

**Universidade Federal de Minas Gerais**

**Faculdade de Educação**

**CECIMIG**

**Relato de uma experiência da aplicação da  
metodologia investigativa no sétimo ano do  
ensino Fundamental**

Aluno: Viviane Aguiar Ribeiro

**Belo Horizonte**

**2010**

Viviane Aguiar Ribeiro

# **Relato de uma experiência da aplicação da metodologia investigativa no sétimo ano do ensino Fundamental**

**Trabalho Final apresentado ao Curso de Especialização ENCI-UAB do CECIMIG FaE/UFMG como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.**

**Orientadora: Rosilene Siray Bicalho**

**Belo Horizonte**

**2009**

Gostaria de agradecer a todos que contribuíram para que este trabalho fosse concretizado. Em especial à prof<sup>a</sup> Rosilene cuja orientação foi de grande valor.

*“Não existe ensinar sem aprender”*

*Paulo Freire*

## **Resumo:**

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de ensino por investigação, ofertada no 7º ano do ensino fundamental, abordando o tema central animais invertebrados. Particularmente na área biológica, muitas vezes os estudantes não valorizam os contextos apresentados na disciplina de biologia. Esse fato pode ter como possíveis causas a preocupação que é dada na memorização de nomes científicos e a forma desarticulada e fragmentada que a informação é transmitida pelo professor e pelos livros didáticos. Especificamente, o tema animais invertebrados é visto como um tema chato, principalmente quando se trabalham com grupos mais antigos como esponjas e corais, grupos em que os exemplos estudados muitas vezes estão longe do alcance dos alunos, ficando totalmente descontextualizado. Isso gera, no estudante, um descaso com o tema e posteriormente com o ambiente. Diante desse fato foi desenvolvida uma proposta que permita aumentar o interesse dos alunos, dando-lhes autonomia para construir sua própria aprendizagem, respeitando as características individuais de cada um. Assim, o professor é colocado como mediador do conhecimento e não como personagem principal. Isso pode acontecer a partir de atividades que promovam a interação entre os alunos, o estímulo para o pensar e para o refletir, a capacidade de argumentar, questionar e formular hipóteses. Desse modo, com uma aula **dividida em três etapas**, na sala de aula e no campo, pode-se observar o desempenho de alunos e professor no processo de construção da aprendizagem; quais fatores interferem positiva e negativamente e de que modo esses últimos podem ser minimizados ou mesmo eliminados.

## Sumário:

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO:</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:</b> .....	<b>11</b>
2.1	O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CONCEITOS: .....	11
2.2	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS): .....	13
2.3	ATIVIDADES INVESTIGATIVAS:.....	15
<b>3</b>	<b>DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS:</b> .....	<b>20</b>
3.1	PLANEJAMENTO: .....	20
3.2	O ESTUDO EM SALA DE AULA USANDO ANIMAIS CONSERVADOS:.....	21
3.3	A AULA DE CAMPO: .....	23
3.4	FORMA AVALIATIVA: .....	24
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO:</b> .....	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS:</b> .....	<b>29</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:</b> .....	<b>31</b>



## 1 Introdução

Diversa é a herança cultural deixada no Brasil nos séculos XVII e XVIII. Europeus e seus descendentes foram influenciados pela cultura indígena e africana que, aos olhos das autoridades, afastavam-se perigosamente dos padrões civilizados e moralmente aceitos. É neste contexto histórico que se inicia uma atenção especial à educação. No período de colonização a educação no Brasil ficou a cargo dos jesuítas e posteriormente ficou o Estado com tal função. No entanto, como estava muito difícil encontrar professores capacitados para ensinar a leitura e escrita, o Estado recorreu às autoridades eclesiásticas para que suprissem essa lacuna. Portanto estado e igreja participaram no processo de construção da educação, pois a educação moral naquela época era vista em duas dimensões: a civil e a religiosa.

De acordo com Fonseca (2009), é a partir desse contexto que as autoridades coloniais perceberam que o exemplo e a convivência são eficazes instrumentos de educação e de civilização, condição necessária para controlar a população local.

Governadores da capitania de Minas Gerais desejavam que a boa escolha de mestres exemplares pudesse melhorar os resultados, porque não se persuadem homens bárbaros a demitir seus costumes por utensílios de ferro e miçangas, dirigidos por homens sem luzes, órfãos de humanidade e por mestres ignorantes (FONSECA, 2009).

Além disso, a educação era vista, na época, como uma saída para o progresso e ordenamento da região. Nas minas a produção de ouro havia diminuído consideravelmente e era necessária uma rápida intervenção. Segundo Fonseca, (2009):

A precariedade dos conhecimentos técnicos foi apontada pelos administradores, e seus efeitos na produção do ouro levavam a que muitos defendessem o aprimoramento por meio do aprendizado técnico direcionado. A ignorância das melhores técnicas de mineração era apontada como um dos obstáculos ao avanço de novas explorações (FONSECA, 2009).

Considerando tais necessidades durante o período colonial, inúmeros foram os esforços para promover o aprimoramento intelectual da população. As escolas dispersaram-se, não restritas apenas à elite. Iniciou-se um processo de preocupação com a parte legal, com o trabalho docente, com os métodos de ensino, com o financiamento à educação e com a disponibilidade de livros. Desde então, pensadores não deixaram de propor novas técnicas e novos conteúdos ao ensino com intuito de melhorá-lo. Alguns mostravam claramente que a educação pública seria um meio de promoção da igualdade de direitos, baseada nas



habilidades e potencialidades de cada um, melhorando assim a qualidade de vida dos cidadãos.

A educação deixava de estar vinculada somente à leitura e à escrita como instrumento de organização social no presente, mas passava a ter uma ligação direta com o futuro. Mais progresso teria um país se mais informação, mais educação de qualidade, estivesse disponível para a população. Nesse ponto, a ciência passou a ser um fator crucial no desenvolvimento de uma nação, intervindo na sua forma de pensar e agir.

Hoje vários países são influenciados pelos Estados Unidos da América em vários setores, inclusive no educacional. Além dessa influência, nossas escolas refletem as mudanças na sociedade. A cada novo governo ocorre um surto reformista que atinge principalmente o ensino fundamental e médio. Enquanto que no Brasil colônia o interesse era qualificar os trabalhadores das minas e promover a ordem na capitania, no século XX, na década de 50 e 60, o objetivo do ensino era formar elite com programas rígidos associados a aulas práticas. Na década de 70 e 80, a intenção era formar cidadão-trabalhador através de pensamentos lógico- críticos baseado em discussões; e dos anos 90 até 2000, com a globalização, a intenção era formar cidadão- trabalhador-estudante. Com afirma Krasilchik, (2000):

a necessidade de preparação dos alunos mais aptos era defendida em nome da demanda de investigadores para impulsionar o progresso da ciência e tecnologia, pela falta de matéria-prima e produtos industrializados durante a 2ª Guerra Mundial, e no período pós-guerra, buscava superar a dependência e se tornar auto-suficiente para o que uma ciência autóctone era fundamental. Em 1961, ampliou bastante a participação das ciências no currículo escolar. Pela imposição da ditadura militar em 1964, também o papel da escola modificou-se, deixando de enfatizar a cidadania para buscar a formação do trabalhador, considerado agora peça importante para o desenvolvimento econômico do país. Em 1996, foi aprovada uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação, nº 9.394/96, a qual estabelece, no parágrafo 2º do seu artigo 1º, que a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social (KRASILCHIK, 2000).

De lá pra cá, perspectivas de ensino foram discutidas e novas propostas apresentadas; várias metodologias foram utilizadas na escola passando por aulas expositivas, dialógicas, atividades em laboratórios, por discussões, simulações, jogos e informática. Diante da importância das ciências na formação do cidadão, alterações no currículo foram imprescindíveis, e sua permanente ineficiência está associada aos problemas encontrados, hoje em dia, na sala de aula. Isso porque as pesquisas na compreensão de ciências pelos

estudantes e público adulto mostram pouca compreensão e, em potencial, muita confusão sobre as idéias científicas básicas. Pois, para Millar, (2003):

Cada lição baseia-se na anterior, introduzindo novas idéias. As “grandes idéias” se perdem na massa de detalhes. Para muitos estudantes é simplesmente uma idéia após a outra; antes que você tenha alcançado completamente uma já está mergulhado em outra. Não há variedade de etapas a serem percorridas, há pouco tempo para consolidação das idéias, não há ritmo de aprendizado, apenas, para a maioria dos estudantes, uma avalanche de idéias fora de seu controle (MILLAR, 2003).

O ensino de ciências tem sido visto por muitos, como redenção para o desemprego, para a baixa produtividade e para os problemas de atraso tecnológico do país. Entretanto, a resposta para esses problemas não se restringe a apenas equipar as escolas e seus laboratórios e sim de pôr o saber científico ao alcance do público. Hoje, apesar de tantas inovações e esforços, percebe-se a evidência de uma escola pública tradicional cujo papel em direção ao saber é o mesmo para todos os alunos; sendo os conteúdos separados da experiência e da realidade, além de usar métodos baseados na exposição verbal e/ou demonstração, utilizando-se do método científico para o ensino de conceitos e experiências científicas. Mas nesse momento, a tendência é que, além de usar o método científico, professores utilizem-se do estudo por investigação, o que em muitos casos são erroneamente considerados como sinônimos.

O método científico, na sua acepção, traz a observação como imutável para sujeitos com diferentes experiências particulares em uma mesma realidade. Ainda neste método, o problema não é colocado de forma a ser resolvido e sim uma simples confirmação das hipóteses formuladas durante a observação. Sendo essas hipóteses apresentadas pela simples observação de um fato e sua confirmação (ou não) alcançada pela realização de experiências que tem um roteiro pré- definido.

A investigação propõe um novo olhar para o estudo da ciência. Diferentemente do método científico, traz a observação como sendo mutável relacionada de acordo com as experiências e das diferentes realidades dos sujeitos envolvidos. Estimula a formulação de hipóteses exigindo uma compreensão clara dos estudos envolvendo teorias prévias e uma elevada criatividade intelectual. E que para testá-las nem sempre é possível utilizar da experiência, pelo seu alto valor econômico, ou ético, mas permite encontrar suporte para aceitar ou rejeitar as hipóteses formuladas. Finalizando, a conclusão não é considerada a última etapa, pois pode dela surgir novas reflexões e hipóteses.

É nesse sentido que o ensino de ciências por investigação estimula o estudante a pensar, criticar, refletir e propor soluções para os problemas que lhes são apresentados, tornando-o realmente um sujeito ativo em seu meio, respeitando suas vivências, pois quando se está diante de uma sala de aula, podemos perceber sua heterogeneidade (apesar do agrupamento de alunos de acordo com sua faixa etária, combinados pela igualdade de conhecimento, que é estabelecido pela série). Cada aluno traz consigo peculiaridades ligadas ao sexo, etnia, origem, crenças que devem ser respeitados.

Percebendo as diferenças (e estando atento aos direitos de todos evoluírem no processo escolar) entre alunos de uma mesma turma do 7º ano do ensino fundamental no processo de aprendizagem, e diante de diversas possibilidades metodológicas existentes para ensinar ciências, o estudo pelo método investigativo propicia uma nova ótica sobre o objeto de estudo.

## **2 Fundamentação Teórica:**

Pode-se estabelecer que a ciência por investigação, para ser trabalhada em uma sala de aula, possui três pontos fundamentais: (i) o ensino e aprendizagem de conceitos; (ii) ciência, tecnologia e sociedade; (iii) atividades investigativas.

### **2.1 O ensino e aprendizagem de conceitos:**

A ciência está cheia de conceitos, os quais geram dificuldades na compreensão por parte dos alunos. Um dos significados dado a conceito é que se trata de uma palavra ou símbolo que rotula objetos, eventos, situações ou propriedades que partilham de atributos em comum. O conceito assume a conotação de definição: um único termo agrega diversas informações precisas uma vez que anuncia um conjunto de atributos ou propriedades que um fato ou objeto tem. Diferentes pessoas podem dar sentidos variados aos diferentes conceitos de acordo com sua realidade. Conseqüentemente, para Teixeira, (2006):

O conceito entendido como uma rede de conhecimentos não é algo fixo, que o indivíduo tem ou não tem, limitando, de modo claro, as propriedades que ele abarca, identificando com precisão os atributos relacionados ao mesmo e, invariavelmente, empregado com um significado único (TEIXEIRA, 2006).

Para dar a um estudante acesso a um conceito científico não é suficiente defini-lo com clareza e objetividade. Partindo desse princípio, é necessário fazer uma breve distinção entre conceitos não científicos e científicos. Este último é produzido através do registro do que foi

observado e da descrição precisa das circunstâncias em que foram observadas. Assim sendo, o cientista é visto como alguém que descreve objetivamente as coisas tais como aparecem, identificando aspectos fixos, imutáveis e verdadeiros para todos os tempos e lugares.

Entretanto, sabemos que não é bem assim; o conceito científico não expressa informações sobre o real, o imediatamente observável. Ele lida com informações abstratas, construídas por uma comunidade científica e atribuídas aos objetos de modo a gerar uma mesma explicação causal para interpretar fenômenos. Ao contrário, os conceitos não científicos permanecem no campo visual, no observável, que não necessita explicação dos porquês dos fatos. Como afirma Teixeira, (2006):

Nessas considerações está subjacente o entendimento de que o conhecimento científico é uma ruptura com o conhecimento de senso comum. Enquanto o primeiro é informação construída a respeito de uma realidade, um conhecimento sobre algo que não tem realidade material, uma concretude física, o segundo é uma generalização empírica, extraída do observável que não apresenta informações para explicar o porquê dos fenômenos (TEIXEIRA, 2006).

Para Vygotsky, a construção dos significados das palavras coincide com o processo de formação de conceitos, e a linguagem está diretamente relacionada com o pensamento sendo influenciado pelo meio sócio-histórico do ser humano. Provém daí, a dificuldade que muitos professores têm em transmitir um conceito. Na maioria das vezes, o aluno acaba repetindo a fala do professor, porque na realidade não compreendeu de fato a linguagem deste. A memorização de um conceito não significa que houve compreensão. Compreender é estabelecer relações e por isso, o caráter operacional de um conceito não advém do mero entendimento de sua definição, mas em aplicá-lo em diferentes contextos e comparar os resultados dessa aplicação.

A transmissão lógica da explicação acabada com conhecimentos prontos e cristalizados nem sempre é satisfatória para os estudantes. Utilizar-se do conceito como ponto de partida gera consequências desastrosas, pois este não se mostra conectado com o mundo e com a realidade do estudante; mostrando a ele que a ciência é um produto acabado, desestimulando-o a pensar, criticar, e construir modelos, teorias e idéias.

Então, os conceitos em uma sala de aula, devem ser apresentados aos alunos como pertencentes a um sistema, e não fragmentado e isolado. A concepção de Vygotsky deve estar relacionada com a sistematização do pensamento, da vivência e compreensão do mundo. Daí

a importância de valorizar as diferenças em sala de aula (mas devendo observar quando o aluno resiste em um pensamento popular errôneo), devendo o professor ficar atento para combinar igualdade e diferenças no processo escolar, pois os conceitos seriam ativados por diferentes contextos, dado que as pessoas possuem diferentes formas de ver e representar a realidade a sua volta.

Para Piaget, o processo de formação de conceitos se dá pela teoria da equilíbrio. Nesta teoria, o sujeito passa dos estados mais elementares de conhecimento para os mais avançados. Perfazendo etapas como: a assimilação que se traduz pela incorporação de um elemento exterior; a acomodação, permitindo a modificação do conceito porque ele não é imutável, e por fim a perturbação, que leva o indivíduo a refletir e ter um novo posicionamento sobre determinado assunto.

Sendo assim, para que um conceito seja compreendido pelos estudantes, é necessário que o professor insira-o na sala de aula a partir de uma resposta a uma pergunta, uma investigação; para não ser repetida inutilmente. É preciso trazer para a sala de aula situações que possibilitem ao aluno expor o que ele pensa e criar condições para que ele aprenda outros argumentos e formas de analisar o fenômeno. Desse modo, o conhecimento científico assume o caráter que de fato ele tem: tratando-se de uma produção humana, marcada pelo contexto histórico do momento da sua produção, o que inclui desde os instrumentos até os interesses políticos e econômicos que viabilizaram a sua produção. Para Teixeira (2006):

Ao serem elaboradas estratégias didáticas, é preciso considerar que, o aprendizado de um novo conhecimento científico não requer o abandono de outros conhecimentos, quer seja de uma outra teoria científica ou de saberes de senso comum na cultura do indivíduo; sendo introduzido a uma nova cultura, nomeadamente a um outro modelo explicativo, outra linguagem e história (TEIXEIRA, 2006).

## **2.2 Ciência, tecnologia e Sociedade (CTS):**

Ciência, tecnologia e sociedade podem ser conceituadas como: ciência não sendo algo pronto e acabado. Faz-se a partir de observações, experiências, formulação de teorias, interação e incertezas de especialistas. Já a tecnologia pode ser compreendida como o conhecimento que nos permite controlar e modificar o mundo. Consiste em um conjunto de atividades humanas associadas a símbolos, instrumentos e máquinas visando à construção de

obras e produtos. Já a sociedade define-se como sendo a capacidade dos cidadãos (e no âmbito escolar- os alunos) de atuar em grupos sociais, englobando discussões, aspectos políticos, interesses econômicos dentre tantos outros.

Vivemos hoje em um mundo notadamente influenciado pela ciência e tecnologia. O cientificismo emerge como fonte dominante, sendo capaz de valorizar um país a ponto de torná-lo uma potência mundial. Mas, ciência e tecnologia não conseguem resolver todos os problemas da humanidade. Elas aparecem interferindo no meio ambiente e nas relações humanas (como em guerras, por exemplo).

É nesse sentido que a escola passa a olhar para CTS com mais atenção. Introduzindo-as no currículo com aplicação transdisciplinar. Pode ser assim considerado o estudo de ciências no contexto CTS, a integração do conhecimento científico e tecnológico com o mundo social de experiências do dia a dia do estudante, cujo objetivo é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos indivíduos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos e habilidades como: comunicação escrita e oral, pensamento lógico e racional para solucionar problemas e valores necessários para tomar decisões responsáveis. Assim, Santos e Mortimer (2002) afirmam que

Destaca-se, portanto, entre os objetivos, o desenvolvimento de valores. Esses valores estão vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade. Tais valores são, assim, relacionados às necessidades humanas, o que significa um questionamento à ordem capitalista, na qual os valores econômicos se impõem aos demais (SANTOS, W; MORTIMER, E.2002).

Para desenvolver tais habilidades, o professor deve seguir alguns passos para trabalhar CTS na sala de aula, tais como: introduzir um problema social, estudo do conteúdo científico relacionado ao tema social, fazer uma análise com a turma sobre a tecnologia relacionada ao tema social e por fim, realizar uma discussão do problema social inicial. Tais etapas estimulam os estudantes a avaliarem pensamentos divergentes, a proporem soluções para os problemas levantados e conseqüentemente associarem a ciência estudada na sala de aula com a tecnologia elaborada pelo homem e sua influência na sociedade.

As atividades podem ser realizadas por debates em grupo na sala de aula envolvendo problemas reais, pesquisas (como conteúdos de história e geografia, por exemplo), apresentações orais e relatórios escritos.

É preciso considerar os objetivos reais da educação brasileira na inserção de CTS no currículo escolar. Há uma preocupação com os valores morais e éticos; uma necessidade de tornar o aluno um cidadão participativo na sociedade. Mas, na contramão caminha um ensino memorístico para o vestibular, fazendo do aluno um sujeito passivo, sem espaço para se pronunciar. Nesse contexto, o professor acaba na dependência do livro didático, nas definições “vazias” de conceitos e na permanência de aulas desestimulantes.

Apesar das divergências que os profissionais da educação encontram pelo caminho, incluir CTS no conteúdo de ciências proporciona estímulo, interesse e desafio para os alunos em uma sala de aula.

### **2.3 Atividades investigativas:**

As atividades propostas como investigativas têm o intuito de interligar conceitos que devem ser compreendidos pelos alunos com sua aplicação no cotidiano por meio da CTS. Devem ser capazes de estimular os estudantes a refletir, interagir, aproximar, na medida do possível, a ciência dos cientistas com a vida escolar e capacitá-los a tomar decisões.

Fato observado atualmente, nas escolas públicas, é que o conteúdo é apresentado de forma desarticulada e com idéias sucessivas e fragmentadas.

As atividades por investigação permitem interligar diversos assuntos de forma coerente, facilitando o entendimento a partir da interação entre alunos. É uma atividade de pesquisa que pode usar diversos tipos de instrumentos nas aulas de ciências, tais como: atividades experimentais de demonstração, atividades de pesquisa, atividades com filme, questões para discussão em sala de aula, dentre tantas outras mais, o que proporciona maior interesse e envolvimento.

Por exemplo, no estudo sobre os invertebrados, utiliza-se com frequência questionários, atividades práticas de mera execução e atividades para refletir aspectos ou questões superficiais, não fazendo o aluno inferir em pontos relevantes do conteúdo apresentado, não o levando a refletir sobre a interferência da ação humana e a tecnológica na vida desses animais. As atividades práticas, embora importantes para iniciar o aluno a manipular objetos de laboratório, são de mera execução, estimulando apenas a observação, deixando de lado a reflexão, o levantamento de hipóteses, a análise de dados coletados.

Nas atividades investigativas conhecidas, como questões abertas, são propostos aos alunos fatos relacionados ao seu dia a dia em que a explicação esteja ligada ao conteúdo discutido e construído nas aulas anteriores. Sua importância se deve a argumentação dos alunos e da sua redação. O estudante, com essa atividade, mostra domínio do português e do uso da linguagem científica, a organizar informações, e aplicar conceitos de conhecimentos disponíveis em situações concretas. Não deve, contudo, o professor confundir questões abertas com problemas abertos. Nestes últimos, o professor apresenta aos grupos ou à classe, problemas que terão como discussão as condições de contorno até as possíveis soluções.

Tais atividades podem ser realizadas de forma qualitativa, através de discussões na sala de aula, onde o professor observa atentamente os participantes e pode ser realizada quantitativamente, através de prova escrita. Segundo Azevedo (2004):

As respostas podem ser recolhidas e corrigidas, caso se tenha o objetivo da parte escrita. Se não tiver esse objetivo claro na atividade, pode-se discutir as respostas, em grupo grande, com os alunos colocados em círculo, buscando que um complete a resposta do outro, e finalizando com o professor redigindo na lousa as idéias de cada aluno que conduzem à resposta certa.(AZEVEDO, 2004).

Nas questões propostas pelos livros (os questionários), os alunos tiram a resposta pronta do texto em que a pergunta se insere, nem sempre ocorrendo uma relação entre compreensão e memorização; já nas questões abertas, o aluno tem que associar o pensamento e a linguagem do seu cotidiano ao pensamento científico. Isso gera uma interação maior entre professor-aluno, o que possibilita aos estudantes a oportunidade de exporem suas idéias. No entanto, é uma atividade bastante demorada, exigindo do aluno bastante conhecimento do fato apresentado. Envolve o aspecto de ciência, tecnologia e sociedade. Sendo uma importante ferramenta para desenvolver a criticidade dos alunos.

Outro tipo de atividade investigativa é a atividade experimental fundada na investigação, que assume um contorno diferente da atividade experimental tradicional. Enquanto que esta exige do estudante apenas a confirmação da teoria estudada; aquela é focada na experiência, nos caminhos que o aluno deverá decidir percorrer para tentar solucionar o problema exposto, por tentativas e erros.

A origem do trabalho experimental nas escolas foi, há mais de cem anos, influenciada pelo trabalho experimental que era desenvolvido nas universidades. Como os alunos aprendiam os conteúdos, mas não sabiam aplicá-los, decidiu-se inovar para obter uma



melhora na aprendizagem. O ensino com atividades experimentais recebeu um grande impulso no início da década de 60, com o desenvolvimento de alguns projetos de ensino como, por exemplo, os oriundos dos EUA: CHEMS (Chemical Educational Material Study) e o CBA (Chemical Bond Approach Project). Neste caso o método científico era bastante presente.

O tipo de ensino proposto tinha por objetivo formar cientistas, de acordo com Galiazzi (2001):

Para se tornar um cientista era preciso, entre outras coisas, aprender a observar e registrar dados, a pensar de forma científica, desenvolver habilidades e técnicas no manuseio do instrumental do laboratório. Era preciso ser treinado para resolver problemas (GALIAZZI, 2001).

Nossas escolas não produzem conhecimento científico. O laboratório é o local de confirmação de fatos e não proporciona ao aluno a oportunidade de investigar. Não se dá autonomia para as inúmeras possibilidades de interpretações, desvinculando os experimentos (atividades desenvolvidas no laboratório) das experiências (tudo o que o aluno vivenciou até então, contribuindo para a realização do experimento).

Dessa forma há diferenças entre a ciência dos cientistas e a ciência escolar. O principal objetivo da escola é promover a aprendizagem de um conhecimento científico já consolidado, enquanto que, por outro lado, o objetivo principal da ciência acadêmica é produzir novos conhecimentos científicos. Além disso, vale ressaltar que a ciência escolar está limitada aos recursos enquanto a ciência acadêmica já possui uma infraestrutura avançada.

Mas, apesar do visível distanciamento entre a ciência dos cientistas e a ciência da escola, pode-se aproximá-las inserindo em sua base um caráter investigativo.

Ao contrário do laboratório tradicional, no qual os alunos seguem instruções sobre as quais não têm nenhum poder de alteração. Seguem uma série de passos propostos, devendo chegar a um objetivo predeterminado, buscando a verificação pura e simples de uma lei. A atividade experimental investigativa propõe uma autonomia ao aluno, aumentando seu estado de conhecimento sobre fenômenos e aspectos da realidade ou mesmo sobre as implicações ou a consistência de uma teoria ou um conjunto de teorias.

O estudante deve ser colocado frente a uma situação na qual ele seja solicitado a fazer mais do que se lembrar de uma fórmula ou de uma solução. Assim ele participa da definição ou da interpretação de um problema, transformando-o em questões suscetíveis à investigação. Para Paula, (2004):

Se o professor não reconhecer a imensa possibilidade de interpretações que podem ser acionadas mediante um experimento didático ou científico, os professores de laboratório empiristas, acabam por empobrecer as trocas e debates que as explicitações dos conceitos espontâneos dos alunos poderiam trazer para o processo ensino-aprendizagem (PAULA, 2004).

Há três tipos diferentes de grau de abertura que distingue uma investigação: (i) a investigação estruturada, (ii) a investigação semi-estruturada e (iii) a investigação aberta.

Na investigação estruturada, o professor (oralmente) propõe aos estudantes um problema experimental para investigar. Fornece os materiais, os procedimentos, propõe questões para orientar os estudantes em direção a uma conclusão. Os estudantes devem produzir generalizações a partir de dados coletados.

A investigação semi-estruturada apresenta um maior grau de abertura que a investigação estruturada. Nela, o professor apresenta o problema em fornecer explicitamente as questões a serem investigadas. Especifica materiais e auxilia os estudantes a conceber os procedimentos para resolver o problema. Os estudantes produzem conclusões para a atividade sem uma intervenção constante e diretiva do professor.

Já na investigação aberta, os estudantes têm ampla autonomia para a realização da atividade. Apresentam problema, formulam hipóteses, elaboram os procedimentos.

É importante que o professor tenha conhecimento dos três tipos de investigação para escolher a mais adequada para a atividade experimental e para o seu público alvo.

A investigação no ensino de ciências pode também ser inserida através de atividades experimentais de demonstração. Essas atividades começaram a surgir em todo mundo, a partir da década de 1970, nos museus e centros de ciências-locais onde as demonstrações experimentais eram o centro da atenção de seus visitantes. Esse movimento possibilitou o resgate da prática de demonstrações experimentais em ciências em sala de aula.

Alguns fatores favorecem a realização desse tipo de aula nas escolas como: a possibilidade de ser realizada com um único equipamento para todos os alunos, sem a necessidade de uma sala de laboratório específica, a possibilidade de ser utilizada em meio à apresentação teórica, sem quebra de continuidade da abordagem conceitual que está sendo trabalhada e, talvez o fator mais importante, a motivação ou interesse que desperta e que pode predispor os alunos para a aprendizagem. Essas experiências também proporcionam situações que nem sempre são vivenciadas se abordadas pelo método tradicional de ensino.

Além dessas práticas de ensino, para fazer pesquisa o professor pode usar outros instrumentos como a informática, filmes e textos, na investigação em ciências, dentre tantos outros mais. Pode ajustar suas atividades tradicionais, adicionando fatores que levem o aluno a refletir, ter autonomia para interpretar, associar o conteúdo em um contexto social e encontrar possíveis soluções para o problema apresentado.

No presente estudo será relatado e discutido uma experiência de caráter investigativo com estudantes do sétimo ano da Educação Básica abordando o tema invertebrados. Foram realizadas atividades em sala de aula envolvendo questões desafio, demonstrações experimentais e campo. A vantagem desta proposta é permitir conjugar o tratamento de conteúdos clássicos (neste caso, invertebrados) extrapolando a dimensão meramente conceitual, com uma abordagem que inclua interesse social.

### **3 Desenvolvimento e Resultados:**

O estudo envolveu 38 estudantes do 7º ano do ensino fundamental de uma escola municipal com uma faixa etária entre 12 e 14 anos. Os estudantes selecionados são de famílias carentes que matricularam seus filhos em regime de semi-internato. Na escola, os estudantes desenvolvem atividades do conteúdo curricular no período da manhã e atividades extras (lazer, esportes, leitura, estudos direcionados, dentre outros) no período da tarde. Observou-se que os estudantes apresentaram dificuldades na leitura, interpretação de textos e no relacionamento social.

A aula de invertebrados por investigação passou por quatro momentos distintos e sucessivos, porém interligados: (a) o planejamento; (b) o estudo em sala de aula usando animais conservados; (c) a aula de campo aproximando o estudo da sala de aula com a realidade; e (d) a forma avaliativa.

#### **3.1 Planejamento do professor:**

Como a atividade investigativa estimula a participação dos alunos, houve a necessidade de: (a) priorizar e determinar o tempo para os debates - as discussões; (b) organizar o conteúdo de forma que não ficasse compartimentado nem tão pouco repetitivo e que (c) incluísse conceitos científicos, (d) estabelecendo um elo entre o conteúdo estudado e a sociedade - CTS, na qual o aluno está incluído.

Inicia-se a atividade abordando invertebrados de forma geral: com os alunos dispostos em círculo. Em um primeiro momento, foram apresentados os animais, os quais eram distribuídos para os alunos, fazendo um sistema de rodízio para que todos os visualizassem. Para iniciar o assunto, provocou-se uma discussão entre os estudantes sobre o significado e interpretação do conceito de invertebrados a partir de exemplares desses animais (tênia, lombriga, minhoca, caramujo, lesma, mexilhão, conchas de ostras, aranha, formigas, centopéia, piolho de cobra, camarão, libélula, borboleta, gafanhoto, besouro, abelha, siri, escorpião, ouriço do mar, estrela do mar, pepino do mar). Como por exemplo: se estes apresentavam “ossos ou não” e se tinham características parecidas com os mamíferos. Posteriormente, estimular a comparação das características, comportamento, relacionando a importância econômica e ambiental de todos os filos ao mesmo tempo. Os exemplares, que

não dispunha o acervo da escola ou do acervo particular do professor, eram visualizados utilizando o livro didático.

As discussões foram iniciadas em sala de aula, com um tempo máximo de 50 minutos determinado pelo professor. Em seguida, também em sala de aula (mas nada impede que possa ocorrer em outro local nas dependências da escola), perfazendo um total de cem minutos (aula dupla) são destinados para o trabalho com demonstração experimental, usando animais conservados - os mesmos citados anteriormente (com a turma dividida em duplas observavam por vez, dois animais em sistema de rodízio), e por último, a aula de campo que podia ser realizada no período da manhã e tarde. A avaliação qualitativa ocorreu durante a realização de todas as atividades, ficando o professor atento à participação e empenho de seus alunos. A avaliação quantitativa correspondeu a duas avaliações escritas e em um relatório de campo.

Para realizar a atividade de campo foi necessário fazer um planejamento detalhado, pois deveria incluir os demais funcionários da escola. A direção da escola foi comunicada sobre os motivos da realização desse tipo de atividade e apoiou a iniciativa do professor. Além disso, essa aula fez parte do plano de aula dos demais professores, pois tiveram que conceder suas aulas para que houvesse tempo suficiente para o estudo de ciências.

A turma foi selecionada pelos seguintes critérios:

- São alunos do semi-internato, permanecem na escola no período da manhã e tarde; ficando, portanto, um período maior que os demais alunos;
- Turma avaliada pela escola como desinteressada pelos estudos, apresentando dificuldades em leitura, escrita, interpretação de textos e conseqüentemente alta indisciplina.
- Turma que tem dificuldade em realizar atividades em grupo e em apresentar valores como cordialidade e respeito aos diferentes posicionamentos.

### **3.2 O estudo em sala de aula usando animais conservados:**

Iniciou-se o estudo de invertebrados com perguntas aos estudantes referentes à importância desses animais na sociedade; aguçando o interesse dos alunos, já que a maioria demonstrava um certo desprezo por esses animais. O desinteresse, a apatia, em diversas ocasiões, e a indisciplina eram conseqüências da dificuldade para se estudar ciências e em

particular o conteúdo de invertebrados. Alguns dos questionamentos feitos pelo professor são citados abaixo:

Professor: -“Qual a importância de uma formiga, para o meio ambiente e para os humanos?”

A partir dessa simples pergunta, os alunos começaram a responder timidamente. Surgiram respostas que variavam desde a aeração do solo, pois as formigas assim como as minhocas faziam túneis no solo, até a total insignificância desses animais. À medida que novas idéias apareciam, com a intervenção do professor, os alunos voltavam a refletir, questionar, ponderar o que estavam dizendo, reformulando suas respostas. Alguns usavam o livro didático, como material de pesquisa para construir uma hipótese apropriada e consistente, tais como: as formigas por estarem presentes em várias partes da cadeia alimentar, desempenham diversas funções. Contribuem para o crescimento de algumas plantas, no caso das formigas cortadeiras; acumulam certos nutrientes em um só lugar, facilitando dessa forma que outras espécies de vegetais cresçam nesse ambiente, além do seu papel de predador, alimentando-se de outros animais (insetos e artrópodes por exemplo) e consequentemente mantendo o tamanho da população de suas presas.

Em um segundo momento foi perguntado a eles o que significava invertebrados? Muitos partiram da idéia de vértebras, outros ficaram em dúvida permanecendo calados. Alguns ainda tentaram estabelecer comparações entre vertebrados e invertebrados com a intenção de formular alguma hipótese. Mas, a participação ainda era tímida, limitada aos alunos que possuíam mais facilidade ao diálogo.

Após muita discussão, os estudantes saíram da sala de aula, percorrendo as dependências da escola para observar possíveis invertebrados. Antes receberam orientações como: não tocar nos animais, não fazer nenhum barulho que possa afugentá-los, observar o comportamento deles no ambiente em que estão presentes, observar quais espécimes são encontrados com mais frequência. Neste passo, os alunos expressaram emoções, pensamentos, dúvidas; sem insegurança ou medo. A participação foi mais presente, pois começaram a se sentirem mais a vontade para estabelecer o diálogo e mostrar suas posições. Ficaram mais agitados (motivados) e, nesse instante, foi necessário estabelecer a cordialidade nas discussões para que todos pudessem ter o direito de expressar seus pensamentos. Ao

retornar para a sala de aula, todas as perguntas e possíveis respostas foram colocadas na lousa e registradas no caderno, tais como:

- “Observamos diversas borboletas e eu acho que estão ali por ter muito alimento para elas e por ter uma temperatura mais agradável”.
- “O mosquito da dengue é um invertebrado? Aqui, existem alguns locais em que o mosquito pode se desenvolver e causar a doença nas pessoas, por causa dos recipientes com água parada”.
- “Também têm vários objetos jogados nos fundos da escola que podem ter escorpiões, não é?”

A aula de demonstração experimental permitiu a manipulação de animais conservados em sala de aula (tênia, lombriga, minhoca, caramujo, lesma, mexilhão, conchas de ostras, aranha, formigas, centopéia, piolho de cobra, camarão, libélula, borboleta, gafanhoto, besouro, abelha, siri, escorpião, ouriço do mar, estrela do mar, pepino do mar). Muitos não conheciam alguns invertebrados marinhos mostrando-se curiosos para saber mais desses animais. Observaram as diferentes características, surgindo com isso muitas perguntas. No caderno, tentou-se construir um quadro comparativo, partindo das observações realizadas, inclusive a importância econômica e/ou ambiental de cada espécime analisado. Quadro esse finalizado com a intervenção do professor.

### **3.3 A aula de campo:**

Os alunos do 7º ano do ensino fundamental puderam visitar as diversas dependências da estação ecológica de volta grande - CEMIG, no município de Conceição das Alagoas-MG, desde a produção artificial de peixes até o trabalho de reflorestamento desenvolvido pela empresa.

Em um primeiro momento, no período matutino, alunos e professores fizeram uma visita por toda a usina, passando desde o viveiro de mudas usado para reflorestamento de matas ciliares; pelo laboratório de produção artificial de peixes, até a sala de controle da usina. Sempre acompanhados pelo monitor, que explicava detalhadamente o trabalho realizado pelos diferentes setores da empresa.

No período vespertino, os alunos percorreram um pequeno trecho em uma trilha na estação ecológica, observando tudo a sua volta. Questionavam a respeito de certos invertebrados que encontravam pelo caminho. Durante a discussão, o professor intervinha perguntando:

“Por que encontramos, com mais frequência, esse tipo de invertebrados (referindo-se aos besouros) aqui e não na cidade?”

- “Há uma relação possível entre o alimento e a quantidade de invertebrados observada?”

- “Se há uma abundância de alimentos, porque não há um aumento na população desses animais?”

- “Será que há uma relação entre peixes e invertebrados?”

A cada avanço, novos questionamentos, em escala gradativa de complexidade, eram formulados. As respostas dos alunos foram discutidas ao longo da caminhada e complementadas na sala de aula através de pesquisa com o livro didático e com pesquisas no laboratório de informática.

Finalizou-se a atividade com a produção de relatórios. Ao retornar para a sala de aula, o professor reuniu as ideias principais dos estudantes com as respostas retiradas do livro didático e das pesquisas no laboratório de informática estimulando a construção de um quadro comparativo entre os filos de invertebrados.

### **3.4 Forma avaliativa:**

A avaliação ocorreu de maneira qualitativa e quantitativa.

Na forma qualitativa, foi observado o interesse, a participação dos alunos durante as atividades realizadas, a formulação de hipóteses, a capacidade de se expressar, o respeito aos diferentes argumentos e a postura ao realizar atividade, tanto em sala de aula quanto no campo.

Na forma quantitativa, houve dois momentos. O primeiro, em sala de aula, ocorreu com os animais conservados (com as avaliações escritas); e o segundo com a entrega do relatório da aula de campo



Na sala de aula, os alunos foram distribuídos em duplas, de modo que cada dupla ficava com um tipo de invertebrado. De acordo com as características observadas, fizeram anotações em uma folha de papel, classificando-os; perfazendo um total de quatro animais de classes diferentes por dupla.

Na aula de campo, com a construção do relatório, foi possível verificar o que os alunos absorveram de mais importante e como foram construídos questionamentos, hipóteses e suas conclusões, além da escrita, leitura e interpretação.

De uma maneira geral, os estudantes contribuíram de acordo com suas vivências, histórias de vida, incluindo crenças populares. A ocorrência das intervenções feitas por eles foi aumentando gradativamente à medida que se familiarizavam com a nova proposta de ensino.

## 4 DISCUSSÃO:

A pedagogia atual fundamenta o processo ensino-aprendizagem na memorização de conteúdos impostos pelo sistema público de educação, distantes da realidade do aluno. Assim, a repetição - o processo mecânico - é indispensável para construir o aprendizado e visa disciplinar a mente e formar hábitos. Em contradição a essa tendência, o estudo por investigação valoriza a atividade do aluno. Seu desenvolvimento é construído a partir de um contexto social e cultural aglutinado com a valorização dos conteúdos.

Apesar de não ser aplicado rotineiramente nas salas de aula, o estudo por investigação dentro do conteúdo de invertebrados mostrou-se bastante satisfatório para uma turma que apresentava déficit de aprendizagem, dificuldades em se relacionar e verbalizar suas idéias. Essa prática pedagógica possibilitou uma interação entre alunos e uma maior aproximação com o professor. Mostrou aos estudantes que o professor não é um transmissor do conhecimento e que eles poderiam construir sua aprendizagem a partir de questionamentos e reflexões.

Isso não significa que o professor não tenha seu valor no processo ensino-aprendizagem. Ele apenas permite a participação efetiva de seus alunos. Para Gasparini et al., (2005):

Na atualidade, o papel do professor extrapolou a mediação do processo de conhecimento do aluno, ampliando a missão do profissional para além da sala de aula, a fim de garantir uma articulação entre a escola e a comunidade. O professor, além de ensinar, deve participar da gestão e do planejamento escolares, o que significa uma dedicação mais ampla, a qual se estende às famílias e à comunidade. (GASPARINI et al., 2005).

Diante de tanta importância, surge um professor mais dinâmico, expressivo, autêntico. Que interage satisfatoriamente com seus alunos por meio de metodologias adequadas. Que exige coordenação do conhecimento e ações em torno de objetivos comuns e que estabeleça a participação dos estudantes durante as atividades estipuladas.

É certo que existem barreiras a serem transpostas em uma sala de aula. Inúmeras dificuldades apresentam-se em uma escola pública, dificultando essa interação. A situação sócio-econômica dos alunos, o cansaço dos professores por excesso de trabalho, salas de aulas lotadas e, em muitos casos, a falta de estrutura das escolas que desencoraja qualquer outra atividade que não seja a aula tradicional.

Então, para minimizar todos esses entraves, é necessário que o educador organize mais efetivamente a atividade, consiga compartilhar com os alunos a estruturação de conteúdos e aumentar as oportunidades de interações sociais em sala de aula, descentralizando seu papel, ao contrário do que acontece na concepção tradicional de ensino. Dessa forma, ele passa a ser, efetivamente, um professor investigador.

Dentro do conteúdo de invertebrados, como “professor investigador”, foi possível estimular os alunos a pensar, refletir e tentar tomar decisões. Apesar das dificuldades apresentadas pela turma, foi possível aumentar o grau de complexidade das discussões, à medida que os alunos ficavam mais envolvidos com o estudo.

Os estudantes conseguiram observar melhor o meio em que viviam, integrando nele os animais estudados. Conseguiram se iniciar no processo de abstração, associando a teoria com a realidade social e econômica. Foi observada uma melhora na disciplina a partir de uma maior interação na sala de aula. De fato, essa aula apresentou-se como um marco, uma transição, entre o estudo estritamente tradicional e o investigativo. Permitindo, ao mesmo tempo, a união do conteúdo com o momento de reflexão, de decisão, do fazer, e não somente do ouvir. Prette et al. (1998) descreve que

Em um ensino tradicional as interações sociais entre os alunos são geralmente vistas como um obstáculo, um indicador de indisciplina que, muitas vezes, o professor utiliza como justificativa para manter um padrão ritualístico de prática pedagógica (PRETE et al., 1998).

Entretanto, quanto mais o professor estabelece essas interações, dentro ou fora da sala de aula, mais desenvolve nos seus alunos a postura que deverão ter ao realizar atividades futuras. O educador deve promovê-las sempre que possível para que os estudantes se sintam cada vez mais familiarizados com tal prática pedagógica, repercutindo no resultado final de todo o trabalho. O sucesso depende da oportunidade de os alunos conhecerem e de se “acostumarem” com esse tipo de aula.

O processo de familiarização com o novo método ocorreu de forma gradativa, iniciando-se com o estímulo à verbalização na sala de aula, por meio das questões abertas, finalizando questionamentos, formulação de hipóteses e possíveis conclusões, com a aula de campo. Dentro da sala de aula pode-se verificar que a turma conseguiu estabelecer um diálogo com cortesia e respeito. Um grande número de alunos relacionou os conceitos científicos ou com a realidade vivenciada no campo ou com o seu cotidiano. A leitura e a escrita foram

estimuladas com a elaboração de um relatório final, que teve o auxílio do professor de português.

Essa aula teve como ponto fundamental não só levar os estudantes a estabelecer diálogos e reflexões de ordem complexas, mais aprofundadas no tema em questão. Mas, além disso, apresentar uma aula que possibilitasse aos alunos sua participação no processo de conhecimento, levando-os ao questionamento, ao processo de reflexão e à construção de hipóteses. A procura de respostas, sem a intervenção direta do professor, exigiu um trabalho em conjunto, um falar e ouvir sucessivos, de maneira que um respeitasse e acrescentasse novas posições à visão do outro. Um estímulo à escrita e à leitura através das respostas corretas; e ao achar tais respostas, questionar, refletir e interagir ao ponto de ter a liberdade para questionar a veracidade do encontrado.

Questões como: “- Se a usina Hidrelétrica causa vários impactos no ambiente, como vocês mesmos falaram, seria viável diminuir os impactos ou eliminá-los de vez?”

- “Então, se eliminássemos os impactos de vez, eliminaríamos a usina? Isso causaria algum problema para o homem?”

- “Se não é interessante acabar com a usina, mas também não é interessante deixá-la causando tantos danos ao ambiente, o que pode ser feito?”

- “Será que os invertebrados sofrem algum efeito nocivo por causa da usina?”

Levaram os alunos a pensar, lidando com informações abstratas, incluindo conceitos como energia, população, ecossistema, comunidade, vertebrados e invertebrados, dentre outros.

Apesar de todos os avanços alcançados com essa prática pedagógica é importante ressaltar que há uma linha tênue entre o método científico, usado por anos, e o estudo por investigação. A simples constatação de uma hipótese a partir de uma observação, ou mesmo por uma simples pesquisa, faz com que ocorra uma conclusão acabada, certa, imutável. O professor então passa a usar como sinônimo método científico e estudo por investigação. Assim, deve o educador conhecer claramente a ciência por investigação para poder aplicá-la satisfatoriamente.

Durante a execução das atividades, muitas vezes o método científico intercalava-se com o ensino por investigação. Além dessa dificuldade, o professor iniciante nesse tipo de abordagem, pode encontrar pela frente entraves que o fazem retroceder no método de ensino. Todos os funcionários da escola devem estar propensos a participar. Nada impede que o estudo por investigação ocorra apenas dentro da sala de aula (não necessitando de uma estrutura específica), mas como o planejado, pois as atividades introduzidas nessa aula de invertebrados exigiam estar além dessas paredes. Para isso, foi necessário apoio da diretora, pais e responsáveis dos alunos; a cooperação dos demais professores, que cederam suas aulas para a realização da atividade de campo; a assistência fornecida pelos pedagogos com o transporte escolar e na intervenção com pais/ responsáveis que negaram a autorização para que o aluno realizasse a atividade.

Muitos pais/responsáveis permanecem no método tradicional de ensino, o qual foi utilizado em seus estudos. Essa estagnação impossibilita o professor de atuar de formas diferentes. Muitos deles questionaram a demora no ensino por investigação, enfatizando que se fosse por leitura e resolução de questionário o rendimento seria maior, pois o estudo seria mais rápido. Por isso, a equipe dirigente da escola deve ser informada sobre a prática investigativa e apoiar o professor em sua realização. Caso contrário, o professor terá grandes frustrações e voltará ao seu método tradicional de ensino. No decorrer das atividades, pais/responsáveis foram orientados pelas pedagogas justificando a introdução dessa nova abordagem no ensino de ciências.

Como a comunidade e a própria escola exigem a valorização da produção do aluno, as atividades executadas por ele devem resultar em pontos convertidos para o seu boletim. Assim, na avaliação pode-se observar a participação dos alunos, com a demonstração de valores anteriormente esquecidos como: amizade, respeito, cordialidade, e com a produção do conhecimento, através da elaboração das anotações do relatório escrito.

O relatório e provas escritas podem ser utilizados como instrumentos de avaliação, mas não podem ser os únicos. Nessa atividade, esses instrumentos de avaliação cognitiva também auxiliaram nos processos de aprendizagem. Com eles, os alunos foram estimulados a escrever o que observaram durante as aulas, a resgatar da memória as conexões estabelecidas entre teoria e sociedade e a usarem conceitos científicos de forma apropriada, não os repetindo simplesmente.

Por fim, o estudo por investigação motivou a procura por diferentes fontes de informações, não ficando professor e aluno restritos ao livro didático. Alunos traziam notícias de jornais e revistas para a sala de aula, iniciando uma discussão. Alunos, que no começo mostravam-se desinteressados pelo estudo de ciência, começaram a dar seus primeiros passos para a própria construção do conhecimento.

## 5 CONSIDERAÇÕES GERAIS

É possível constatar, a partir desse trabalho, que o professor consegue inserir a ciência por investigação no estudo de invertebrados, tornando o assunto mais interessante para os alunos. Apesar das diversas metodologias existentes, o estudo por investigação proporciona ao aluno uma autonomia capaz de deixar o estudo mais agradável, atraente e conectado com a realidade do aluno.

Em uma turma com 38 alunos com baixa produtividade escolar, apresentando dificuldades de leitura, escrita e interpretação, além da agressividade e individualismo, o ensino por investigação mostra-se como uma prática viável, auxiliando na redução desses problemas.

Aproxima a ciência dos cientistas com a ciência escolar, introduzindo conceitos científicos interligados com a realidade do aluno. Este é estimulado a constantes perturbações que o levam a refletir, questionar e ter autonomia para tomar decisões.

A linguagem e o pensamento estão intimamente relacionados. O professor deve estimular os alunos a participarem verbalizando suas ideias, a fim de que construam sua aprendizagem, retirando o professor como peça principal do ensino.

As atividades demonstrativas, juntamente com as questões abertas, proporcionaram uma iniciação aos estudantes na nova prática de ensino. As atividades experimentais deixaram de ser em um laboratório, com a simples execução de tarefas, para ir além das paredes da escola. No campo, os alunos se sentiram mais à vontade para questionar e interagir. Assim, gradativamente, a turma conseguiu se expressar com mais clareza, objetividade e respeito.

As dificuldades na escrita, na leitura e na interpretação ainda permanecem porque as causas são múltiplas, porém, com a prática da pesquisa e as avaliações escritas (relatório e provas), os alunos conseguiram se expressar com suas próprias palavras, sem que recorressem ao livro, retirando informações mecanicamente. Além disso, o professor perdeu um pouco da dependência do livro didático, pois os alunos participaram ao levar, para sala de aula, informações retiradas de jornais e revistas.

Mas, para que o estudo por investigação ocorra, é necessária a participação de diretores, pais/responsáveis e demais professores. Sem o apoio de toda a comunidade escolar, o professor se vê fadado ao método tradicional de ensino.



**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

**AGUIAR, JR. O. G; MORTIMER, E. F.** Tomada de consciência de conflitos: análise da atividade discursiva em uma aula de ciências. *Investigações em ensino de ciências*. V.10. p.179-207.2005. Disponível em [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n2/v10\\_n2\\_a3.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n2/v10_n2_a3.htm) Acesso em 20 out 2009.

**AZEVEDO, M. C. P. S.** Ensino por investigação: Problematizando as atividades em Sala de aula. *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo. Cap.2. p.19-32. 2004. Disponível em: <http://books.google.com.br/books>. Acesso em: 22 set 2009.

**BORGES, A. T.** Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno brasileiro de ensino de Física*. Florianópolis, SC. V.19. n.3. p.291-313. 2002. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/enci/Biblioteca/Novos%20rumos.pdf>. Acesso em 02 dez 2009.

**CASTRO, M. M. ET AL.** Análise do conteúdo de ecologia em livros didáticos de ciências da 6ª série do ensino fundamental. *Anais do VIII congresso de ecologia do Brasil*. Caxambu, MG. Set. 2007. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/148.pdf>. Acesso em: 10 ago 2009.

**CYSNEIROS, P. G.** Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora. *Informática Educativa*. V.12. n.1. p.11-14. 1999. Disponível em: [http://www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-106213\\_archivo.pdf](http://www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-106213_archivo.pdf). Acesso em: 08 out 2009.

**DOURADO, L.** Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências*. Universidade do Minho. Portugal. V.5. n.1.2006. Disponível em: [http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART11\\_Vol5\\_N1.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART11_Vol5_N1.pdf) . Acesso em: 09 dez 2009.

**DOURADO, L.** Concepções e práticas dos professores de ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo. *Revista electrónica de Enseñanza de Las Ciências*. V.5. n 1. 2006. Disponível em: [http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART11\\_Vol5\\_N1.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART11_Vol5_N1.pdf). Acesso em 17 nov 2009.

**DOURADO, L; SEQUEIRA, M.** Uma análise da relação entre os conceitos de método científico e de investigação. Instituto de educação e psicologia. Universidade de Minho, Portugal. 2007. obtido pelo endereço eletrônico: <http://webpages.ull.es/users/apice/pdf/351-076.pdf> . Acesso em: 20 set 2009.

**FONSECA, T. N. L.** *Letras, ofícios e bons costumes: civilidade, ordem e sociabilidade na América Portuguesa*. Autêntica. Belo Horizonte. 2009.

**GALIAZZI, M. C.** Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*. RS. V.7. n.2. p.249-263. 2001.

**GASPAR, A; MONTEIRO, I. C. C.** Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vigostki. Investigações em ensino de ciências, 2005. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n2/v10\\_n2\\_a5.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n2/v10_n2_a5.htm). Acesso em 17 ago 2009.

**GASPARINI, S.M; BARRETO, S. M; ASSUNÇÃO, A. A.** O professor, as condições de trabalho e os efeitos sobre sua saúde. Educação e Pesquisa. São Paulo. V.31. n.2. Maio/ Ago. 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151797022005000200003&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151797022005000200003&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em 25 ago 2009.

**KRASILCHIK, M.** Caminhos do ensino de ciências no Brasil. Em Aberto. Brasília. V.11. n.55. Jul/Set. 1992. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/811/729>. Acesso em: 10 ago.2009.

**KRASILCHIK, M.** Reformas e realidades: o caso do ensino das ciências. São Paulo em perspectiva. Universidade de São Paulo. V.14. n.1. jan/mar. 2000. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010288392000000100010&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010288392000000100010&script=sci_arttext&tlng=en) Acesso em: 02 out 2009

**LEÃO, D. M. C.** Paradigmas contemporâneos da Educação: Escola Tradicional e Escola construtivista. Caderno de pesquisa. n.107.p.187-206. Jul.1999. Disponível em: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/cp/arquivos/178.pdf>. Acesso em: 25 ago 2009.

**MALAFAIA, G; RODRIGUES, A. S. L.** Uma reflexão sobre o ensino de ciências no nível fundamental da educação. Ciência & Ensino. V.2. n.2. Jun. 2008. Disponível em: [http://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&q=MALAFAIA%2C++uma+reflex%C3%A3o+sobre+o+ensino&lr=lang\\_pt&as\\_ylo=&as\\_vis=0](http://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&q=MALAFAIA%2C++uma+reflex%C3%A3o+sobre+o+ensino&lr=lang_pt&as_ylo=&as_vis=0). Acesso em: 16 set 2009.

**MILLAR, R.** Um currículo de ciências voltado para a compreensão de todos. **Ensaio**. V.5. n.2. Out. 2003.

**PAULA, H. F.** Experimentos e experiências. **Presença pedagógica**. Ed. Dimensão. Belo Horizonte. V.10. n.60. p.74-76. Nov/Dez. 2004.

**PRETTE, Z. A. P. D. ET AL.** Habilidades sociais do professor em sala de aula: um estudo de caso. Psicologia, reflexão e crítica. Porto Alegre. V.11.n.13.1998. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-79721998000300016&script=sci\\_arttext&tlng=in](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-79721998000300016&script=sci_arttext&tlng=in) 13 ago 2009.

**TEIXEIRA, F. M.** Fundamentos teóricos que envolvem a concepção de conceitos científicos na construção do conhecimento das ciências naturais. **Ensaio**. V.8. n.12. Dez.2006. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewArticle/112>. Acesso em 22 set 2009.

**SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F.** Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S(Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio- pesquisa em educação em ciências**. V.2. n.2. Dez.2002.

