

**MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATEGIAS PARA O ENSINO DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL**

**CONCEPTUAL MAPS AS A TEACHING STRATEGIES FOR ENVIRONMENTAL
EDUCATION**

OLIVEIRA, MICHELE MEZARI

Universidade do Extremo Sul Catarinense

michelemezzare@hotmail.com

FROTA, PAULO RÔMULO DE OLIVEIRA

Universidade do Extremo Sul Catarinense

prf@unesc.net

RESUMO A iniciativa de discutir educação ambiental por meio dos mapas conceituais deve-se ao fato dos mesmos serem instrumentos facilitadores do processo de ensino-aprendizagem e por perceber que faz-se necessário refletir sobre a temática. A pesquisa foi desenvolvida na E.E.B. Costa Carneiro, município de Orleans - SC, com cerca de 60 alunos de duas turmas de 7ª série, abordando o tema lixo e reciclagem. O projeto efetivou-se em três etapas: desde identificar os conceitos prévios dos alunos sobre o tema proposto, apresentação e discussão da temática e a construção do mapa conceitual como avaliador da aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Mapas Conceituais. Educação Ambiental. Lixo.

ABSTRACT The initiative to argue ambient education by means of the conceptual maps must it the fact of the same ones be instruments of the process teach-learning and for perceiving that it becomes necessary to reflect on the thematic one. The research was developed in the E. E. B. Costa Carnairo, city of Orleans (SC), with 60 pupils of two groups of 7ª series, approaching the subject garbage and recycling. The project was accomplished in three stages: since identifying the previous concepts of the pupils on the considered subject, presentation and quarrel of thematic and the construction of the conceptual map as appraiser of the significant learning.

Keywords: Ambiental education. Conceptual maps. Garbage

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências, por ser efetuado na escola, tem a finalidade de auxiliar o aluno na aquisição de conceitos cientificamente aceitos por meio da aprendizagem significativa. As atividades de ensino utilizados nas aulas de ciências devem ser planejadas, de modo que as idéias, teorias, e o conhecimento que os alunos trazem consigo possam ser aproveitadas, completadas e desenvolvidas. A aprendizagem de novos conteúdos requer mudanças de conceitos similares àquelas observadas na produção do conhecimento científico, onde conceitos ou proposições anteriormente vigentes são reformulados ou substituídos. Assim, durante o processo de aprendizagem, espera-se que, o aluno abandone concepções inadequadas e as substitua por concepções aceitas cientificamente, de maneira significativa. (RAMOS, 2009, p.22).

Para que tais mudanças se efetuem, pretende-se abordar questões da temática de educação ambiental através de uma nova estratégia de ensino que são os Mapas Conceituais, aplicação da Teoria de Ausubel, desenvolvida por Novak.

2 AUSUBEL E A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Sensibilizado pelo déficit de metodologias utilizadas pelos professores no ensino de ciências em particular, percebe-se que, a não apropriação de conceitos por alunos do ensino fundamental parece ser sobremaneira afetada. Desta forma, é necessário que o professor busque novas metodologias para que o aluno aprenda de maneira significativa. Entre estas metodologias aponta-se para o uso de mapas conceituais, uma espécie de hierarquização conceitual que atendendo a determinadas regras de construção, oferece ganhos no tempo de execução, no revisar a literatura, no avaliar a aprendizagem, na demonstração de análise, síntese e criatividade espacial que o aluno pode executar a partir de um conteúdo dado.

De acordo com o psicólogo norte-americano D. P. Ausubel, a aprendizagem pode ser classificada de duas formas distintas (Ausubel *et al*, 1980). A primeira é a chamada aprendizagem mecânica, na qual o novo conhecimento relaciona-se de forma arbitrária na estrutura cognitiva do aluno. Desta forma, há uma ênfase apenas

na memorização dos conhecimentos. Porém, não é neste tipo de aprendizagem que se está interessado, mas sim naquela que considera aquilo que aluno já sabe, isto é, o seu conhecimento prévio. É importante salientar que as duas aprendizagens acima citadas não são dicotômicas, mas fazem parte de um contínuo onde temos cada uma em um extremo. A aprendizagem mecânica pode, dentro de um processo dinâmico, contribuir para que o estudante aprenda significativamente.

De acordo com autores como Ausubel e colaboradores (1980), Novak e Gowin (1999) e Moreira (2006), o processo da aprendizagem significativa basicamente sustenta, entre outras, as seguintes premissas:

- a) Existência do Conhecimento prévio
- b) O aprendiz deve apresentar predisposição para aprender;
- c) Aprende-se de maneira significativa quando os conteúdos respondem a problemas de interesse próprio.

Os mapas conceituais são instrumentos que facilitam a aprendizagem significativa e anteriormente funcionam como instrumentos de avaliação dos conceitos prévios que o aluno possui sobre determinado assunto ou tema. Da perspectiva de visualização:

“os mapas conceituais podem ser vistos como diagramas, construídos através do uso de signos. Cada tipo de modo poder determinar (ou ser determinado) pela forma, cor externa ou de preenchimento, enquanto as ligações podem ser identificadas pela espessura da linha, cor ou outras formas de representação.” como afirmam GAINES e SHAW (1995).

Tendo como referencial a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1978), toda aprendizagem é um processo no qual o aprendiz relaciona a nova informação com o conhecimento prévio que há no seu cognitivo. Segundo Ausubel: “O fator isolado que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso seus ensinamentos” (Ausubel *et al*, 1980).

Nesse sentido pretendeu-se com este projeto conhecer os conceitos prévios presentes na estrutura cognitiva do aluno da 7ª série do Ensino Fundamental de 09 Anos no ensino de Ciências sobre a temática: Lixo e Reciclagem. O método utilizado foi a construção de mapas conceituais, proposto por Novak (1998) e Novak e Gowin (1999) que considera este como uma estruturação hierárquica dos

conceitos que serão apresentados tanto através de uma diferenciação progressiva quanto de uma reconciliação integrativa.

O ser humano constrói significados de maneira mais eficiente, segundo Ausubel, quando considera inicialmente a aprendizagem das questões mais gerais e inclusivas de um tema, ao invés de trabalhar inicialmente com as questões mais específicas desse assunto:

Por outras palavras, elaboram-se aqui dois pressupostos: (1) é menos difícil para os seres humanos apreenderem os aspectos diferenciados de um todo, anteriormente apreendido e mais inclusivo, do que formular o todo inclusivo a partir das partes diferenciadas anteriormente aprendidas; (2) a organização que o indivíduo faz do conteúdo de uma determinada disciplina no próprio intelecto consiste numa estrutura hierárquica, onde as idéias mais inclusivas ocupam uma posição no vértice da estrutura e subsumem, progressivamente, as proposições, conceitos e dados factuais menos inclusivos e mais diferenciados. (Ausubel, 2003 p. 166).

Pelo citado resolveu-se trabalhar os temas mais gerais e inclusivos, lixo e reciclagem, de forma que os alunos alcancem os conceitos menos inclusivos.

O mapa conceitual que será construído pelo aluno será também seu norte orientador durante a evolução do seu conhecimento. Para Tavares (2007, p.74), “quando um aprendiz utiliza o mapa durante seu processo de aprendizagem de determinado tema, vai ficando claro para si as suas dificuldades de entendimento deste tema.”

Um mapa conceitual hierárquico ainda de acordo com este autor: “se coloca como um instrumento adequado para estruturar o conhecimento que está sendo construído pelo aprendiz...” (Tavares, 2007. p.74)

A partir do reconhecimento dos conceitos presentes na estrutura cognitiva do aluno, pretende-se estudar os melhores caminhos por onde iniciar a relação destes com os novos conceitos sobre o tema proposto: Lixo e Reciclagem. Percebendo suas dificuldades sobre o tema, o aluno poderá procurar subsídios de forma a suprir lacuna e a construir um novo mapa mais elaborado e complexo, ou seja, demonstrando a Aprendizagem Significativa desenvolvida em sua estrutura cognitiva.

Como instrumento de pesquisa utilizou-se os mapas conceituais que foram desenvolvidos durante o projeto, este constitui-se em três etapas. Na primeira etapa, anterior a discussão sobre a temática: Lixo e Reciclagem, os alunos construíram um

mapa conceitual com os conceitos prévios ou subsunçores que tinham sobre o assunto. Na segunda etapa o objetivo foi informar os alunos sobre o tema: lixo e reciclagem e discuti-lo. Na terceira etapa os alunos novamente desenvolveram um mapa conceitual para identificação da aprendizagem significativa ocorrida no desenvolvimento do processo.

Assim, as informações presentes nos mapas conceituais da primeira etapa foram analisados e comparados com os mapas conceituais da terceira etapa do projeto e os dados contidos proporcionaram a discussão e conclusão da pesquisa através da interpretação dos resultados.

3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

Os conceitos apresentados comumente no ensino de ciências sempre foram de difícil entendimento pelos alunos, pois agregam nomenclaturas específicas do conhecimento científico. Assim como, sobre os conceitos de Lixo e Reciclagem, que são conceitos muito discutidos nos dias atuais, entendemos a necessidade de didáticas que auxiliem o professor na mediação do entendimento de ambos. Desta forma, o mapa conceitual atua como uma ferramenta medidora do processo de aprendizagem significativa.

Tavares (2007) diz que:

“a função mais importante da escola é dotar o ser humano de uma capacidade de estruturar internamente a informação e transformá-la em conhecimento. A escola deve propiciar o acesso à meta-aprendizagem, o saber aprender a aprender. Nesse sentido, o mapa conceitual é uma estratégia facilitadora da tarefa de aprender a aprender” (p.81)

Os conceitos de Lixo e Reciclagem, propostos para este trabalho, implicarão diretamente na realidade do aluno. Por isso, é de suma importância a verificação da viabilidade dos mapas conceituais na identificação dos conceitos prévios do aluno sobre o mesmo e posterior avaliação da ligação entre conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aluno com informações novas, ou seja, se houve aprendizagem significativa. A aprendizagem significativa ocorre à medida que o material de instrução potencialmente significativo entra no campo cognitivo do

aprendiz, interage com o mesmo e é ancorado, de forma adequada, a um sistema conceitual relevante e mais inclusivo. (Ausubel, 2003, p.60)

A aprendizagem significativa esperada pelo mediador do processo aplica-se efetivamente com a prática da educação ambiental, participando ativamente do processo no entendimento do problema e buscando soluções, sendo preparado como agente transformador, através do desenvolvimento de habilidades e formação de atitudes, através de uma conduta ética, condizentes ao exercício da cidadania.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais, Temas Transversais:

[...] fica evidente a importância de se educar os brasileiros para que ajam de modo responsável e com sensibilidade, conservando o ambiente saudável no presente e para o futuro; saibam exigir e respeitar os direitos próprios e os de toda a comunidade, tanto local como internacional; e se modifiquem tanto interiormente, como pessoas quanto nas suas relações com o meio ambiente. (BRASIL, p. 181).

A educação ambiental, aqui evidenciada, pela conscientização quanto ao problema do Lixo e de alternativas de redução, reutilização e reciclagem do mesmo, é um processo participativo, onde o aluno como participante do processo e com um entendimento do tema, assume o papel de agente transformador instigado a buscar soluções, buscando o bem comum.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada teve a abordagem qualitativa, usando como fonte de dados os mapas conceituais construídos pelos alunos da 7ª série do ensino fundamental da Escola de Educação Básica Costa Carneiro, localizada em Orleans, Santa Catarina, durante a unidade didática que além dos mapas utilizou-se de outros recursos didáticos.

Na primeira etapa do projeto os 60 alunos de duas turmas de 7ª série (Ensino Fundamental de 08 anos) construíram seu próprio mapa conceitual sobre o tema Lixo e Reciclagem. Anterior a construção discutiu-se com os alunos sobre o que é um mapa conceitual e sua estrutura, explicando como os mesmos deveriam construí-lo. Este primeiro mapa construído pelos alunos foi utilizado para identificar os conceitos prévios ou que os alunos tinham sobre o tema proposto.

Em uma segunda etapa, após a identificação “daquilo que o aluno já sabe” e da elaboração de uma proposta metodológica a partir desses conhecimentos prévios, trabalhou-se o tema Lixo e Reciclagem por meio de diferentes metodologias, tais como: debates, palestras com profissionais da área ambiental, prática de reciclagem de papel, etc, o que permitiu ao aluno uma inter-relação entre teoria e prática.

Vizentin (2009, p.41) ressalta que “é preciso informar, alertar, sensibilizar, conscientizar os alunos para a necessidade de pensar no problema do lixo, nas formas e destino adequado, na reciclagem.”

Para finalizar, a terceira etapa tinha o objetivo de identificar através dos mapas conceituais, se ocorreria à aprendizagem significativa sobre o tema. Desta forma, novamente ensinou-se a construir os mapas conceituais, como método avaliativo de aprendizagem. Os alunos fizeram individualmente seu mapa conceitual sobre o tema Lixo e Reciclagem e ao final analisou-se a evolução do conhecimento até identificar se houve aprendizagem significativa.

5 RESULTADO E DISCUSSÕES

Na primeira etapa do projeto os alunos construíram seu mapa conceitual, mas anterior a construção discutiu-se com os alunos sobre o que é um mapa conceitual e sua estrutura, explicando como os mesmo deveriam construí-lo. Observou-se que os alunos nunca haviam construído um mapa conceitual e por isso encontraram dificuldade em fazê-lo. Esta primeira análise tinha por objetivo identificar os conceitos prévios que os alunos possuem em sua estrutura cognitiva sobre o assunto Lixo e Reciclagem e a partir disso propor metodologias de ensino que possibilitem ao aluno a ligação entre conceitos que o aluno já possui e conceitos novos.

Observou-se inicialmente grande dificuldade na construção dos primeiros mapas conceituais pelos alunos, haja vista que para todos estes alunos seria o primeiro contato com os mapas conceituais. Os primeiros mapas apresentaram-se ligados ao conceito mais geral e inclusivo, o Lixo, os conceitos menos inclusivos como: poluição, sujeira, alagamentos, reciclável, papel, plástico, metal, vidro, resíduos orgânicos, materiais perigosos, enchentes, doenças, reutilização,

contaminação, separação, coleta seletiva, entre outros conceitos, ligados de forma linear e sem palavras de conexão.

Nesta primeira etapa notou-se que a maioria dos alunos entende lixo como sujeira. A sujeira para os alunos é um problema que afeta diretamente ao meio ambiente causando: alagamentos, enchentes e provocando diversas doenças.

Na observação dos primeiros mapas construídos notou-se a dificuldade dos alunos no entendimento de quais materiais são ou não recicláveis e mesmo sobre o que se pode ser reutilizado. Vizentin (2009, p.43) salienta que “mais da metade do que chamamos de lixo, é material composto de elementos que podem ser reciclados ou reutilizados. Elementos esses que, na natureza, demorariam até séculos para se decompor.”

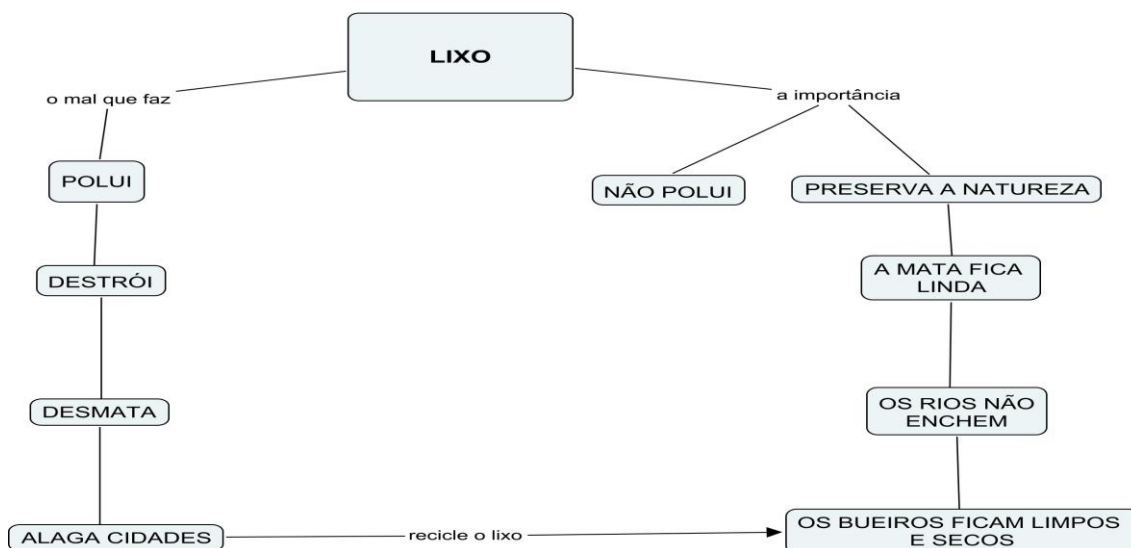


Figura 1. Primeiro Mapa Conceitual elaborado por aluno da 7ª série sobre o tema lixo. (OLIVEIRA,2010)

A segunda etapa foi importante, pois a partir dos mapas iniciais, conseguiu-se identificar o que realmente deveria ser proposto nas aulas com relação ao tema. Percebe-se nessa etapa a importância dos mapas conceituais para um direcionamento da aprendizagem. Relacionou-se junto com os alunos a teoria sobre o que é lixo, qual sua destinação correta, os 3Rs (Reduzir, reutilizar e reciclar) entre outros assuntos por meio de debates, palestras com profissionais da área ambiental, vídeos sobre o tema, além de aulas práticas sobre a reciclagem do papel. Neste período notou-se grande entusiasmo dos alunos, por parte dos questionamentos que faziam e grande admiração quando estavam fabricando o papel reciclado.

Para RAMOS (2009) as aulas práticas são importantes, pois:

A experimentação favorece os questionamentos e a busca pelo conhecimento, permitindo a inter-relação do aprendido com o que é visto na realidade. Isso requer do professor sensibilidade, senso de observação e metodologias adequadas para que as crianças, cheias de vontade e curiosidade e também dotadas de conhecimentos, concepções e representações prévias, sejam orientadas na construção de novos conhecimentos de forma plausível, inteligível e frutífera. (p.43)

Isto se evidenciou quando a parte empírica da reciclagem foi executada. Os alunos atendem prontamente ao chamado sinestésico de por *a mão na massa*.



Figura 2. Alunos picando o papel em uma das etapas da reciclagem (OLIVEIRA, 2010)

Vygotsky (1984) salienta que o caráter sócio-cultural do ensino e da aprendizagem, faz-se presente na mediação, onde o aprendiz depende inevitavelmente de outros atores, como colegas e professores, principalmente. Uma das funções do professor é o de ser o parceiro mais capaz, que atua na condução do processo de ensino e orienta a aprendizagem do estudante, por meio de interações sociais adequadamente planejadas. (REIS, 2008 p.2 e 3). Pode-se dizer que as atividades desenvolvidas na reciclagem de papel por meio das atividades em grupo promovem esta interação social, favorecendo a aprendizagem.

Este tipo de trabalho em grupo estimula a participação, facilita a circulação de informações, a argumentação e sugestões, permite a troca de idéias e opiniões, possibilitando a prática da cooperação para a consecução de um fim comum. Desta

forma, as atividades em grupo proporcionam a socialização das pessoas. (RAMOS, 2009, p.36).

A última etapa constituiu-se pela avaliação da aprendizagem, onde novamente orientou-se os alunos na construção do mapa conceitual final sobre o tema discutido, o lixo e reciclagem.

Por meio da análise destes notou-se uma evolução significativa com relação aos primeiros mapas, já que cerca de 75% dos alunos, utilizaram palavras de ligação entre conceitos e mapas mais elaborados, com mais conceitos interligados, mostrando que conseguiram estruturar a aprendizagem corretamente.

Para Moreira (1980), os mapas podem ser utilizados para se ter uma imagem da organização conceitual - relações hierárquicas entre conceitos - que o aluno estabelece para um dado conteúdo. Assim, além de o mapa conceitual poder ser utilizado para observação da evolução de conceitos é um importante atributo para o *feedback* sobre a prática pedagógica do professor. (AMORIN, 2009, p.1446)

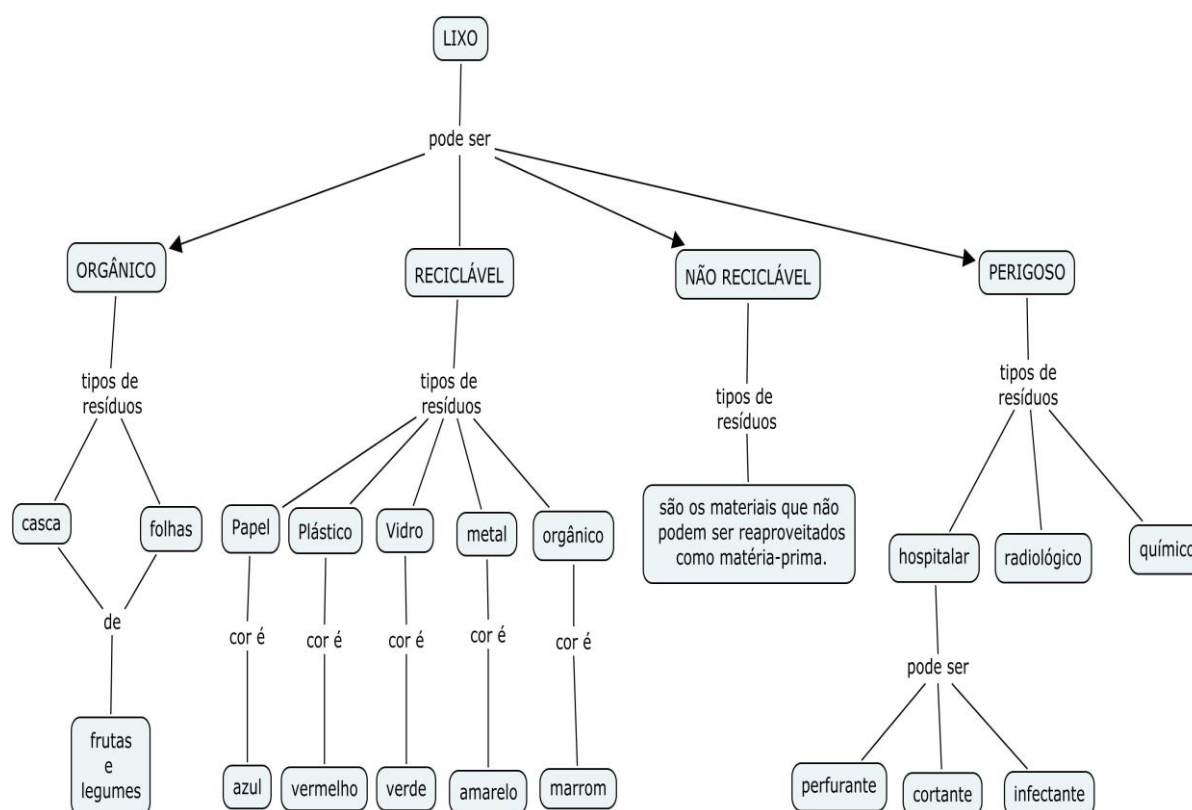


Figura 3. Mapa Conceitual Final elaborado pelo mesmo aluno da 7ª série sobre o tema lixo. (OLIVEIRA, 2010)

Acredita-se que os mapas conceituais são instrumentos que podem demonstrar as mudanças na compreensão conceitual de um educando ou grupo de educandos. (MOREIRA, 1988). Desta forma, percebeu-se que foi significativo o uso dos mapas conceituais tanto para descobrir os conceitos prévios dos alunos sobre o tema proposto, quanto para, a partir destes, preparar o planejamento de aula e por fim, para diagnosticar onde é necessário rever conceitos de forma a alcançar os objetivos propostos, ou seja, para se alcançar uma aprendizagem significativa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de ciências muitas vezes é interpretado como algo difícil, já que utiliza muitos conceitos científicos. Nos dias atuais, presenciamos mudança cultural na forma de aprender e ensinar ciências. Porém muitas dessas práticas debatidas, ainda são pouco difundidas, diante disso, poucas mudanças são observadas, persistindo velhas práticas. (RAMOS, 2009, p.21).

O mapa conceitual é um recurso didático que se mostrou eficiente no trabalho proposto para as aulas de ciências, tratando sobre o lixo e a reciclagem, porém ainda pouco utilizado e/ou conhecido pelos educadores.

Por meio dos mapas conceituais verificou-se a evolução da aprendizagem do aluno sobre o tema lixo, foi possível observar que os alunos conseguiram aprender a interligar conceitos e estruturá-los de maneira ordenada o que não ocorreu no primeiro mapa construído.

Notou-se também, a importância da intervenção do professor nas aulas teóricas e nas atividades práticas propostas, relacionando a aprendizagem.

Os alunos mostraram aceitação pelos mapas conceituais enquanto estratégia de ensino, pois ao final do processo já conseguiam fazer a interação entre os conceitos e apresentaram mapas mais estruturados e de fácil compreensão.

Para AMORIN (2009, P.1447) Pode-se inferir que a partir do momento que os alunos realmente conhecem os constituintes de um Mapa, aprendem à importância deles e exercitam, conseguem evoluir progressivamente, construindo mapas cada vez mais bem estruturados e complexos, sendo que o professor é responsável por tal fato, tanto no que se diz respeito à apresentação da sua ferramenta de trabalho (mapas) como também em exercer o seu papel mediador, tornando-se fundamental

para o progresso de qualquer metodologia implantada em sua prática na sala de aula.

Pode-se concluir que o mapa conceitual é uma ferramenta importante, que o professor tem em mãos, para fazer um diagnóstico do que os alunos sabem sobre o assunto que será estudado, verificar suas dificuldades e ajudá-los na evolução dos conceitos.

MICHELE MEZARI OLIVEIRA

Possui Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC (2006), especialização em Gestão de Recursos Naturais pela Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC (2008), especialização em Educação Inclusiva pela Universidade Castelo Branco - UCB (2011) e Mestrado em Educação pela Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC (2011). Atualmente participa do Grupo de Pesquisa: Produção do Conhecimento no Paradigma Histórico-Cultural da UNESC.

PAULO RÔMULO DE OLIVEIRA FROTA

Possui Licenciatura Plena em Física pela Universidade Federal do Piauí (1977), mestrado em Educação pela Universidade Federal do Piauí (1995) e doutorado em Educação Ensino de Ciências Naturais pela Universidade Federal de Santa Catarina (2000). Atualmente é professor titular da Universidade do Extremo Sul Catarinense, ligado ao Mestrado de Educação. Estuda o Ensino de Ciência, com ênfase em Ensino de Física; a Formação de Professores, Epistemologia, Referencial Histórico-cultural e Educação em Saúde.

REFERÊNCIAS

AMORIM, T. y ARAUJO, M. (2009). Processo de inserção dos mapas conceituais, como recurso didático, no ensino de biologia. **Enseñanza de las Ciencias**, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, barcelona, pp. 1444-1448 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1444-1448.pdf> VIII

AUSUBEL, D. P. et al. **Psicologia Educacional**. Rio Janeiro: Ed. Interamericana Ltda, 1980. 625p

Ausubel, D.P. (2003). **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

FERREIRA, Maria Salonilde; FROTA, Paulo Rômulo de Oliveira (organizadores) **Mapas e Redes Conceituais**: reestruturando concepções de ensinar e aprender: Teresina: EDUFPI, 2008 124p.

GAINES, Brian e SHAW, Mildred. **Collaboration through Concept Maps**. 1995. Disponível na internet: <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/articles/CSCL95CM/>. Consultado em jan, 2005

MOREIRA, M. A.; NOVAK, J.D. Investigación em enseñanza de lãs ciências em La Universidade de Cornell: esquemas teóricos, cuestiones centrales y abordes metodológicos. In: **Enseñanza de Lãs Ciências**, Barcelona, v.6, n.1, p.3-18, 1988.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006. 186 p.

NOVAK, Joseph D. **Conocimiento e Aprendizaje**: Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas. Madrid: editorial Alianza – 1998.

NOVAK, Joseph D. E GOWIN, D.B. **Aprender a Aprender**: Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999.

RAMOS, Lizia; PORTO, Amélia; GOULART, Sheila. **Um olhar comprometido com o ensino de ciencias**. Belo Horizonte: Editora FAPI, 2009.

REIS, Ernesto Macedo; LINHARES, Marília Paixão. **Argumentação e Aprendizagem Significativa em Aulas de Física com Apoio de um Espaço Virtual de Aprendizagem**. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Curitiba – 2008

TAVARES, Romero. Ciências & Cognição 2007; Vol 12: p. 72-85 <<http://www.cienciasecognicao.org>>

VIZENTIN, Caroline Rauch. FRANCO, Rosemary Carla. **Meio Ambiente**: do conhecimento cotidiano ao científico: Curitiba: Base editorial, 2009.

VYGOTSKY, L. S. (1984). **A Formação Social da Mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Martins Fontes Editora. São Paulo. 191p