

DESENVOLVENDO SIGNIFICADOS A PARTIR DE MAPAS CONCEITUAIS NUMA PROPOSTA DE MONITORIA EM CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL
(Developing meanings from concept maps in a proposal of students monitors in science teaching at elementary school)

Patrícia da Silva Cavalheiro [patriciaenicole@yahoo.com.br]

Clovis Milton Duval Wanmacher [clovisdw@ufrgs.br]

José Claudio Del Pino [delpinojc@yahoo.com.br]

PPG: Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UFRGS)
ICBS, Rua Ramiro Barcelos, 2600, Porto Alegre- RS, CEP 90035-003

Resumo

Este artigo é parte integrante do projeto de monitoria em ciências no ensino fundamental, o qual permite uma maneira de aprender e ordenar as idéias por meio de pesquisas e leituras. Estão envolvidos nesta proposta, alunos orientados das séries iniciais do ensino fundamental, professores coordenadores e alunos monitores do 7º e 8º anos do ensino fundamental. Nas reuniões de preparação das atividades para as aulas experimentais com as séries iniciais, o objetivo é desenvolver estratégias para que os alunos monitorem essas aulas usando o que foi planejado, sendo capazes de utilizar as múltiplas linguagens e recursos tecnológicos disponíveis para a comunicação, como mapas conceituais que neste texto, foram a estratégia metodológica mais usada para desenvolver as atividades de monitoria com os alunos orientados das séries iniciais e posteriormente elaborar um resumo a partir dos mapas conceituais para ser apresentado num evento de iniciação científica e desta forma promover a aprendizagem significativa.

Palavras chave: monitoria em ciências; ensino fundamental; mapas conceituais; aprendizagem significativa.

Abstract

This work is part of the project of science students monitors on science teaching at junior high school, which consists in learn and order the ideas through reading and researching. Students from the initial years of the elementary school, coordinators teachers and monitor students of the final years of the elementary school are involved in this work. The activities for the students of the first years are prepared in meetings with the monitor students to develop strategies guiding the monitor students to utilize multiple languages and technologies available to the communication. In those reunions, the main objective was the construction of concept maps in conditions to be explained to the students of the initial years. Using these maps, the monitor students were able to write abstracts in conditions to be presented in meetings of scientific initiation, promoting meaningful learning.

Keywords: science tutoring; elementary school; concept maps; meaningful learning.

Introdução

O projeto de monitoria em ciências no ensino fundamental tem como um dos objetivos desenvolver significados na aprendizagem de alunos monitores, alunos orientados e professores envolvidos. Para alcançar tal objetivo nesta pesquisa utilizamos as abordagens de Ausubel, que propõe que os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados, para que possam construir suas estruturas cognitivas, utilizando mapas conceituais que permitem alcançar outros conhecimentos, caracterizando, assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz, por meio de atividades de reflexão, planejamento e posteriormente atividades experimentais com os alunos orientados, nas aulas de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental.

A teoria de Ausubel (Moreira e Masini, 1982) enfatiza que o ensino deve partir de uma perspectiva do que o aluno já conhece para então compreender o contexto. Consideração do ser social e cultural em suas manifestações e linguagens, sobre o processo relacional no qual ele próprio está contido como participante do mesmo contexto cultural e social em que se dá o ensino, submerso nos mesmos valores, linguagem e conceitos.

Envolver alunos de idades diferentes e isso proporciona uma aprendizagem significativa onde as discussões de conceitos preexistentes que em algum momento num contexto cultural fizeram parte da estrutura cognitiva destes alunos tornam-se significativas. Segundo Vygotsky (2003) a cultura dos sujeitos auxilia no processo de assimilação da aprendizagem e este é completado pela experiência social. Esta relação desempenha um papel fundamental no processo de interiorização, assim como a formação dos conceitos científicos originados das formas de comunicação verbal entre os seres humanos. Isto, por sua vez, se desenvolve num processo de aprendizagem, ou seja, na atividade conjunta de relações sociais e afetivas, cognitivas, individuais e coletivas, no conjunto dos acontecimentos, ações, interações e determinações que constituem o contexto social em que se situa.

Nesta fase do desenvolvimento as crianças tendem a uma aprendizagem mais mecânica, e modificar essa aprendizagem se torna um desafio. Para tal desafio se propõe o projeto de monitoria em ciências que envolvem alunos do 7º e 8º ano do ensino fundamental que tenham disponibilidade e vontade de aprender e ensinar, portanto, o conteúdo a ser aprendido terá significado, pois será desenvolvido com os alunos orientados das séries iniciais do ensino fundamental nas aulas de ciências com a professora regente da turma. Neste processo de aprendizagem também se faz necessário um professor coordenador o qual orienta os alunos monitores em suas atividades de planejamento para as aulas experimentais. O professor deve proporcionar situações para que não apenas o conhecimento da disciplina em si seja aprendido, mas também o respeito a todo ser humano, às regras sociais, adquirindo o prazer de saber e o prazer de ensinar o que sabe, melhorando o ambiente ao seu redor. Melhora a capacidade dos alunos, por si próprios, na busca do conhecimento necessário para se destacar no mercado de trabalho com o auxílio do professor em uma sociedade que exige alunos em constante aprendizagem (Cavalheiro & Del Pino, 2010).

Uma das ferramentas usadas nas reuniões de planejamento nesta proposta foram os mapas conceituais, que têm por objetivo representar relações significativas entre conceitos na forma de proposições. Uma proposição é constituída de dois ou mais termos conceituais unidos por palavras para formar uma unidade semântica (Novak & Gowin, 1988). Eles são instrumentos que permitem descobrir as concepções equivocadas ou interpretações. Este trabalho descreve a construção de mapas conceituais para alcançar objetos de aprendizagem considerando a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Esses objetos de aprendizagem se propõem a facilitar a aprendizagem de significados dos conteúdos relacionados ao ensino de ciências, com o uso integrado de mapas conceituais e resumos. O indivíduo apresenta a tendência de aprender mais facilmente um conjunto de conhecimentos quando ele é apresentado a partir de suas idéias existentes (Ausubel et al., 1980; Ausubel, 2003).

Segundo Moreira (2006) os mapas conceituais podem ter uma, duas ou três dimensões. Aqueles que apresentam uma dimensão não podem ser considerados mapas ricos, pois nada mais são além de uma lista de conceitos dispostos na vertical ou na horizontal. Os de três ou mais dimensões têm sua visualização e construção inviáveis, por possuírem muitas variáveis, sendo assim os mapas devem ser construídos em duas dimensões, por ser sua elaboração mais viável e por poderem representar, de maneira adequada, as relações e a hierarquia entre os conceitos.

Os mapas conceituais podem ser adotados como estratégia de ensino, ao serem usados como ferramentas para organizar e comunicar conhecimentos, o professor pode utilizá-lo para introduzir conceitos, realizar novas sínteses e no processo de avaliação (Ruiz-Moreno et al., 2007). Segundo o

mesmo autor três pontos devem ser levados em consideração. Conceitos: quantidade e qualidade e seu nível de hierarquização; inter-relações entre conceitos: número de linhas de ligação entre os conceitos e de proposições entre eles; e estrutura do mapa: presença ou não de relações cruzadas que mostrem se o mapa é sequencial ou em rede.

Neste texto são ilustradas possíveis identificações dos processos cognitivos implicados na construção dos conceitos e as possíveis contribuições que os alunos podem fazer intervindo nos mapas de seus colegas através do projeto de monitoria como um ambiente colaborativo.

Metodologia

O projeto de monitoria em ciências nas séries iniciais é realizado na Associação Central Sul Riograndense de escolas adventistas (ACSR). Nesta pesquisa participaram noventa e cinco monitores de oito unidades escolares envolvendo 83 turmas, que desenvolveram o projeto no segundo semestre de 2012. Em cada unidade escolar foi realizado o processo de seleção dos monitores, que se deu através de uma ficha de inscrição. Após a inscrição foi realizada a prova escrita com conhecimentos de ciências, prova prática com manuseio de material de apoio às atividades de laboratório e técnicas de segurança e com a análise dos resultados passou-se as entrevistas e a organização do grupo dentro da disponibilidade de horário. Ficou estabelecido o número de monitores por necessidades para desenvolver os projetos e números de turmas de séries iniciais: A unidade Alvorada ficou com 13 turmas e 10 monitores, a unidade Novo Hamburgo com 6 turmas e 18 monitores, a Canudos com 10 turmas 10 monitores, a Porto Alegre com 18 turmas e 15 monitores, a Cachoeirinha com 10 turmas e 10 monitores, a Esteio com 16 turmas e 22 monitores e a unidade Caxias ficou com 10 turmas envolvidas e 10 monitores.

Para melhor esclarecimento, foi entregue a cada unidade escolar as atribuições dos sujeitos desta fase da investigação. Entre as atribuições citamos algumas: O professor coordenador escolhe o grupo de monitores com alunos de 7º e 8º anos, ou em casos específicos 1º ano do médio, atua nas reuniões de planejamento, prepara com os monitores a atividade a ser desenvolvida, acompanha algumas atividades experimentais, elabora relatório de andamento das atividades, incentiva a atuação dos alunos monitores e promove a iniciação científica. O aluno monitor precisa ter disponibilidade para as reuniões e atividades experimentais, participar ativamente nas aulas práticas nas séries iniciais, auxiliar nas escolhas das atividades, preparar e organizar os materiais do laboratório, ter um caderno de bordo com o relato das atividades e resumos de preparação para as aulas, fotografar e filmar as reuniões de planejamento e aulas práticas.

As pesquisas dos alunos monitores para preparação das aulas foram realizadas a partir de materiais obtidos em bibliotecas, internet e revistas semanais de informações. Os alunos monitores orientaram atividades experimentais com alunos das séries iniciais. As reuniões, orientadas pelo professor coordenador, ocorreram semanalmente e variaram de duas a quatro horas dependendo da atividade. A temática seguida em cada experimento foi dirigida pelas atividades experimentais propostas no livro: *Portfólio de Ciências* (Cavalheiro, 2011), que é o apoio do projeto de monitoria. Os alunos participantes da monitoria elaboraram sugestões e estratégias de ensino e discutiram as temáticas estudadas, que antecedem as aulas experimentais.

No projeto existe uma avaliação constante da estratégia de monitoria em ciências nas séries iniciais e das metodologias utilizadas na proposta. A avaliação é feita através de questionários on line com os professores coordenadores de cada unidade escolar. Numa destas avaliações o professor coordenador da unidade Esteio propôs a construção de mapas conceituais, já que é o foco do trabalho de pós-graduação dele. A partir desta idéia, foi sugerido às oito unidades escolares que desenvolvessem mapas conceituais nas reuniões de planejamento sobre os seguintes assuntos:

Sistemas do corpo humano para os alunos monitores do 8º ano e morfologia das plantas para os alunos monitores do 7º ano. Os professores coordenadores mostraram modelos de mapas conceituais e deram as primeiras orientações em relação a sua estrutura.

Foi realizada uma análise qualitativa a partir dos mapas conceituais, complementada pelas observações das reuniões de planejamento e aulas experimentais filmadas que segundo Bardin (2004) é uma análise de conteúdo que pode ser adotada para qualquer tipo de material de comunicação, neste sentido cada conteúdo possui suas características e pode ser abordado de forma diferente, de acordo com os objetivos do estudo.

Resultados e discussões

Segundo Moreira (1984) em um sentido amplo, mapas conceituais são apenas diagramas indicando relações entre conceitos. Podem ser vistos como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de um conhecimento. São úteis para focalizar e organizar um determinado assunto, neste projeto para organizar os assuntos que serão estudados e elaborados estes mapas foram feitos nas reuniões de planejamento com o auxílio do professor coordenador. Não há regras fixas ou modelos rígidos para traçar um mapa conceitual. O importante é que ele evidencie as relações e as hierarquias entre os conceitos. São recursos flexíveis, dinâmicos, utilizáveis em qualquer sala de aula, cuja maior vantagem pode estar exatamente no fato de enfatizarem o ensino e a aprendizagem de conceitos. A seguir serão apresentados dois mapas conceituais construídos nestas reuniões de planejamento e após os exemplos será feita uma análise de cada um:

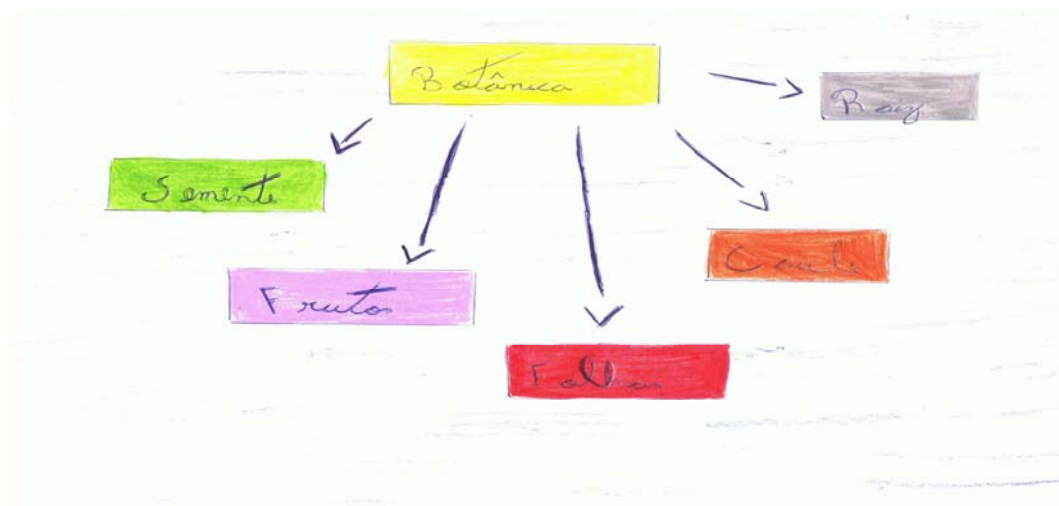


Figura 1: Primeira tentativa de construção de mapa conceitual elaborado pelos alunos monitores do 7º ano para o Resumo 1

As primeiras tentativas de mapas foram feitas nos cadernos de bordo dos alunos monitores e depois das reflexões com o grupo e professor coordenador os mapas foram passados para o computador no qual foi feita uma apresentação para as séries iniciais e posteriormente um pôster com imagens e um resumo.

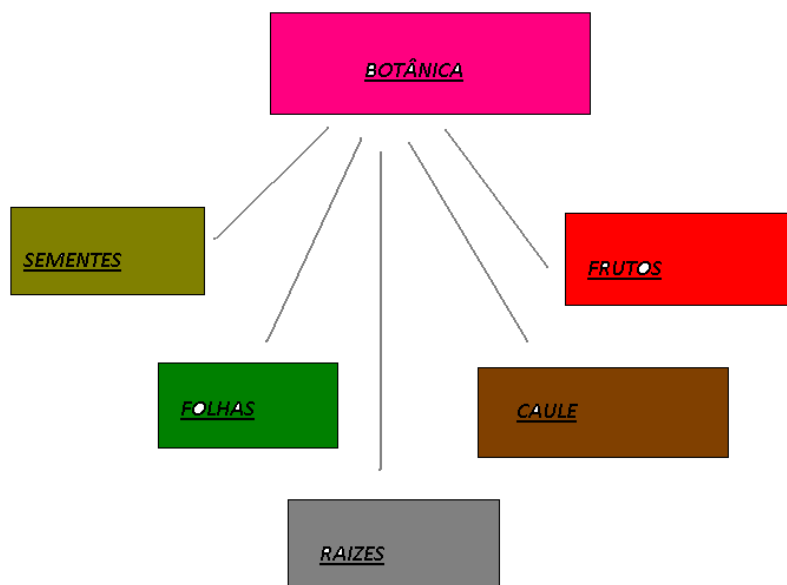


Figura 2: Segunda tentativa de construção de mapa conceitual elaborado pelos alunos monitores do 7º ano para o Resumo 1

Em geral, a análise das Figuras 1 e 2 revelou as primeiras tentativas de mapas conceituais, com os conhecimentos prévios dos alunos, os mapas foram simples, sem os conceitos integrados e pouco hierarquizados. A análise deste mapa permite constatar que ele tende a assumir a forma, de acordo com a classificação de Moreira (2006), de “guarda-chuva”, por se assemelhar muito a quadros-sinóticos de conceitos. As relações entre os conceitos, principalmente entre os considerados dentro de um mesmo patamar hierárquico, neste tipo de mapa são pobres ou inexistentes, bem como as relações horizontais. Existe insistência no uso de flechas na ligação entre os conceitos (Moreira, 2006).

Na observação da filmagem desta reunião percebeu-se que houve dificuldades na construção do mapa. Os alunos monitores não tinham um conhecimento prévio do assunto e este se tornou um mapa superficial. Em transcrição de um depoimento podemos verificar essa situação: “Eu não sei muita coisa sobre plantas, e não entendi bem o que a professora quer neste desenho” (Aluno monitor). Neste sentido o aluno não compreendeu o mapa como um sistema de correlações entre os conceitos. Somente após as explicações da professora foi que o grupo começou a organizar melhor a estrutura do mapa conceitual e elaboraram o resumo para um evento de iniciação científica:

Resumo 1: Fruta, que caixinha saborosa.

As aulas práticas para os alunos nas séries iniciais é uma opção de estratégia para a melhoria do ensino, através do estabelecimento de práticas e experiências pedagógicas. O objetivo deste trabalho foi despertar o interesse das crianças para o estudo da botânica, através de aula prática sobre o fruto, sua importância na formação, proteção e dispersão das sementes. Os alunos do ensino fundamental II da Escola Adventista de Cachoeirinha participam de um projeto de monitoria de ciências, no qual preparam aulas práticas para os alunos do ensino fundamental I. Esta aula prática foi executada com os alunos do 2º e 4º ano. Foram preparados mapas de conceitos e imagens mostrando o desenvolvimento do fruto e a importância deste para a reprodução dos vegetais, assim como seus benefícios em nossa alimentação. Abrimos diferentes frutas. As crianças foram incentivadas a observar a diferença entre os frutos, suas sementes e a comerem as frutas usadas na aula.

Em outro mapa conceitual inicial (Figura 3) temos alunos que possuem um entendimento melhor do conteúdo a ser apresentado, neste grupo as dificuldades foram menores, nas filmagens desta reunião foi comum realizar as relações entre os assuntos como se percebe no mapa em questão:

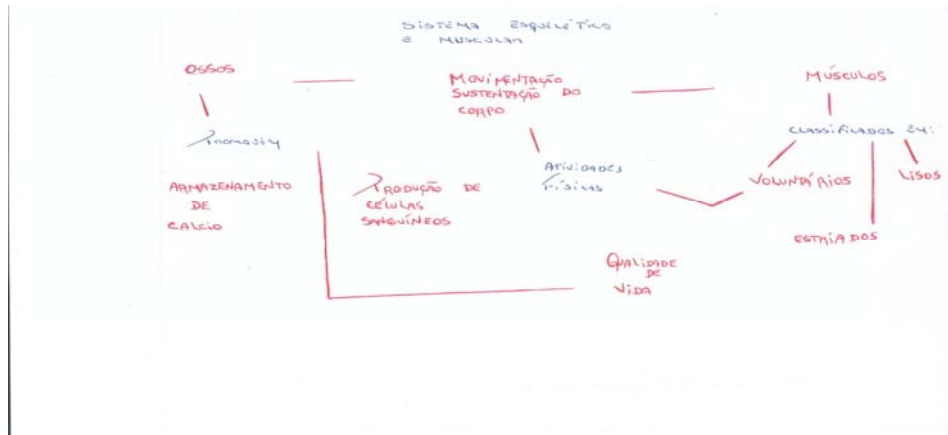


Figura 3: Primeira tentativa de construção de mapa conceitual elaborado pelos alunos monitores do 8º ano para o Resumo 2

O segundo mapa construído pelos alunos do 8º ano (Figura 4) demonstrou, em geral, indícios de uma aprendizagem em construção, é possível encontrar mais evidências da construção de um conhecimento. Os alunos monitores declararam que gostaram da experiência. Houve relatos sobre a dificuldade de construção dos mapas ligados à necessidade de um domínio maior do conteúdo para isto. Como citado no depoimento da aluna monitora de uma das unidades: “Não fiz o mapa com quadrados, mas fiz detalhes e escrevi o que sabia e o que entendi.” Também declararam nas avaliações que perceberam facilidade em aprender os diversos assuntos ligados aos temas estudados com a construção dos mapas.



Figura 4: Segunda tentativa de construção de mapa conceitual elaborado pelos alunos monitores do 8º ano para o Resumo 2

Na análise destes mapas (figuras 3 e 4), nota-se a tendência de deixar de ser do tipo “guarda-chuva”. Aos poucos, as ligações entre os conceitos específicos são inseridos, a facilidade da construção e explicação dos mapas é percebida. O uso de pequenos textos, a hierarquização dos conceitos gerais aos mais específicos começa a ser percebida. Além de ter sido observada uma evolução significativa relacionada à estruturação do mapa, também foi possível observar os alunos passarem a ter uma maior desenvoltura em apresentá-los aos alunos orientados. Pode-se perceber que a proposta de construção dos mapas conceituais foi citada como ferramenta para apresentação do tema aos alunos das séries iniciais em ambos resumos:

Resumo 2: Movimento e Ação.

Todo ser vivo se movimenta e tem ação, partindo desse pressuposto, neste projeto temos por objetivo demonstrar o movimento e a ação dos ossos do corpo em atividades lúdicas e experimentais. Como justificativa para a atividade desenvolvemos uma atividade de pesquisa sobre o desenho da torre Eiffel, a de Paris, a qual se baseou na cabeça do osso do fêmur. Gustave Eiffel utilizou uma malha de pinos de segurança e apoios para carregar a estrutura curvada da Torre. Similar ao que ocorre no fêmur, considerando uma maneira eficiente e eficaz de apoiar cargas excêntricas. A partir da discussão desta estratégia foi construído pelo grupo e com a orientação do nosso professor, um mapa de conceitos para ser apresentado aos alunos. Depois foi feito um experimento. Precisamos de ossos de frango secos para elaborar uma estrutura e realizar a construção de uma torre ou suporte para sustentar objetos. Testamos vários objetos de pesos diferentes para a coleta de dados e levantamento das hipóteses. Com o experimento foi possível entender o movimento e atuação dos ossos e músculos e a sustentação deles para nosso corpo.

A aprendizagem como um todo deveria envolver novas metodologias e instrumentos visando à aprendizagem significativa. A proposta sugerida segundo Moreira (1989) visa salientar que os mapas conceituais não são auto-suficientes, é preciso explicá-los. Ao explicar os mapas os alunos têm a oportunidade de percorrer novamente todo o seu raciocínio para desenvolvê-los, explicando o mesmo para os alunos orientados, com esse projeto de monitoria promove a interação destes alunos.

Segundo Tavares (2007), existem diversas aplicações em educação dos mapas conceituais, tais como: explorar os conhecimentos pré-existentes, traçar roteiros de aprendizagem, para realizar leituras, preparação de exposições orais e avaliação. Nesse texto, a primeira abordagem do trabalho foi utilizar o mapa como organizador do conhecimento para um projeto de monitoria em ciências e em segunda abordagem apresentar os resultados num evento de iniciação científica. É importante a apresentação nos eventos para a complementação de um processo e favorecer a aprendizagem significativa.

A análise dos dados mostrou que os mapas conceituais podem, de fato, contribuir para a aprendizagem significativa. Essa conclusão decorre do processo avaliativo dos próprios alunos, a análise apontou um papel positivo, inclusive configurando-se facilitadores para uma reflexão dos próprios alunos sobre a evolução de seu aprendizado à medida que a construção dos mapas se tornava mais facilitada e seu conteúdo se apresentava mais rico, as relações mais claras, a hierarquização melhor configurada.

Os mapas conceituais construídos deram origem aos resumos apresentado no evento VII UFRGS Jovem em 2012, integrado ao XXIV Salão de Iniciação, evento anual no calendário acadêmico da UFRGS, foi um espaço multidisciplinar para a divulgação das atividades de iniciação científico-tecnológica, realizadas por alunos e professores da Educação Básica e Profissional, nas Escolas. Os alunos monitores precisaram pesquisar, entender os conceitos e relacioná-los para fazer os mapas, portanto, a metodologia de mapas conceituais teve um papel importante para que eles

preparassem as atividades de monitoria e apresentassem os resultados num evento de iniciação científica. No evento eles estavam preparados e apresentaram os mapas e resumos com convicção.

Os trabalhos dos monitores foram divulgados junto à comunidade acadêmica e ao público em geral. O evento permitiu valorizar e destacar as atividades de monitoria divulgando processos e resultados relativos à orientação das atividades do projeto que se desenvolve nas unidades escolares em questão. O projeto foi apresentado no Instituto de Ciências Básicas da Saúde no Campus Central da UFRGS em Porto Alegre no RS. Em um depoimento de uma aluna monitora verificamos um crescimento intelectual em relação à pesquisa:

“A situação faz a ocasião, ao estar neste evento pude sentir uma emoção impar, meu interesse por buscar novos horizontes aumentou, abriu-se o leque de aprendizagens, eu fui, eu sou, eu serei uma pesquisadora, uma formadora de opiniões de agora em diante... Senti na pele a mesma emoção que sente um professor.”

Com os mapas construídos, os alunos monitores apresentaram seus trabalhos nas aulas experimentais com os alunos orientados e construíram os resumos relatando suas atividades, além desses objetivos aprenderam um método diferente de estudo como pode ser percebido no relato de um aluno monitor: “Achei divertido a idéia que o professor passou para nós...estudar por mapas conceituais, é uma maneira diferente de aprender, vou tentar estudar assim para as minhas provas.”

De acordo com Cavaleiro & Del Pino (2010) o professor desempenha um papel ativo no processo de educação, a compreensão que o professor tem do aluno e do que deve realizar com ele tem muitas implicações para o seu trabalho. Cabe-lhe permitir que o aluno revele-se por si, mostre-se. Para isto o que lhe compete é desdobrar-se para realizar as diversas funções que compete ao professor em muitas situações que devem ser descobertas e assumidas conforme o andamento das atividades e do desenvolvimento do aluno. O professor é o organizador do ambiente social (Vygotsky, 2003).

Neste projeto a avaliação dos monitores é constante tanto no desenvolvimento cognitivo como no desenvolvimento afetivo. A avaliação de atitudes e valores e observação do aluno são realizadas na análise das filmagens e conversas nas reuniões onde o professor vai anotando as alterações verificadas na atuação do monitor. Essas anotações são vistas pelos monitores nas reuniões avaliativas, onde os objetivos que o professor se propôs alcançar com seus alunos como: ordem, respeito pelo trabalho, honestidade, respeito para com a opinião dos colegas, vai sendo alcançado e na avaliação de objetivos cognitivos e habilidades utilizou-se a capacidade de construir mapas conceituais.

Nesse sentido, essa ferramenta foi eficiente, pois também não só foi utilizada para facilitar a aprendizagem e torná-la significativa como também serviu para avaliar o professor, para verificar se os procedimentos de ensino foram adequados para alcançar os objetivos desejados. Analisando os dados e apreciando os resultados, tornou-se possível concluir que os mapas conceituais serviram como ferramentas eficazes para a estratégia de monitoria em ciências no ensino fundamental.

Além do estudo de temas específicos, a criação de estratégias didáticas também faz com que eles desenvolvam competências, utilizando as suas diversas habilidades, pois cada um se desenvolveu melhor em uma determinada habilidade, mas precisaram uni-las para desenvolver juntos as competências para elaborar as aulas e suas apresentações nos eventos científicos, preparando-os desta forma também, para a investigação na escola. Estes alunos vivenciaram um autêntico ambiente de efervescência acadêmica-científica, e com maturidade fizeram seus movimentos como investigadores iniciais, com muita maturidade, lucidez, sobre a grandeza do

momento no qual a utopia da investigação na escola se aproxima de um real (Cavalheiro & Del Pino, 2010).

Referências

Moreira, M.A.; Masini, E.A.F.S. (1982). *A aprendizagem significativa: A Teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes.

Ausubel, D.P.; Novak, J.D. e Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Editora Interamericana.

Ausubel, D. P. (2003). *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Lisboa: Editora Plátano.

Bardin, L.(2004). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70 3ª Ed.

Cavalheiro, P; Del Pino, J. C. (2010). *Monitoria como estratégia pedagógica para o ensino de ciências no nível fundamental: uma reflexão ao professor*. Porto Alegre: IASD.

Cavalheiro, P. (2011). *Portfólio de Ciências: Apoio para o professor no uso do livro didático*. Porto Alegre: IASD.

Moreira, M. A. (1998). *Aprendizagem significativa*. Brasília: Ed. da UnB.

Moreira, M.A. (1999). *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU.

Moreira, M.A.(2006). *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

Moreira, M.A.(1984). O mapa conceitual como instrumento de avaliação da aprendizagem. *Educação e Seleção*, São Paulo, 10(jul/dez), p. 17-34.

Novak, J. D.; Gowin, D. B. (1988). *Teoría y práctica de la educación*. Espanha: Editora Alianza.

Ruiz-Moreno, L.; Sonzogno, M.C.; Batista, S.H.S. & Batista, N.A. (2007). Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. *Ciência Educação*, 13, 453-463.

Tavares, R. (2007). Construindo mapas conceituais. *Cien. Cogn.*, 12, 72-85. Disponível no World Wide Web: <http://www.cienciasecognicao.org/>.

Vygotsky, L.(1998) *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes.

Vygotsky, L. (2003). *Psicologia pedagógica*. Porto Alegre: Artmed.

Recebido em: 21.05.13

Aceito em: 10.09.13