APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL - UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DA CIÊNCIA

Laura de Carvalho

Programa de Pós-Graduação em Psicologia Educacional, Universidade Estadual Paulista - Assis/UNESP

Recebido em: 22/05/2002 Aceito em: 26/09/2002

RESUMO: O trabalho apresenta uma experiência de orientação numa escola de ensino fundamental e médio, objetivando principalmente testar um programa voltado para a metodologia da teoria de Ausubel. Buscou-se conscientizar o professor sobre a importância de valorizar os conhecimentos prévios dos alunos e relacioná-los com novos conteúdos para a deflagração de uma aprendizagem significativa e, ainda, possibilitar a esse professor o planejamento de situações de aprendizagem diversificadas. Foi pressuposta que, no processo de ensino e aprendizagem em Ciências, a assimilação de conceitos sistematizados é uma das principais finalidades. Assim, na etapa inicial, foram identificados os conceitos fundamentais do conteúdo previsto para a série escolhida, através da análise da proposta curricular do ensino de Ciências de São Paulo, SE/CENP, priorizando-se o planejamento do professor, com vistas a selecionar o conteúdo para realização da pesquisa, replanejamento da unidade e aplicação da teoria de aprendizagem de Ausubel, com ênfase no conhecimento anterior dos alunos. Estes freqüentavam a 5ª- série de uma escola da Rede Pública do Estado de São Paulo, sendo 24 do sexo feminino e 11 do sexo masculino, com idade variando de 11 a 13 anos, aproximadamente. Utilizando-se o princípio da diferenciação progressiva, o conteúdo foi planejado de forma que os conceitos mais gerais da unidade de Ciências fossem apresentados em primeiro lugar e, então, pouco a pouco, introduzido os conceitos mais específicos. Já, por meio da reconciliação integrativa foram explicitadas semelhanças e diferenças entre os conceitos afins. Uma técnica de fundamental importância para a investigação foi a utilização de mapas conceituais. Os conceitos foram introduzidos sempre a partir daquilo que o aluno já sabia. Como resultado, verificou-se que houve aprendizagem significativa dos conceitos básicos sobre o conteúdo estudado, Reprodução Humana, pela maioria dos participantes, através da verificação e comparação entre os resultados dos Pré e Pós –Testes e da evolução conceitual do grupo.

PALAVRAS-CHAVE: ensino e aprendizagem, ensino de Ciências, aprendizagem significativa.

SIGNIFICANT LEARNING IN THE FUNDAMENTAL TEACHING: AN EXPERIENCE IN THE TEACHING OF SCIENCES

ABSTRACT: This work presents an experience about orientation at elementary and intermediary teaching school, which was made by use of Ausubel's learning theory. The purpose of this work was let the teacher Knows about the importance in Keeping the value of previous Knowledge of the students, and to relate news contents to deflagrate a significative learning, and furthermore, to make possible the planing of diversified learning situations. It Was presumed that, in the teaching and learning process of Sciences, one of the main goals is the assimilation of the systematized concepts. At the first stage, it was identified the basic concepts of the foreseen contents for the selected series, though analysis of the São Paulo's Sciences teaching curricular purpose, SE/CENP, giving priority to the teacher's planning and select contents to the search, replanning of unity and application of Ausubel's learning theory, with emphasis of the student's previous Knowledge. These students, 24 fernale and 11 male, between 11 and 13 years old approximately, attended the fifth series at a public school at São Paulo state. Using the principle of progressive differentiation, it was planned the contents looking to show, at first, the broad concepts of one unity

* **Correspondência:**
Rua Alexandre Techio Neto, 34, Jardim Campo Belo. Cep: 19060-460. Presidente Prudente, SP
E-mail: laura_carvalho@uol.com.br

of Sciences and afterward, the narrow concepts. By way of whole reconciliation it was explained the similarity and differences between allied concepts. The utilization of conceptuals maps was na important and fundamental technique to the investigation. The concepts were introduced from the students had known before. Conclusions pointed out towards a significative learning of the basic concepts on Human Reprodution for the most part of the students, trough verification and comparation between the results pre and post tests and the conceptual evolution of the group.

KEYWORDS: teaching and learning: Sciences teaching, meaningful.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho trata de uma experiência, em uma escola de ensino fundamental e médio, tendo como proposta principal à aplicação da teoria de aprendizagem de Ausubel.

Espera-se que esta experiência, aplicada a uma turma de 5.ª série do ensino fundamental de uma escola pública estadual, na disciplina de Ciências, contribua com propostas úteis para a revisão do ensino nessa área do conhecimento.

Objetiva principalmente testar um programa voltado para a metodologia da teoria de Ausubel.

Decidiu-se pelo estudo numa 5ª- série por considerá-la com maiores problemas de aprendizagem, segundo informações coletadas através de entrevistas com professores, coordenação e direção da escola. Foram realizadas também observações em sala de aula e análise dos cadernos dos alunos, durante visitas realizadas anteriormente à pesquisa em atividades de rotina da pesquisadora que atuava como assistente técnica pedagógica na diretoria de ensino do município.

Tiba (1986, p. 32) aborda o problema de aprendizagem neste período como "Síndrome da 5ª- Série". Ele afirma que é nesta fase que o aluno, púbere, como o autor se refere a ele neste momento, passa por transformações corporais e no seu meio ambiente ocorrem modificações que o atingem.

O púbere tem poucos papéis sociais, dos quais um dos mais importantes é o papel escolar. E justamente neste período ocorre uma grande mudança psicopedagógica no sistema escolar.

Da 4ª- para 5ª- série, ocorre uma grande mudança no currículo escolar e geralmente o aluno não está preparado para enfrentá-la. A análise dessa prática dar-se-á com base na diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, utilizando-se a técnica de mapas conceituais.

Para aprender significativamente, o indivíduo deve relacionar um novo conhecimento a proposições e conceitos relevantes em sua estrutura cognitiva, isto é, que já existam com um certo grau de clareza, estabilidade e diferenciação.

Moreira (1982, p. 87) afirma que: *"na aprendizagem significativa, o novo conhecimento nunca é internalizado de maneira literal, porque, no momento em que passa a ter significado para o aprendiz, entra em cena o componente idiossincrático da significação. Aprender significativamente implica atribuir significados, e estes têm sempre componentes pessoais".*

Neste contexto, reconhece-se como de suma importância a teoria de aprendizagem de Ausubel que fundamenta a aprendizagem significativa, objeto e tema deste trabalho que pretende contribuir para a orientação e reformulação do ensino fundamental na área de Ciências.

2 DELIMITAÇÃO DO ASSUNTO E PLANO DE TRABALHO

O ensino-aprendizagem, como vem sendo realizado, pressupõe que as técnicas utilizadas para o ensino de Ciências geram reflexos negativos, uma vez que traz um conhecimento fragmentado aos estudantes, fato verificado pela pesquisadora através da análise de entrevistas sobre conceitos afins e dos resultados dos questionários aplicados aos alunos de uma 5ª série do ensino fundamental, em uma escola pública estadual.

Optou-se por esses instrumentos por considerá-los capazes de avaliar os conhecimentos dos alunos sobre o tema a ser ensinado, para a partir destes conhecimentos prévios que os mesmos apresentavam sobre o assunto, iniciarmos os trabalhos, ou seja, utilizar como ponto de referência, estes conteúdos já existentes na estrutura cognitiva dos alunos antes das atividades de ensino-aprendizagem.

3. A TEORIA DE AUSUBEL

3.1 Conceito central da Teoria de Ausubel

Para Ausubel et alii (1980), a aprendizagem significativa é o processo através do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, a interação da nova informação com uma estrutura cognitiva específica ocorre:

a) quando uma nova informação ancora-se em conceitos ou em proposições relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo;

b) o armazenamento de informações no cérebro é altamente organizado formando uma hierarquia em que elementos mais específicos de conhecimentos são ligados (assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos.

3.1.1 Aprendizagem mecânica

Ausubel et alii (1980) afirmam que a aprendizagem pode ocorrer de forma mecânica ou de forma significativa. Para eles, a aprendizagem mecânica é automática e ocorre:

a) na aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma associação a conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva;

b) quando a informação é armazenada de maneira arbitrária e não há interação entre a nova informação e aquela já armazenada: fica arbitrariamente distribuída na estrutura cognitiva sem ligar-se a conceitos subsunçores[1] específi cos.

3.1.2 Aprendizagem significativa

Aprender um conteúdo implica atribuir-lhe significado. Os conhecimentos que se constróem na escola só têm sentido quando são o resultado de uma interação entre o saber escolar e os outros saberes, ou seja, entre o que o aluno aprende na escola e o que ele traz para a escola.

A aprendizagem pode ocorrer de dois modos:

a) por recepção – o conhecimento é apresentado em sua forma final para o aprendiz;

b) por descoberta – o conhecimento deve ser descoberto pelo aprendiz. Depois de descoberto, deve ligar-se a conceitos subsunçores relevantes existentes na estrutura cognitiva e, neste estágio, é que ocorre a aprendizagem significativa.

Ausubel et alii (1980) esclarecem que, quando um indivíduo adquire informações em uma área completamente nova, ocorre a aprendizagem mecânica, até que alguns elementos de conhecimento, relevantes a novas informações na mesma área, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores ainda que pouco elaborados. À medida que a aprendizagem vai se tornando significativa, os subsunçores se tornam mais elaborados e prontos para ancorar novos conhecimentos, neste caso a aprendizagem significativa e mecânica não são dicotomias mas um continuum. Os autores afirmam que, em crianças pequenas, a aprendizagem de conceitos acontece através de um processo conhecido como "formação de conceitos", que envolve generalizações de instâncias específicas.

Os autores recomendam o uso de organizadores prévios que sirvam de âncora para a nova aprendizagem e levem ao desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitem a aprendizagem subseqüente.

Ausubel (apud Moreira, 1993, p. 9) define os organizadores prévios da seguinte forma:

Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido em si. Sua principal função é servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa.

3.1.3 Condições para a ocorrência da aprendizagem significativa

A aprendizagem significativa, quando ocorre, produz uma série de alterações dentro da estrutura cognitiva modificando os conceitos existentes e formando novas relações entre eles. Por isso que a aprendizagem significativa é permanente e poderosa, enquanto a aprendizagem mecânica é facilmente esquecida e dificultada quando aplicada em novas

situações de aprendizagem ou na solução de problemas. Numa situação de ensino-aprendizagem, a tarefa do professor é a de mediação e não de mero transmissor de informações.

De acordo com Ausubel et alii (1980), o material didático deve ser potencialmente significativo, isto é, relacionável de maneira não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva do aprendiz. Os autores ressaltam a importância da... *"existência de informações relevantes na estrutura cognitiva para a facilitação da aprendizagem significativa"* e aconselham que se procure, sempre que possível, otimizar a seleção, a organização e a abordagem dos conteúdos, de forma a se buscar uma sintonia indispensável entre aquilo que, supostamente, o estudante já sabe e o que ele precisa aprender, além de prepará-lo para a aprendizagem, isto é, levar o aluno a querer aprender, estabelecendo subsunçores necessários à continuidade de sua aprendizagem.

3.2 Mapas conceituais

Os mapas conceituais são representações gráficas semelhantes a diagramas, que indicam relações entre conceitos ligados por palavras. Representam uma estrutura que vai desde os conceitos mais abrangentes até os menos inclusivos. A aprendizagem significativa pressupõe que as informações a serem apresentadas ao aprendiz devem ser potencialmente significativas, isto é, relacionáveis aos conceitos subsunçores já existentes na sua estrutura cognitiva e o aprendiz, por seu lado, deve manifestar disposição de relacionar essas novas informações aos conceitos já existentes. De acordo com esta teoria, a aprendizagem pode ser facilitada através dos princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa.

A diferenciação progressiva é o princípio segundo o qual o conteúdo a ser apresentado aos alunos deve ser programado de maneira que os conceitos mais gerais da disciplina ou conteúdo sejam apresentados em primeiro lugar e, então, pouco a pouco, introduzidos os conceitos mais específicos. O princípio da reconciliação integrativa postula que a programação do material a ser apresentado ao aluno deve ser feita de maneira que haja exploração de relações entre idéias, apontando semelhanças e diferenças entre os conceitos relacionados.

Os mapas conceituais são, portanto, excelentes recursos que auxiliam na aquisição de novos conhecimentos e podem ser usados por professores e alunos de maneira tradicional, isto é, no quadro e giz e no caderno.Para os professores, podem constituir-se em poderosos auxiliares em suas tarefas rotineiras.

4 METODOLOGIA

4.1 Descrição do público-alvo

A efetivação da pesquisa ocorreu em uma sala de aula composta por 24 alunos do sexo feminino e 11 alunos do sexo masculino, com idades que variaram entre 11 e 13 anos. A maioria dos alunos pertencia a famílias de baixa renda, com mães que não trabalhavam fora e pais que trabalhavam como autônomos, ou possuíam empregos de nível técnico, recebendo entre um e três salários mínimos mensais. Em geral, completaram o 1° grau de escolaridade, correspondente aos atuais oito anos do ensino fundamental.

Para a caracterização do nível sócio-econômico, foi aplicado um questionário, respondido pelos próprios alunos, que foram orientados pela professora da sala nas questões referentes a dados escolares. Comprovou-se, ainda, que as famílias dos alunos envolvidos na investigação apresentavam uma média de quatro filhos.

4.2 Os materiais utilizados

Utilizou-se, como material auxiliar, uma apostila de orientação para a professora, entregue a cada encontro, como medida facilitadora, bem como textos e atividades pré-elaborados que eram entregues individualmente aos alunos. Tais materiais foram discutidos previamente, propiciando a interação entre pesquisadora, professor e alunos, o que facilitou a evolução do processo de pesquisa para todos os segmentos envolvidos. Na aplicação do pré e pós-testes bem como na avaliação da evolução de conceitos, foram utilizados materiais também preparados com antecedência.

Com o propósito de gravar algumas aulas, utilizou-se um gravador de bolso, e, no dia a dia, papel-sulfite para desenhos sobre o tema e para a realização de atividades em grupos.

Para a exposição das aulas, além de cartazes, a professora utilizou giz colorido para dar destaque aos principais conceitos e esquemas. Todo o processo foi acompanhado pela pesquisadora. Os dados foram tabulados e constam dos

resultados deste trabalho.

As cópias de algumas atividades foram entregues à professora, para que observasse o nível de desenvolvimento da aprendizagem de cada aluno.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Levantamento do conhecimento prévio

Realizou-se nesta etapa o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, adquiridos entre a 1.ª e 4.ª séries do ensino fundamental, na área de Ciências, com ênfase em saúde e reprodução humana. Procurou-se avaliar o número de respostas certas, extraídas de um questionário com dez perguntas, abaixo transcrito. Consideraram-se como certas as respostas bem elaboradas e que se relacionavam significativamente como o tema abordado.

Questionário
1. O que você entende por saúde?
2. Qual a diferença entre a medicina preventiva e a curativa?
3. Qual a importância da água tratada para a nossa saúde?
4. Por que um Posto de Saúde é importante?
5. Todos os brasileiros têm acesso ao tratamento da saúde? O que deve ser feito?
6. O que você sabe sobre o aparelho reprodutor masculino e feminino?
7. O que é fecundação?
8. Como você acha que nasce um bebê?
9. Qual a importância do leite materno?
10. Faça um desenho do corpo humano e dê o nome das partes que você lembra no momento.

No dia em que este questionário para avaliar o conhecimento prévio foi aplicado, estavam presentes à aula 30 alunos, e todos eles participaram da atividade.

5.2 Avaliação dos conhecimentos através de pré e pós-testes

Os critérios adotados para avaliação do pós-teste, em que se procurou avaliar os conhecimentos adquiridos após o desenvolvimento da teoria de Ausubel, em saúde e reprodução humana, foram os mesmos adotados no pré-teste. Procurou-se avaliar o número de respostas consideradas como certas, obtidas de um questionário contendo 08 (oito) perguntas, a seguir transcritas:

Questionário do Pré e Pós Teste:
1. O que é fecundação? Represente através de desenho.
2. Como ocorre a gravidez?
3. Escreva sobre o que você entende por ejaculação.
4. Represente através de esquema os órgãos que compõem o aparelho reprodutor masculino.
5. Represente através de esquema os órgãos que compõem o aparelho reprodutor feminino.
6. Cite a função do aparelho reprodutor dos animais.
7. Quais as principais mudanças que ocorrem no corpo masculino e feminino durante a puberdade?
8. Quais os cuidados que devemos ter com o nosso corpo para evitar doenças?

A evolução da aluna L.F.F.S:

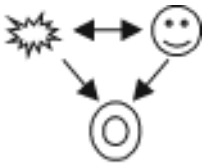
Pré-teste - Percebeu-se que a aluna tinha pouco conhecimento sobre os conceitos específicos, tendo-se verificado um conhecimento fragmentado, sem conteúdo e destituído de significados, como se pôde constatar pelas respostas obtidas e comentadas abaixo:

1. Sobre a fecundação, a aluna respondeu que não sabia o que significava este conceito;
2. Gravidez: respondeu que é nascer um bebê depois de 9 meses;

3. Ejaculação: não sabia responder;
4. Quanto aos órgãos do aparelho reprodutor masculino, respondeu laconicamente: *pênis;*
5. Quanto aos órgãos do aparelho reprodutor feminino, também apresentou resposta lacônica: *vagina;*
6. Função do aparelho reprodutor dos animais: *serve para ter filhotes*;
7. Mudanças que ocorrem no corpo masculino e feminino durante a puberdade:
a) no corpo masculino: *nasce barba, engrossa a voz*
b) no corpo feminino: *sai sangue, nasce "peito";*
8. Quanto aos cuidados que devemos ter com o nosso corpo para evitar doenças, a aluna limitou-se a dizer: *tomar banho todos os dias.*

Pós- teste - Após o trabalho efetivo e as orientações voltadas para uma aprendizagem significativa, a aluna foi construindo o seu conhecimento como se pode verificar pelas respostas ilustradas abaixo, emitidas no final do bimestre e encerramento da pesquisa:

1. *Fecundação é a união do óvulo feminino com o espermatozóide do homem*



2. Gravidez: *após a fecundação, a célula ovo ou zigoto vai se dividir até formar o bebê que vai se desenvolver*;
3. Ejaculação: *é a saída de espermatozóide através do pênis do homem*;
4. Órgãos do aparelho reprodutor masculino:
5. Órgãos do aparelho reprodutor feminino:
6. Função do aparelho reprodutor dos animais: *é a mesma do homem, reprodução, ter filhos e continuação das espécies*;
7. Mudanças no corpo masculino: *Por causa dos hormônios na puberdade, vão acontecendo muitas mudanças, como: pêlos, aumento do tamanho do pênis, a voz engrossa e pode ter filhos*;
8. *Para evitar doenças, temos que tomar banho todos os dias, ir sempre ao médico e usar camisinha para não pegar AIDS*.

5.3 Dados sobre a evolução conceitual do grupo

Na aplicação do pré-teste, em relação à resposta para o conceito de fecundação, observou-se que o grupo, em sua maioria, tinha pouco conhecimento sobre o mesmo. Normalmente respondiam que não sabiam ou deixavam em branco. O mesmo foi observado durante a entrevista sobre o assunto.

Acompanhando a evolução conceitual, o que se percebeu foi uma tentativa de elaborar o conceito a partir de orientações e desenhos realizados pela professora no quadro negro.

Durante as aulas expositivas, foram construindo os desenhos em seus cadernos, sempre acompanhando a orientação da professora.

Para a aprendizagem do conceito de fecundação, foi necessário ensinar o que são gametas; a professora utilizou-se de conceitos elucidativos que facilitaram a compreensão do assunto.

Vide figura abaixo (óvulo x espermatozóide), como resultado da evolução do conhecimento:

Questão: O que é fecundação? Represente através de desenho.



É apenas um espermatozóide que junta o seu núcleo com o núcleo do óvulo.

A partir da construção do desenho, foi-se explicando a evolução para a formação do conceito de gravidez, em resposta à segunda questão dos testes (pré e pós). No pré-teste, quando solicitados a falar sobre gravidez e parto, limitavam-se a dizer apenas:

. A barriga cresce e depois de nove meses sai o bebê.

Como se pôde verificar, o grupo não tinha noção sobre a ocorrência e a evolução da gravidez. Quando solicitado ao grupo para conceituar e desenhar os órgãos que compõem os respectivos aparelhos, pôde-se verificar que quase a totalidade desconhecia a terminologia correta, de acordo com a literatura especializada, dos dois únicos órgãos citados por eles, ou seja, pênis e vagina.

. O grupo inicialmente, no pré-teste, indicava a presença dos órgãos de reprodução visíveis externamente e não tinha a compreensão de que existem outros órgãos ligados a estes para que o organismo possa funcionar em harmonia. Sabe-se que qualquer alteração em alguns destes componentes ocasiona problemas no desenvolvimento dos demais órgãos ou pode gerar doenças.Foi trabalhado também o conceito de **hormônio.** Este controla o crescimento e o funcionamento dos órgãos responsáveis pela reprodução, bem como pelas mudanças que ocorrem no corpo do menino e da menina. *A priori* só conseguiam dizer das transformações que vão ocorrendo na puberdade, mas não se fazia ligação ou não se tinha conhecimento da ação do hormônio para que ocorressem tais mudanças, bem como outros fenômenos como a menstruação, a gravidez etc. Somente após a exploração desses conceitos é que os alunos conseguiram descrever como ocorre a gravidez e, numa linguagem simples, foram construindo os conceitos de forma sistematizada.

Acredita-se que os resultados foram positivos pelo que se pôde observar através da produção do grupo. Na investigação sobre as doenças sexualmente transmissíveis, verificou-se que todos os elementos do grupo tinham algum conhecimento sobre a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), mas desconheciam outras doenças desta natureza e que também precisam ser prevenidas, bem como os cuidados higiênicos dos órgãos genitais externos.

Percebeu-se que foi ocorrendo um *continuum* no aprendizado sobre a saúde e reprodução, à medida que o grupo respondia as questões sobre a evolução e as mudanças que ocorrem no corpo da menina e do menino na puberdade.

Para reforçar a aprendizagem, a pesquisadora sugeriu a transmissão de uma fita de vídeo[2] que traz os conceitos básicos que envolviam o conteúdo bem como a visualização de todo o processo de mudança que ocorre com o ser humano, desde o momento da fecundação até a fase adulta. Infelizmente isto não foi possível, devido a problemas técnicos, o que, de certa forma, prejudicou o grupo na compreensão geral deste processo de aprendizagem.

Verificou-se também que alguns alunos não atingiram a construção dos conceitos principais. Este fato pode ter ocorrido devido ao número excessivo de faltas às aulas, problema ocasionado pela constante ausência de transporte dos alunos que residem em área de assentamento rural. Outro fator relevante, segundo a professora, é a ausência dos pais no acompanhamento da vida escolar de seus filhos: quando é solicitada lição de casa aos estudantes, a maioria destes não a realiza.

Pelos resultados obtidos, acredita-se que a memorização decorativa, falta de relação entre o conteúdo, a estrutura cognitiva e a vida diária do aluno têm sido motivos para a ausência de uma aprendizagem significativa.

A pesquisa revelou que um planejamento bem elaborado, com novas informações e conceitos interagindo com outros relevantes e preexistentes, somados ao material instrucional e à atuação do professor, podem favorecer a ocorrência da aprendizagem significativa.

A comparação dos resultados do pré com o pós-teste comprovou que a maioria dos alunos aprendeu o conteúdo trabalhado. Esta aprendizagem foi significativa, por proporcionar aos alunos a consciência sobre o aparelho reprodutor. Pelo índice de compreensão, acredita-se que este conhecimento enriquecerá a estrutura cognitiva, aumentando o grau de diferenciação dos subsunçores.

Considerou-se eficaz a teoria de Ausubel, a partir do momento em que, através dela, se obtém um resultado satisfatório com relação à aprendizagem do aluno. Verificou-se, pelos resultados alcançados, que a experiência foi coroada de êxito, não somente por se ter atingido os objetivos iniciais propostos, mas por mostrar uma nova alternativa para se trabalhar com o aluno em sala de aula, pela aprendizagem adquirida pelos mesmos, bem como fornecer instrumentos evocando a necessidade de uma nova postura do professor, em relação ao ensino de Ciências.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ausubel, em sua teoria de aprendizagem significativa, apresenta recursos que podem auxiliar o professor na sala

de aula. A partir dos resultados obtidos nesta investigação, a eficácia desses recursos ficou comprovada, como também se pode levantar um questionamento sobre o que se ensina, como se ensina e o que se pretende com o conteúdo ensinado.

Observa-se que, da forma como tem acontecido, o ensino não está favorecendo ao aluno. Não se consegue interpretar nem levar em conta a sua realidade e, em conseqüência, não há a deflagração de uma aprendizagem significativa. Acredita-se que a aprendizagem surge a partir das experiências, interesses e conhecimentos prévios. Por esta razão é que se buscou uma experiência de orientação para o ensino de Ciências, fundamentada na teoria de Ausubel, como forma alternativa de promover a aprendizagem segundo os princípios básicos dessa teoria.

A escola pública necessita de mais investimento para que possa atingir o seu papel de favorecer uma aprendizagem significativa para todos os alunos. Urge a necessidade de redirecionar seus objetivos às questões pedagógicas, auxiliando o professor em suas necessidades diárias, bem como o subsidiando nos problemas referentes às falhas conceituais que ainda perpassam pelo conteúdo. A forma como este é trabalhado, muitas vezes de maneira inadequada, leva os alunos a uma aprendizagem mecanicista, que é um grande obstáculo ao processo de aquisição do conhecimento.

Constatou-se também que o material preparado previamente para ser usado na sala de aula favoreceu sobremaneira a fixação dos novos conceitos sobre o tema. Faltam, no entanto, ao professor de escola pública, disponibilidade e condições adequadas para realizar, no seu cotidiano escolar, essa tarefa, ou seja, preparar com antecedência o material necessário e possível para desenvolver determinado conteúdo em sala de aula. Tal questão deve ser avaliada, com a finalidade de se buscar meios e alternativas para sanar as falhas existentes, entre os quais se deve incluir um melhor preparo dos professores bem como as condições necessárias para que possa desenvolver satisfatoriamente o seu trabalho, almejando sempre uma aprendizagem significativa para seus alunos.

O resultado desta pesquisa demonstrou que se faz necessário dar novo significado aos termos entre aprendizagem e ensino, uma vez que, sem aprendizagem não há ensino.

Vale ressaltar que se percebeu a importância de se valorizar os conhecimentos prévios que os alunos já traziam com eles e que no processo da aprendizagem os "erros" são inerentes à construção do conhecimento.

A tradição escolar - que não faz diferença entre "erros" integrantes do processo de aprendizagem, erros construtivos, e simples enganos ou desconhecimentos - trabalha com a idéia de que a ausência destes na tarefa escolar é a manifestação da aprendizagem. E analisando a evolução do grupo de investigação os "erros" que se percebiam no início do processo de construção da aprendizagem, devem ser interpretados como fatores de ajuste e reflexão do processo e da ação pedagógica.

A organização das atividades de ensino e aprendizagem, a relação cooperativa entre o professor e o aluno, os questionamentos e as controvérsias conceituais, influenciaram o processo de construção do significado e o sentido que os alunos atribuíram ao conteúdo trabalhado.

A aprendizagem adquirida pelos alunos durante o trabalho foi significativa, na medida em que eles conseguiram estabelecer relações entre os conceitos estudados e os conhecimentos previamente construídos, pois se verificou que atendeu as expectativas, intenções e propósitos de conhecimento do aluno.

Considerando que a aprendizagem foi uma experiência bem sucedida, pode-se dizer que os mesmos construíram uma representação de si mesmos como alguém capaz de aprender.

Se ao contrário percebêssemos que a experiência tivesse sido mal sucedida, com certeza o resultado seria outro, ou seja, o ato de aprender tenderia a se transformar em ameaça e, a ousadia necessária à aprendizagem se transformaria em medo e, a defesa possível seria manifestada através de desinteresse em participar das atividades propostas.

Para finalizar, ressalta-se que o sucesso das aulas está em seus resultados. Nesta investigação, a maioria dos alunos conseguiu esquematizar os órgãos do sistema reprodutor e, ao mesmo tempo, transferir este conhecimento para órgãos de outros sistemas do organismo, comprovando um dos critérios da aprendizagem significativa que é a utilização da idéia em contexto diferente daquele em que ela foi assimilada. Os alunos conseguiram ainda perceber a importância dos órgãos para o funcionamento de um sistema, e que estes são responsáveis pela manutenção da espécie e da vida.

Sugere-se a ampliação deste estudo a outras áreas, por se considerar importante testar em outras condições a validade da teoria de aprendizagem significativa. Acredita-se que estes estudos irão confirmar que os princípios e os recursos da teoria de aprendizagem de Ausubel constituem-se num instrumento valioso de facilitação da aprendizagem significativa em contexto escolar.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P. NOVAK J. D. & HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

_____ **Psicologia Educativa:** Um ponto de vista cognoscitivo. México: Trillas, 1978.

BOCK, AMB. FURTADO, O. &. TEIXEIRA, M.L.T. **Psicologias**: uma introdução ao estudo da psicologia, São Paulo: Saraiva, 1998.

BORGES, E. L. **Os mapas conceituais como facilitadores da aprendizagem significativa em Biologia Celular**. Campo Grande. Dissertação de Mestrado, Campo Grande: Universidade Católica Dom Bosco, 1988.

COLL, C. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1998.
_____. **Psicologia e Currículo**. (Uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar). São Paulo: Ática, 1998.

CRUZ, D. **O corpo Humano**. Programas de saúde, Cadernos de Atividades. São Paulo: Ática, 1998.
DAVIS, C. & OLIVEIRA, Z. **Psicologia na Educação.** São Paulo: Cortez, 1994.

DEMO, P. **Introdução a Metodologia de Ciência**. São Paulo: Atlas, 1990.

DELIZOICOV, D. E. & ANGOTTI., J.A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

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

FRACALANZA, H. **O Ensino de Ciências no primeiro grau**. MEC/FAE, 1994.

KRASILCHIK, M**. O Professor e o Currículo de Ciências.** Temas Básicos de Educação e Ensino. São Paulo: E.P.U, 1994.

_____. **Prática de Ensino de Biologia.** Harbra, 1994.

KOHL, M. *Vygotsky***. Aprendizado e desenvolvimento:** um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1993.

LAKATOS, I. La metodologia de Los Programas de Investigación Científica. Madrid: Alianza, 1989.
_____. O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica. In LAKATOS, I. &

MUSGRAVE, A. (org.) **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1979.

LOCH, J. **Características de alunos universitários que apresentam orientação para aprender significativamente ou mecanicamente.** Marília, UNESP-Dissertação de Mestrado, 1997.

MOREIRA, M. A., MASINI, Elcie F. S. **Aprendizagem Significativa: a Teoria de David Ausubel**. 1.ed. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, M.A. & REDONDO, A.C. **Construtivismo: significados, concepções errôneas e uma proposta**. Trabalho apresentado na VIII REF. Rosário, Argentina, out. de 1993.

_____. **A teoria da Aprendizagem de David Ausubel**. Porto Alegre: FUFRGS, Fascículos do CIEF, Série Ensino Aprendizagem, n.1, 1993.

NOVAK, J.D. & GOWIN, D.B. **Aprender a aprender**, Lisboa: Plátano,1996.

PONTES NETO, J. da S**.** Considerações sobre o conhecimento anterior. **Boletim de Psicologia Escolar**, v.4, p. 57-65, UNESP, 1988.

_____. Aspectos Relacionados à aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa nas séries inicias de escolas centrais e de escolas de periferia. 48ª- Reunião Anual da sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, **Ciências Naturais**, Brasília: MEC/ SEF, 1998.

PEDUZZI, L.O.Q. **Física aristotélica: por que não considerá-la no ensino da mecânica?** Caderno Catarinense de Ensino de Física, 13 (1): 48-63, 1996.

PENTEADO, W.M.A (org.) **Psicologia e Ensino**. São Paulo, Papelivros, 1980.

PRÁTICA PEDAGÓGICA. S.E.E/ CENP, **Ciências**, v.1, 1993.

PROPOSTA CURRICULAR, para o ensino de **Ciências e Programa de Saúde**, Ensino Fundamental. CENP, 1992.

RONCA, A. C. **O efeito dos organizadores prévios na aprendizagem significativa de textos didáticos**. São Paulo, 1976. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica São Paulo.

SILVEIRA, F.L. **Uma epistemologia racional-realista e o ensino da Física**.São Paulo: Atlas, 1993.

SONCINI, M.I. , CASTILHO. **Biologia**. São Paulo: Cortez, 1991 (Coleção Magistério 2º- grau. Formação Geral).

TIBA, I. **Puberdade adolescência: desenvolvimento piopsicossocial.** São Paulo, Ágora, 1986.

NOTAS

1 - Subsunçor (idéia-âncora): idéia (conceito ou proposição) mais ampla, que funciona como subordinador de outros conceitos na estrutura cognitiva e como ancoradouro no processo de assimilação.

2 - A fita de vídeo sugerida pode ser encontrada no acervo da oficina pedagógica da Diretoria de Ensino de Mirante do Paranapanema.