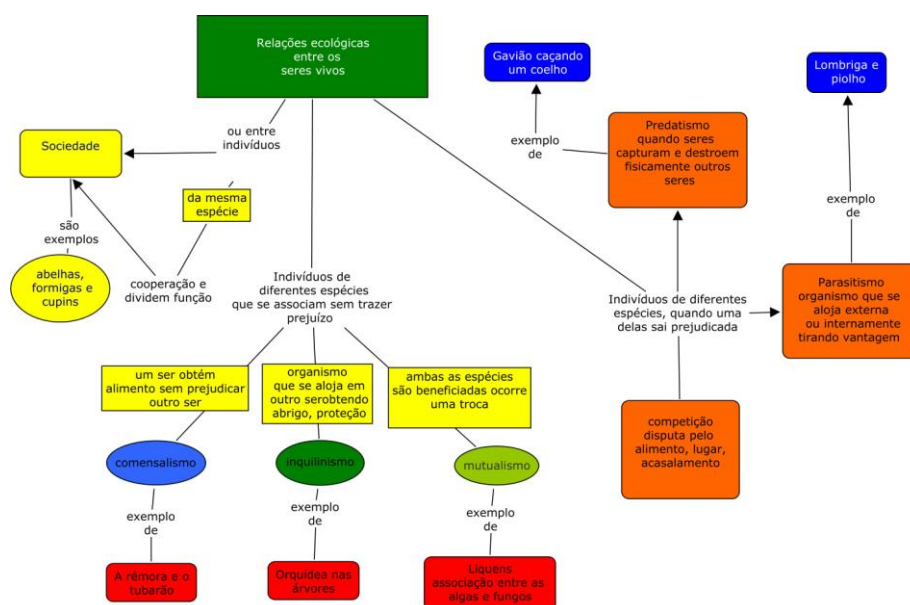


Figura 8: Relações ecológicas – entendimento 2

Os mapas conceituais construídos pelos alunos transmitem informações que são visualizadas pelo professor, essas informações passam por análises e comparações. Os resultados constataam diferenças entre os mapas conceituais construídos com o prévio treinamento dos conceitos e do programa *Cmap Tools*, dos mapas conceituais construídos após muitos treinamentos, ou seja, com alunos acostumados com os conceitos e habituados com o programa.

A análise e a comparação das informações fornecem resultados que comprovam a evolução na construção dos mapas conceituais após a familiarização dos alunos com os conceitos trabalhados em sala de aula e com o programa *Cmap Tools*.

Os critérios utilizados na avaliação dos mapas conceituais construídos pelos alunos da turma pesquisada foram: verificar a evolução no processo da construção dos mapas conceituais, ou seja, desde o primeiro mapa manuscrito até o último mapa construído com o uso do programa *Cmap Tools*, a construção do mapa conceitual de maneira pessoal, a análise dos conceitos utilizados no mapa, a verificação da coerência com o conteúdo abordado em sala de aula, a apresentação e a exploração do programa (cores, formas e dos objetos utilizados), a distribuição dentro do espaço e o uso de explicações que ligam as palavras-chave, os conceitos e exemplos.

Após a construção dos mapas conceituais, passados uns vinte dias, a turma pesquisada foi submetida a uma avaliação escrita, onde cada aluno teve a oportunidade de explicar o entendimento dos conceitos e conhecimentos que foram passados e trabalhados em sala de aula e utilizados na construção dos mapas conceituais.

Em relação à média das avaliações da disciplina de ciências dos alunos do Colégio Estadual Pedro II, observa-se na Figura 9 que no primeiro trimestre as médias atingiram 58,70% e no segundo trimestre as médias evoluíram para 75,41% em virtude de que no primeiro trimestre os alunos utilizaram no treinamento os mapas conceituais prontos dos livros didáticos e, no segundo trimestre, a construção dos mapas conceituais, primeiro de forma manuscrita nos cadernos e folhas, para, depois, utilizar a ferramenta tecnológica computador com o programa *Cmap Tools*.

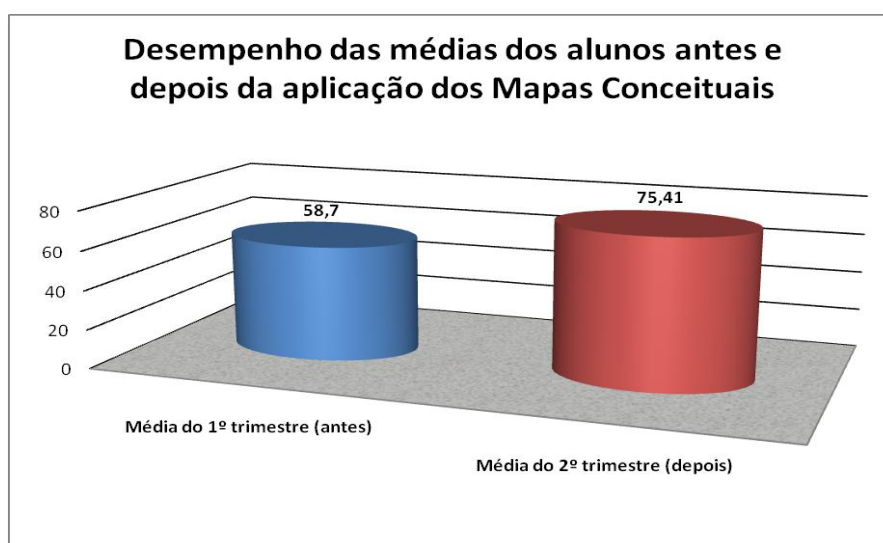


Figura 9: Desempenho das médias dos alunos

Os resultados da avaliação no geral indicaram os benefícios que os mapas conceituais trouxeram para esses alunos, possibilitando a construção de conhecimentos e conceitos trabalhados nas aulas de ciências e com a vantagem do manuseio de um recurso pedagógico ou uma nova metodologia que pode ser utilizada em todas as outras disciplinas.

O acompanhamento durante toda a pesquisa possibilitou a avaliação dos mapas conceituais construídos pelos alunos, verificando, assim, a evolução na criação e na montagem dos mapas conceituais durante todo o processo, ou seja, o desenvolvimento na construção dos mapas conceituais pelos alunos desde os primeiros mapas manuscritos nos cadernos e folhas no início da pesquisa até os últimos mapas conceituais construídos no programa *Cmap Tools* na fase final da pesquisa.

5 CONCLUSÃO

A proposta de utilizar uma metodologia baseada na construção de mapas conceituais para melhorar a aprendizagem dos alunos na disciplina de ciências, trouxe, inicialmente, medo, resistência e dificuldade na compreensão dos conteúdos da disciplina e desta metodologia frente ao método tradicional de ensino que os demais professores trabalham na escola.

Com explicação e treinamento dos conceitos no programa *Cmap Tools*, os alunos, que anteriormente produziram mapas fracos, com pouca exploração no estilo, como cores, objeto, forma, relações e conceitos, passaram a produzir mapas mais consistentes, considerados bons, por terem boa distribuição dos conceitos explicativos dentro do espaço, com cores vibrantes e inclusive apresentando exemplos.

O trabalho proporcionou aos alunos a vontade de pesquisar e investigar nos materiais didáticos, os conceitos dos conteúdos, refletindo na assimilação, na aprendizagem e na formação crítica, participativa e segura nas colocações em sala de aula.

Esse método também trouxe a cobrança dos alunos com os demais professores da escola que utilizam o método tradicional de ensino e apenas exigem que decorem o conteúdo passado no quadro em vez de trabalharem na formação do conhecimento.

O método de construção de mapas conceituais e a utilização das tecnologias da informação transformaram a maneira de aprender e estudar do aluno, ao sintetizar o

conteúdo em conceitos ligados por suas relações, facilitando o entendimento da disciplina.

Os mapas conceituais contribuíram para ajudar os alunos que possuíam dificuldades no aprendizado de outros conteúdos, onde não conseguiam assimilar ou estudar pelo método tradicional, optando, assim, pela metodologia de construção de mapas conceituais, para obter êxito na aprendizagem e refletindo na avaliação das disciplinas.

Neste sentido, esta metodologia de construção de mapas conceituais proporcionou a oportunidade de escolha na forma de estudar, pesquisar e aprender sobre os conteúdos ensinados em sala de aula, melhorando a concentração, interpretação, rendimento e aprendizagem dos alunos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A.; MENEZES, C.; CURY, D. **Um ambiente integrado para apoiar a avaliação da aprendizagem baseado em mapas conceituais**. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2002. p. 49-58.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BEUREN, I. M. (org.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2003. p. 80-92.

CASTIÑEIRAS, J. M. D. *et al.* **La naturaleza corpuscular de la materia y su utilización en el campo conceptual calor y temperatura: un estudio transversal mediante mapas conceptuales**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, 13 (1), 1996. p. 11-31.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1995. p. 27-44.

JUNIOR, R. P. **Uso de mapas conceituais na avaliação: um estudo da viabilidade de utilização em um curso de física de ensino médio**. 2003. Disponível em: <http://dspace.lcc.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/EJRA5WZGVR/1/disserta__o_renato_p_ontone.pdf>. Acesso em: 21 Set. 2010.

KLEIN, D. C. D.; CHUNG, G. K. W. K.; OSMUNDSON, E.; HERL, H. E, **Examining the validity of knowledge mapping as a measure of elementary students' scientific understanding**. Los Angeles: University of California, National center for research on evaluation, standards and student testing, 2002.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 1991. p. 167-187.

McCLURE, J. R; SONAK, B; SUEN, H. K. **Concept Map Assessment of Classroom Learning: Reliability, Validity, and Logistical Practicality**. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (4), 1999. p. 475-492.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa**. *Ciência e Cultura*, 32 (4) 1980. p. 474-479.

_____. **O mapa conceitual como instrumento de avaliação da aprendizagem**. Educação e Seleção, São Paulo, 1984. p. 17-34.

_____. **Mapas conceituais e aprendizagem significativas**. 1997. p. 2-10. Disponível em: <<http://www2.iq.usp.br/docente/famaxim/disciplina/.../mapasport-Moreira.pdf>>. Acesso em: 20 set.2010.

_____. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006

MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. **Mapas Conceituais: Instrumentos didáticos de Avaliação e análise de currículo**. São Paulo: Moraes, 1987.

NASCIMENTO, G. R.; JUNIOR, S. M. S; CORDEIRO, J. P. **O emprego de mapas conceituais como estratégia de avaliação da aprendizagem na casa da física**. 2009. Disponível em: <http://www.pg.cefetpr.br/sinect/anais/artigos/7%20Ensinodefisica/Ensinodefisica_Artigo12.pdf>. Acesso em: 21 Set. 2010.

NETO, J. A. O.; BRASILEIRO, F. V. **Suporte de ferramenta de software para o padrão pedagógico aula em mapa de conceitos**. 2000. Disponível em: <<http://200.169.53.89/download/CD%20congressos/2002/SBC%202002/PDF/ARQ0100.PDF>>. Acesso em: 21 Set. 2010.

NOVAK, J. D. **Retorno a clarificar com mapas conceptuales**. In: *Encuentro Internacional sobre el aprendizaje significativo*. Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. 1997.

_____. **Aprender criar e utilizar o conhecimento: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas**. Lisboa: Plátano, 2000.

_____. **The theory underlying concept maps and how to construct them**. 2002. Disponível em : <<http://cmap.coginst.uwf.edu/info>>. Acesso em: 03 Jul. 2010.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano. 1999.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B.; JOHANSEN, G. T. "**The use of concept mapping and knowledge see mapping with junior high school science students**". Science Education, 67 (5). 1983. p. 625-645.

OSMUNDSON, E; CHUNG, G. K. W. K; HERL, H. E; KLEIN, D. C. D. **Knowledge mapping in the classroom: A tool for examining the development of students' conceptual understandings**. Los Angeles: University of California. National center for research on evaluation, standards and student testing. 1999.

RUIZ, J. A. **Metodologia Científica: Guia para eficiência nos estudos**. São Paulo: Atlas, 1996. p. 57.

SANTOS, A. R. **Metodologia científica a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 26.

SILVEIRA, F. P. R. A. **Levantamento preliminar de habilidades prévias: Subsídios para a utilização de mapas conceituais como recurso didático**. 2008 p. 11. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID62/v3_n2_a2008.pdf>. Acesso em: 20 set. 2010.

TALSMA, V. L. **How can measure student understandings in science?** *School of Education: University of Michigan*.1997.

TAVARES, R. **Animações interativas e mapas conceituais**. 2005. Disponível em: <<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/SNEF-16a.pdf>>. Acesso em: 21 Set. 2010.

_____. **Construindo mapas conceituais**. 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>>. Acesso em: 21 Set.2010.