

## **PRÁTICA DE ENSINO E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: DESAFIOS E OPORTUNIDADES**

Daniela Meneses Santos<sup>1</sup>  
Vinícius Silva Reis<sup>1</sup>

### **Resumo**

Este trabalho tem como objetivo testar e avaliar metodologias que possam vir a promover a aprendizagem significativa em uma turma do 6º ano (antiga 5ª série) do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe. As vinte e duas horas de experiência com a turma tiveram como objetivo principal a criação de condições para promoção da aprendizagem significativa dos conteúdos ministrados. Nesse sentido, aulas com a projeção em slides foram alternadas com elaboração de mapas conceituais, experiências em laboratório e aulas de campo. É possível considerar que não só os mapas conceituais, mas que as outras metodologias utilizadas criaram ambientes férteis para aprendizagem significativa, além de estimularem a reflexão sobre o papel do professor na sala de aula.

Palavras chave: Ensino de Ciências, Aprendizagem significativa, Mapas conceituais.

### **Abstract**

This study aims to test and evaluate methods that might promote meaningful learning in a class of 6th grade (former 5th grade) from Colégio de Aplicação of Universidade Federal de Sergipe. The twenty-two hours of experience with the class were mainly aimed at creating conditions for promoting meaningful learning of content taught. In this sense, classes with projection slides were alternated with elaboration of conceptual maps, laboratory experiments and field classes. It is possible to consider not only the concept maps, but that other methodologies have created fertile environments for meaningful learning, and stimulate reflection on the role of the teacher in the classroom.

Keywords: Science teaching, Meaningful learning, Conceptual maps.

---

<sup>1</sup> Graduandos em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Federal de Sergipe (danyufs@bol.com.br ; vinicius\_bioufs@yahoo.com.br);

## 1. Introdução

Existem muitas teorias sobre o processo de cognição dos alunos na contemplação dos caminhos mais seguidos para a estruturação do pensamento, relacionando o que é ensinado com o que é aprendido, com a intenção de atingir uma aprendizagem significativa (BARBOSA *et al.*, 2003). A aprendizagem é dita significativa quando as informações recebidas pelos alunos são acompanhadas de significados, por meio de ancoragem, e essa significância passa pelo campo das idéias, conceitos e proposições já existentes nos alunos (AUSUBEL, 1980).

De acordo com Moreira (2000):

Na aprendizagem significativa há uma interação entre o novo conhecimento e o já existente, na qual ambos se modificam. À medida que o conhecimento prévio serve de base para a atribuição de significados à nova informação, ele também se modifica. Aprender significativamente implica atribuir significados e estes têm sempre componentes pessoais. Aprendizagem sem atribuição de significados pessoais, sem relação com o conhecimento preexistente, é mecânica, não significativa.

Quando o conteúdo escolar não consegue ligar-se a algo já conhecido, ocorre o que Ausubel chama de aprendizagem mecânica, ou seja, quando as novas informações são aprendidas sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva (PELLIZZARI *et al.* 2002). Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo.

Joseph Novak colaborador de Ausubel e co-autor da segunda edição da obra básica sobre aprendizagem significativa (Ausubel, Novak e Hanesian, 1980), dá à aprendizagem significativa uma conotação humanista propondo que ela subjaz à integração construtiva, positiva, e que quando a aprendizagem é significativa o aprendiz cresce, tem uma sensação boa e se predispõe a novas aprendizagens (MOREIRA, 2007).

Ausubel identifica quatro tipos de aprendizagem: a significativa por recepção em que o docente recebe conhecimentos e consegue relacioná-los com os conhecimentos da

estrutura cognitiva que já possui; a significativa por descoberta em que o aluno chega ao conhecimento por si só e consegue relacioná-lo com os conhecimentos anteriormente adquiridos, a mecânica por recepção na qual o aluno recebe conhecimentos e não consegue relacioná-los com os conhecimentos que possui na estrutura cognitiva e mecânica por descoberta na qual o aluno chega ao conhecimento por si só e não consegue relacioná-lo com os conhecimentos anteriormente adquiridos (WALL & TELLES, 2004).

Efetivamente, alguns teóricos apóiam a aprendizagem significativa como tendo vantagens notáveis, tanto do ponto de vista do enriquecimento da estrutura cognitiva do aluno como do ponto de vista da lembrança posterior e da utilização para experimentar novas aprendizagens, fatores que a delimitam como sendo a aprendizagem mais adequada para ser promovida entre os alunos.

Os mapas conceituais foram desenvolvidos por Novak na década de setenta na para auxiliar de forma efetiva na aprendizagem significativa. Os mapas é um esquema gráfico para representar a estrutura básica de partes do conhecimento sistematizado, representado pela rede de conceitos e proposições relevantes desse conhecimento (RUIZ-MORENO et al.,2007).

Conforme Farias (1995):

Para a elaboração de um mapa conceitual faz-se necessário a seleção dos itens relevantes do determinado assunto. Serão relevantes aqueles conceitos e proposições unificadores de uma dada disciplina que tenham maior poder explicativo, inclusividade, possibilidade de generalização e de relacionamento com o conteúdo do assunto daquela disciplina.

Mapas conceituais podem servir para o mapeamento do conteúdo escolar, na elaboração de planos de aula e podem até serem feitos pelos próprios alunos. A atividade de os próprios alunos confeccionarem o mapa pode ser usada na aprendizagem de unidades de ensino, em atividades orientadas de classe, no ensino independente, no qual os alunos trabalham sem a supervisão direta do professor e até em atividades de avaliação.

Este trabalho tem como objetivo testar e avaliar metodologias que possam vir a promover a aprendizagem significativa, como mapas conceituais, dinâmicas de sala, aulas de campo e apresentação de vídeos em uma turma de 6º ano (antiga 5ª série) do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe.

## 2. Resultados e Discussão

A experiência com os alunos do 6º ano A do Colégio de Aplicação rendeu um total de 22 horas, pertinentes à segunda unidade do ano letivo e foram alternadas entre aulas no laboratório, na sala de aula e fora do ambiente escolar.

No primeiro dia de aula foram respondidos 29 questionários, nas outras aulas o número de alunos variou entre 29 e 32 presentes. 93% dos alunos possuíam entre 10 e 11 anos, sendo que um aluno tinha 12 e outro não informou a idade. Aproximadamente 41% deles responderam que não tinham ninguém que os ajudasse nas tarefas escolares. Dos 59% dos alunos que afirmaram ter alguém que os ajudasse nas tarefas escolares, aproximadamente 41% deles afirmou que a mãe ajudava nas tarefas, 29,4% afirmou ser a professora de banca que ajudava. É possível observar então que a maioria dos alunos recebe ajuda em casa da família ou no reforço escolar. Dos 29 alunos entrevistados, apenas 27,6% moram em Aracaju, morando os outros 72% em bairros dos municípios de Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão.

O questionário serviu para dar um panorama geral sobre a turma, principalmente sobre a importância da família no apoio à criança em idade escolar. No decorrer da experiência de sala de aula foi possível conhecer detalhes mais específicos do comportamento de cada aluno, conhecimento este que auxilia o trabalho do professor no que diz respeito ao auxílio dado ao grupo e em geral, mas principalmente ao auxílio de cada aluno individualmente.

A primeira aula foi iniciada com o assunto sobre as placas tectônicas. Os alunos, através de fatos que estavam constantemente na mídia (terremoto no Chile, tsunami, vulcanismo) foram fazendo perguntas e assim conduzindo o rumo da aula como estava planejado. Pôde ser observado que os temas que envolvam terremotos e tsunamis conseguem alimentar a curiosidade e a imaginação dos alunos. A aula foi encerrada com um mapa-múndi exposto na parede para mostrar como a dinâmica da crosta terrestre afeta a configuração espacial dos continentes. Logo, sugeriram vários questionamentos, relacionados ao assunto e mesmos outros paralelos.

Foi percebido que o assunto sobre as placas continentais em si, apenas não foi significativo. Ele se tornou significativo quando os alunos conseguiram ver em prática os efeitos que a instabilidade das placas tectônicas pode criar. Segundo Pereira (2008), quanto

mais significações forem estabelecidas entre o que já se conhece e o novo conhecimento, tanto maior e mais significativa será a aprendizagem e, a memorização não será mecânica, mas compreensiva.

Na segunda aula, continuando o tema da primeira, foi feita uma analogia entre um vulcão e uma garrafa de refrigerante que quando agitada explode em razão da pressão feita na tampa pelo gás. A utilização de atividades práticas nas aulas de ciências é necessária, pois levam os alunos a interpretar os acontecimentos e objetos e as possíveis interpretações levam os alunos a formular algumas explicações e descartar outras.

De acordo com Possobom *et al.* (2008), a aprendizagem não se dá pelo fato de ouvir e folhear o caderno, mas de uma relação teórico-prática, com intuito não de comparar, mas sim de despertar interesse nos alunos, gerando discussões e melhor aproveitamento das aulas. Nesse caso foi feito com que os alunos visualizassem o conceito de pressão, que pode ser considerado abstrato, do qual eles ainda não tinham conhecimento, e que era necessário para entenderem o mecanismo de funcionamento dos vulcões.

Na sequência foi exibido um filme sobre vulcões, no qual os alunos puderam ver algumas erupções vulcânicas ocorridas ao longo da história. Não foi passado nenhum relatório ou atividade que pudesse atrair a atenção dos alunos no momento da exibição do filme, talvez por isso foi observada uma inquietação por parte deles em toda exibição do documentário.

A aula seguinte foi iniciada como continuação da aula anterior. Na maioria das vezes, durante o período de experiência em sala de aula, as aulas foram iniciadas fazendo uma revisão da aula anterior e introduzindo o novo assunto de modo que esse tivesse uma ligação com os assuntos já abordados. O magma que saía do vulcão e se transformava em lava na aula anterior, nesta aula foi usada para explicar a formação das rochas magmáticas.

A aula seguiu com os exemplos de rochas magmáticas e suas utilidades. Foi explicada a formação da terra roxa, relacionada à fertilidade e ao cultivo do café no sudeste brasileiro. Foi utilizado o conhecimento prévio dos alunos relacionados à outra matéria (no caso geografia) para criar um processo de ancoragem do novo conhecimento, defendendo a importância da multidisciplinaridade, a qual é definida por Japiassu (1976), como sendo um

nível de cooperação entre as disciplinas que exige reciprocidade, de tal forma que ao final do processo interativo, cada disciplina saia enriquecida.

Depois de inseridos os conceitos das placas tectônicas, associados à instabilidade e a existência de vulcões, com a conseqüente diferenciação entre magma e lava, foram introduzidos os conceitos de rochas e como elas se diferenciam ao longo do tempo geológico. Assim, a partir desses conceitos foi criado um mapa conceitual onde conseguimos deixar todos esses conceitos coesos e interligados. Conceitos soltos, sem associação não favorecem a aprendizagem significativa. De acordo com Moreira (2005), mapas conceituais foram desenvolvidos para promover a aprendizagem significativa, e podem ser utilizados como recursos em todas etapas, assim como na obtenção de evidências de aprendizagem significativa, ou seja, na avaliação da aprendizagem.

Na aula que se sucedeu, foi feito um tipo de revisão na qual os alunos foram divididos em três grupos e cada grupo faria um desenho na cartolina que pudesse exemplificar para o resto da turma como se formava cada tipo de rocha. A turma se mostrou bastante inquieta na execução da atividade e o aproveitamento da aula como um momento de revisão não foi bom. A sala foi dividida em grupos muito grandes e a pouca quantidade de material para todos provocou uma desordem na sala. A inquietação dos alunos pode também ser atribuída ao fato de as aulas estarem sendo realizadas no laboratório, ambiente novo e ainda estranho para muitos, o que despertava a curiosidade para os materiais expostos ao redor das bancadas.

A aula seguinte foi marcada pela visita ao Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal de Sergipe. Antes da visita, ainda na sala de aula, foi feita uma revisão do conteúdo da formação de rochas, para tanto foi utilizado um mapa conceitual sobre o ciclo das rochas. Desde o início da unidade os capítulos sobre origem das rochas foram abordados usando mapas conceituais ou esquemas que simplificassem o entendimento sobre o assunto. O mapa conceitual sobre o ciclo das rochas serviu como uma compilação de todos os temas que haviam sido abordados sobre rochas.

Apesar de os alunos não entenderem bem o porquê de usar os mapas e até nem gostarem muito de copiá-los, o que pode ser observado em frases como “*Professor, quando o senhor for preparar as aulas não use esses quadradinhos não, por favor!*” (M.A.R.S., 10 anos, sexo feminino), a maioria deles sempre copiava os mapas no caderno.

No entanto, o livro didático adotado pela escola tinha um mapa conceitual do “Ciclo das Rochas”, o qual deixa evidente a tendência da utilização deste processo metodológico na introdução de conceito ou mesmo como um resumo esquemático de um determinado assunto. A utilização de mapas conceituais é defendida até mesmo por livros didáticos direcionados ao ensino fundamental menor, desde que estes mapas respeitem o desenvolvimento cognitivo do discente. Mas podemos perceber na fala de uma aluna que às vezes ele não é bem aceito pelos alunos e isso pode estar relacionado com a carência do uso de mapas conceituais como estratégia metodológica por parte dos professores titulares.

Para a visita ao laboratório, os alunos foram conduzidos do Colégio até o departamento de Biologia (o Colégio de Aplicação fica inserido na área da Universidade). Antes disso foi pedido que eles fizessem um relatório para entregar na aula seguinte sobre a visita, e como já avisado desde o primeiro dia de aula, o trabalho fruto de tal aula de campo faria parte da nota total.

A visita se deu de maneira organizada, no laboratório os alunos assistiram a animações que representavam os ambientes pretéritos que existiam no estado de Sergipe, além de terem visitado também uma exposição de fósseis. Toda a turma se mostrou interessada e a parte que claramente mais interessou a eles foram os fósseis de mamíferos gigantes coletados no interior do estado. Este tipo de atividade também contribui para uma aprendizagem significativa, ao ponto que leva para a realidade do aluno informações presentes em filmes e desenhos. Conforme Lima e Teixeira (2005), o desafio do ensino de ciências naturais é o de trocar teorias prontas, acabadas, por teorias em construção sujeitas a reformulações e é preciso trazer os conteúdos para realidade do aluno, para que seja compreendida enquanto construção humana a partir de problemas humanos.

A aula seguinte introduziu o assunto sobre solos. A ligação com as aulas anteriores foi feita afirmando que o solo é fruto da decomposição das rochas. A aula foi iniciada com a música de Milton Nascimento e Chico Buarque chamada “O Ciclo da terra” que estava na introdução do capítulo do livro texto de Ciências adotado no Colégio de Aplicação para o sexto ano. Os alunos foram interpelados sobre o que eles entenderam da música, o que ajudou muito na continuação do desenvolvimento do assunto. Segundo Moreira *et al.*(1982), o uso de organizadores prévios, que seriam materiais introdutórios apresentados antes do próprio material a ser aprendido, teriam a função de servir de pontes cognitivas entre o que o

aprendiz já sabe e o que ele deve saber, buscando-se garantir que a aprendizagem seja significativa.

Na aula seguinte foi reforçado o conceito de solo e o assunto prosseguiu chegando até a parte sobre tipos de solo, agricultura e cuidados com o solo. Em um segundo momento da aula foi feita uma experiência com os três tipos de solo na qual foram colocados em três funis os três tipos de solo, um em cada funil e em seguida água. Foi observada a velocidade que a água passava para o recipiente abaixo. O comportamento da velocidade de descida da água não seguiu o previsto para cada tipo de solo e com isso os alunos responderam um questionário entregue antes da execução do experimento com sete perguntas que os fizeram refletir sobre os resultados obtidos em contraponto sobre o que eles achavam que iria acontecer antes da experiência ter início.

A experiência com que os alunos refletissem sobre o fato de que quando se faz uma experiência para comprovar uma hipótese, essa pode ser aceita ou refutada e isso faz parte do dia-a-dia da pesquisa. Aulas práticas que levam o aluno a observação de objetos e fenômenos favorecem a aprendizagem significativa, levando o discente ao reconhecimento de problemas e formulação de hipóteses. Toda atividade que leva o aluno a refletir e a questionar cria ancoragem para uma aprendizagem significativa efetiva. Conforme Moreira (2005), assim, novos conceitos vão sendo construídos e interagindo entre si. Desta forma a estrutura cognitiva está constantemente se estruturando durante a aprendizagem significativa. O processo é dinâmico e o conhecimento vai sendo construído.

Na aula seguinte, como de costume foi feito um resumo dos conceitos e tipos de solos e rochas através de mapas conceituais. Em seguida o assunto seguiu seu curso com a abordagem sobre os agrotóxicos e erosão. Muitos dos alunos já possuíam bastante noção sobre estes temas. Ao longo das aulas foi possível observar que muitos deles já sabiam sobre coisas que ainda seriam ensinadas, pois já haviam observado em algum lugar, como por exemplo, a aula de solos. Isso mostra que as crianças nessa idade possuem uma curiosidade característica e que essa curiosidade deve ser usada pelo professor nas aulas de modo a despertá-los ainda mais para os detalhes que as rochas e os solos, por exemplo, possuem e que antes não eram vistas. Depois foi feita a abordagem dos tipos de defensivos agrícolas e sobre erosão, bem como o que pode ser feito na agricultura para evitá-la. Um ponto positivo do planejamento desenvolvido para a unidade foi a disponibilidade de tempo para, na maioria das



aulas, sempre uma ligação com as aulas anteriores ser feita, reforçando conceitos anteriormente aprendidos.

Essa primeira parte do conteúdo teve uma sequência lógica que pode ser dada de uma forma clara e coesa, mas também faziam parte da unidade as doenças relacionadas ao solo. Nesse caso não foi possível criar um uma ligação que fosse tão clara quanto aquelas criadas para os outros temas, então, para tentar continuar com um bom aproveitamento nas aulas, foram utilizadas a sala de vídeo e a televisão para a exibição de slides sobre as doenças relacionadas com o solo. Os slides foram compostos em sua maior parte por figuras, o que chamou bem a atenção dos alunos. Essa questão de usar tecnologias e recursos que atraíssem os alunos visualmente já havia sido levantada pelo professor para que fosse algo comum nas práticas de sala de aula. Não foram abordadas todas as doenças que o livro adotado pelo colégio trazia, pois a quantidade de assunto seria muito grande e o cronograma, devido a feriados, acabou sendo afetado.

O assunto seguinte foi “O lixo”, no qual ainda foi possível fazer uma ligação entre as doenças causadas pelo solo e suas formas de transmissão. No início da aula foi utilizado um texto para introduzir o assunto do lixo o qual foi debatido e no decorrer da aula foram utilizados slides bem ilustrados em relação às diferentes formas de armazenamento deste lixo, e demonstrando aos alunos a importância da coleta seletiva e da reciclagem. Os alunos se mostraram cientes e interessados durante a discussão. No final da aula uma pesquisa foi solicitada, com perguntas que levassem o aluno a refletir de maneira crítica sobre a problemática do lixo, visto que pesquisas bibliográficas ampliam o conhecimento do discente sobre os conceitos relacionados. Segundo Martins (2007), a criança tem paixão inata pela descoberta e por isso convém não lhe dar a resposta ao que não sabe, nem a solução pronta a seus problemas; é fundamental alimentar-lhe a curiosidade, motivá-la a descobrir as saídas, orientá-la na investigação até conseguir o que deseja.

Na sequência estava previsto para a unidade o conteúdo referente a “Os recursos naturais”, mas uma vez percebemos a quebra de raciocínio com os conteúdos anteriores, este tipo de organização, de alguns livros didáticos não favorece o sequenciamento cognitivo por parte dos alunos. O conteúdo de recursos naturais poderia estar mais próximo aos de rochas e solo. Podemos considerar isso uma falha no planejamento feito para a unidade, associada à falta de experiência na organização dos conteúdos. Mas em sala de aula ficou nítido, que

seguir a ordem ditada por um livro didático relacionado a uma unidade nem sempre é viável, levando em consideração o bom desenvolvimento cognitivo do aluno. Segundo Libâneo (1990), para recorrer ao livro didático para escolher os conteúdos, elaborar o plano de ensino e de aulas, é necessário que o professor tenha um domínio seguro da matéria e bastante sensibilidade crítica para elaborar seu planejamento.

As aulas sobre minerais e minérios deram-se na sala de vídeo e foram usados slides e mapas conceituais. Foi feita a diferenciação entre minerais e minérios, diferença de conceitos que causava confusão na mente dos alunos, pelo que pôde ser observado pela experiência em sala. Os diferentes minérios foram expostos ao longo da aula, bem como suas utilidades na indústria. A aula sobre formas de energia aguçou bem a curiosidade dos alunos, foram colocadas imagens de diversas formas de obtenção de energia e foi pedido que eles adivinhassem do que se tratava a imagem. Algumas das formas de obtenção de energia como a energia eólica não eram bem conhecidas pelos alunos.

Nessa aula, bem como nas outras ministradas da unidade, os recursos bem como o andamento da aula e a postura do professor na sala foram elaborados de modo a proporcionar um ambiente de reflexão tanto para os alunos quanto para o professor. Para os alunos, pois, foram proporcionados momentos onde eles poderiam se indagar sobre o que sabiam e sobre as novas coisas que estavam aprendendo, pois assim conseguiriam modificar suas formas de pensamento e conseqüentemente suas próprias vidas e das pessoas ao seu redor. E sendo a aula um momento reflexivo também para o professor, esse será capaz de repensar valores e posicionamentos com relação à escola, à aula e aos seus alunos.

### **3. Considerações finais**

A prática pedagógica impõe, diariamente, desafios ao profissional do ensino de ciências, o qual tem de estar preparado para lidar com tais desafios, entre eles, fazer, sempre que possível, com que o processo ensino-aprendizagem adquira caráter significativo para o aluno.

O trabalho com aprendizagem significativa e mapas conceituais mostrou que a educação e o processo de ensino-aprendizagem devem vir carregados de significado para que

o aluno sinta-se não apenas atraído pelo conteúdo, mas também que ele se reconheça e se identifique naquilo que está sendo passado pelo professor.

O uso de mapas conceituais é importante e auxilia no processo de aprendizagem apesar de não ser, a primeira vista, bem aceitos pelos alunos. Foi observada uma melhoria significativa em relação às notas da primeira avaliação, e mais que isso, a convicção de que os conhecimentos adquiridos pelos alunos se tornaram significativos, servindo de âncora para conhecimentos posteriores. A melhoria nas notas mostrou ainda que as metodologias utilizadas, bem como a postura adotada pelos professores e a relação desenvolvida com os alunos foram eficientes beneficiadoras do processo ensino-aprendizagem.

O professor deve sempre se considerar também como alguém que está em constante aprendizado, principalmente em sala de aula. A prática de ensino é a oportunidade para a verificação da importância de um planejamento bem feito e de exercitar a capacidade que o professor deve ter para criar e se reprogramar diante da própria turma e de fatores que fogem ao seu controle.

#### **4. Referências bibliográficas**

AUSUBEL, David, NOVAK, Joseph, HANESIAN, Helen. Psicologia Educacional Editora Interamericana. 1980.

BARSOSA, M.L.; ALVES, A.S.; JESUS, J.C.O.; BURNHAM, T.F. Mapas conceituais na avaliação da aprendizagem significativa. XVI Simpósio nacional de ensino de física. 2003.

FARIA, W. de. Aprendizagem e planejamento de ensino. São Paulo: Ática, 1989.

JAPIASSU, H. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro, RJ: Imago, 1976 .

LIBÂNEO, J. C. Didática. Coleção Magistério: 2º Grau., São Paulo: Cortez, 1990. 261p.

LIMA, A.R.F.; TEIXEIRA, F.M. Atividade interdisciplinar no ensino de ciências. UFPE, 2006.

MARTINS, Jorge Santos. O trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio. 5 ed. Campinas, SP: Papirus, 2007

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. Instituto de Física, Porto Alegre, 2000, UFRGS.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. Instituto de Física, Porto Alegre, 2005, UFRGS.

MOREIRA, Marco A. MASINI, Elcie F. S. Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel. São Paulo: Ed. Moraes, 1982.

PEREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa na Superação do Fracasso Escolar (Caderno Temático), disponível em: <http://www.diadiaeducação>. SEED – PR. PDE. 2008.

PELLIZZARI, A.; KRIEGL, M. L. Aprendizagem significativa de Ausubel. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002

POSSOBOM, Clívia Carolina Fiorilo; OKADA, Fátima Kazue; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência. FUNDUNESP.

RUIZ-MORENO, Lidia; SONZOGNO, Maria Cecília; BATISTA, Sylvia Helena da Silva and BATISTA, Nildo Alves. Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]. 2007.

WAAL, Paula. TELLES, Marcos. Dynamiclab Gazette. Reflexões sobre a aprendizagem on-line. Aprendizagem Significativa.