

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Educação

CECIMIG – Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais

ENCI – Especialização em Ciências por Investigação

CECIMIG

Centro de ensino de Ciências e Matemática

Analisando livro didático de Ciências adotado em escolas públicas de Conselheiro Lafaiete

Conselheiro Lafaiete

Dezembro – 2011

Mariana Cristina Moreira Souza

**Analisando livro didático de Ciências adotado em escolas
públicas de Conselheiro Lafaiete**

Monografia apresentada ao curso de
Especialização ENCI/UAB do CECIMIG
FAE/UFMG como requisito parcial
para obtenção do título de Especialista em
Ensino de Ciências por Investigação

Orientadora: Professora Maria Inez Melo de Toledo

Conselheiro Lafaiete
Dezembro – 2011

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais, pelo eterno amor, incentivo e apoio.

Ao meu noivo, Daniel, pela compreensão e pelo companheirismo.

Aos meus irmãos, Camilo e Carol, pelas dicas, observações e amizade.

Agradecimentos

A concretização deste trabalho é uma grande alegria para mim. Só aqueles que me acompanharam nesta jornada sabem quantos esforços foram despendidos para tal realização, mas isto só foi possível devido ao auxílio de pessoas especiais...

Agradeço primeiramente à tutora Nilce de Fátima Pereira de Oliveira pela amizade, apoio, dedicação e confiança e por ter acompanhado cada passo dessa longa jornada.

À tutora Cláudia Carla Vianna Oliveira Ferraz pela amizade, pelo apoio e pela colaboração nessa trajetória.

À professora Maria Inez Melo de Toledo pelos comentários, sugestões, idéias e críticas que emergiram durante o processo de escrita deste trabalho para seu enriquecimento e aperfeiçoamento.

À amiga Soraya pelas sábias palavras que sempre me estimularam a seguir em frente.

Às amigas Fernanda e Sirlândia pela ajuda durante as etapas mais difíceis do curso.

Agradeço a toda equipe do CECIMIG/UFMG pela oportunidade de realização deste curso de pós-graduação.

Resumo

Uma das maiores preocupações das últimas duas décadas em relação à educação das escolas brasileiras é o ensino de qualidade voltado para a cidadania.

A escola, instituição responsável pela formação dos estudantes, deve conduzi-los a uma postura crítica da realidade e estimulá-los a ter condutas éticas para agir neste mundo tão complexo, rodeado de novas tecnologias e de problemas de ordem social, política, econômica, cultural e ambiental.

Diante de tantas transformações na sociedade atual, o ensino de Ciências, em especial, deve promover uma aprendizagem voltada para a realidade. Para tal feito, os professores de Ciências devem discutir com seus alunos sobre temas de grandes repercussões. Para tanto, o professor de Ciências bem como os estudantes devem apoiar-se em materiais didáticos que trazem consigo questões que estimulem a reflexão dos múltiplos aspectos da realidade.

Para tanto, o livro didático de Ciências, já consagrado o principal material de apoio didático no universo escolar, deve constituir-se em um material que estimule a formação de cidadãos críticos, capazes de opinar, de investigar, de formular hipóteses, de deduzir dados e tirar conclusões de forma crítica.

Com esta perspectiva, analisar os livros didáticos de Ciências utilizados em escolas públicas de Conselheiro Lafaiete e saber como os professores utilizam esse recurso é de fundamental importância, pois de certa forma reflete no sucesso do aluno e de como ele utiliza o conhecimento aprendido para tomada de decisões.

Na perspectiva de se aprofundar nas pesquisas sobre as principais atividades propostas por professores de Ciências nas salas de aula dos sétimos anos das escolas públicas de Conselheiro Lafaiete (MG), 11 professores de 11 escolas públicas da cidade referida foram selecionados para participar de uma entrevista que envolveu aspectos sobre o perfil do professor, o livro didático de Ciências utilizado em suas aulas e o cotidiano das aulas de Ciências com seus alunos do sétimo ano. As 11 escolas públicas foram selecionadas de acordo com critério de escolha e utilização de livros didáticos de Ciências. Foi feito agendamento de entrevistas com esses professores. A escolha pela entrevista aos professores que lecionam em sétimos anos deveu-se à minha experiência profissional, a qual se baseia no ensino de Ciências do sétimo ano.

Palavras-chave: livro didático, Ciências, atividade investigativa.

Summary

A major concern of the past two decades in relation to education in Brazilian schools is the quality education toward citizenship.

The school, an institution responsible for the education of students who should lead them to a critical view of reality and encourage them to be ethical conduct to act in this world so complex, surrounded by new technologies and problems of social, political, economic, cultural and environmental.

With so many changes in modern society, science teaching, in particular, should promote learning for reality. For this feat, the science teachers should discuss with their students on issues of major impact. Thus, the science teacher and students should rely on materials that bring questions that provoke reflection of the multiple aspects of reality.

To this end, the textbook of Sciences, has devoted the main didactic support material in the school universe, should constitute a material that stimulates the formation of critical citizens, able to opine, to investigate, formulate hypotheses, to deduce data and draw conclusions critically.

With this perspective, analyze Science textbooks used in public schools Conselheiro Lafaiete and how teachers use this feature is important because in some ways reflects the success of the student and how he uses the learned knowledge for decision decisions.

With a view to further research on the major activities proposed by science teachers in the classrooms of the 7th year of public schools in Conselheiro Lafaiete (MG), 11 teachers from 11 public schools that were selected to participate in an interview that involved aspects of the profile of the teacher, the textbook used in their science classes and the everyday life of science lessons with their students in the seventh grade. The 11 schools were selected according to criteria of choice and use of science textbooks. It was made scheduling interviews with these teachers. The choice for the interview to teachers who teach in the 7th year was due to my professional experience, which is based on the teaching of Sciences of the 7th year.

Keywords: textbook, Science, investigative activity.

Sumário

Dedicatória	3
Agradecimentos	4
Resumo	5 e 6
Introdução	8 a 16
Problema da pesquisa	16
Objetivos	16
Justificativa	17
Metodologia	17 e 18
Resultado e discussão	18 a 23
Conclusão	23 a 24
Referências bibliográficas	24 a 25
Cronograma	25
Anexo 1 (roteiro de entrevista)	25 a 29
Anexo 2 (Ex. atividades estruturadas, semi-estruturadas e abertas)	30 a 39

I. Introdução:

Nas últimas duas décadas a idéia de conhecimento transmissivo, no qual o professor é o transmissor de conhecimentos e o aluno, apenas um receptor, tornou-se uma preocupação nas orientações expressas em documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Diretrizes e Proposições Curriculares.

Este modelo de ensino transmissivo, que segue o princípio filosófico da educação essencialista, revelou e ainda revela uma falsa imagem de sucesso escolar.

Segundo Sperb (1979, p.7) no essencialismo, a mente do educando é considerada um recipiente no qual a escola derrama o conteúdo tradicional, sendo o professor o elemento de comunicação ou transmissão entre o mundo exterior e o aluno. E na verificação da aprendizagem, o professor se resume em avaliar a quantidade de conteúdo memorizado pelo estudante.

Além de conservadora, a teoria essencialista pode ser considerada frágil, inadequada e ineficaz, já que seu enfoque concentra-se no professor e não na construção de conhecimentos pelo estudante. Geralmente este modelo de ensino não propicia a construção do conhecimento, pois o professor, na medida em que explica uma teoria ou um modelo científico utilizando apenas a lousa de giz, torna-se um ícone centralizador de conhecimentos, enquanto os alunos, apenas receptores de informações e muitas vezes repetidores de ações aprendidas, mas não compreendidas.

Desse modo, com dúvidas e sem entendimento claro e lógico, os alunos acabam se desanimando das aulas e perdendo interesse por elas. Como essas aulas geralmente não promovem o conhecimento propriamente dito nem instigam o desejo da descoberta e da busca pelo novo por parte dos alunos, ficou claro que esse tipo de ensino tornou-se inócuo no processo formativo do estudante, revelando-se inadequado e desmotivador para os discentes.

Na tentativa de selecionar materiais que instiguem o interesse dos estudantes e que os induzam a pensar e agir, os professores de Ciências se esforçam para adotar procedimentos e estratégias metodológicas que envolva mais os alunos e os mantenha motivados em aprender. Para obterem tal feito, os professores trabalham com a perspectiva de trazer a atividade científica dos

“cientistas” para o ensino de Ciências, em um movimento de aproximação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos escolares.

O conhecimento científico teve seu início com as ciências naturais, ou seja, através de estudos de âmbito investigativo, os quais poderiam explicar certos fenômenos naturais que intrigavam o homem há séculos.

Na realidade, o conhecimento científico é uma necessidade que o ser humano tem de saber como as coisas funcionam ao invés de apenas aceitá-las passivamente. Com este tipo de conhecimento o homem começou a entender o porquê de vários fenômenos naturais e com isso vem fazendo cada vez mais intervenções nos acontecimentos ao seu redor, sempre na tentativa de se determinar, definir, explicar fenômenos, criar hipóteses e solucionar problemas.

Mas o que é o conhecimento científico? Em que momento da civilização se deu início a esse tipo de conhecimento?

O conhecimento científico é um conhecimento sistemático, ordenado logicamente e formado por um conjunto de idéias que apresentam características como a racionalidade, a objetividade e a verificabilidade. A racionalidade é um ideal que tem como propósito atingir uma sistematização coerente do conhecimento presente em todas as suas leis e teorias, já que a ciência, no momento em que sistematiza as diferentes teorias, procura uni-las dentro de uma visão global de outros conhecimentos, estabelecendo relações entre eles. A objetividade, por sua vez, pretende que as teorias científicas, como os modelos teóricos representativos da realidade, sejam construções conceituais que representam com fidelidade o mundo real e que contenham imagens impessoais, evidentes e passíveis de serem submetidas a testes experimentais e aceitas pela comunidade científica como provadas em sua veracidade. Já a verificabilidade, trata-se de um mecanismo de verificação no qual se pretende saber se uma determinada idéia ou hipótese pode ser comprovada cientificamente. Além disso, no conhecimento científico, as proposições ou hipóteses têm sua veracidade ou falsidade conhecidas através da experimentação e não apenas pela razão, como acontece com o pensamento filosófico (LAKATOS E MARCONI, 1991).

Em distinção ao pensamento científico, no pensamento filosófico, que perdurou até a Idade Média, os principais pontos focados eram problemas relacionados à existência dos indivíduos, aos valores morais e estéticos, à mente e à

linguagem, diferenciando-se das pesquisas científicas por geralmente não recorrer a procedimentos empíricos em suas investigações.

Segundo Cotrim (2002, p.58), muitos filósofos tinham alguma preocupação com o conhecimento científico, mas muito pouco se desenvolveu até a Idade Moderna. Só a partir de então houve retomada dos estudos sobre a teoria do conhecimento, fazendo-a passar por um processo de “revalorização”, pois na Antiguidade grega já havia manifestações do início do conhecimento científico, tal como é entendido hoje.

Até a Idade Média o conhecimento era baseado em duas concepções: na verdade absoluta, ou seja, no dogmatismo, ou na possibilidade de uma verdade absoluta, isto é, no ceticismo. Ambas transformam-se em obstáculos à construção do conhecimento por se tratarem de concepções extremamente radicais, não contribuindo de forma alguma para a construção do conhecimento. Tanto que muitos fenômenos naturais recebiam explicações místicas, divinas e confusas ao entendimento humano.

De acordo com Marcondes (2001, p.19), foi na cultura grega que se iniciou o pensamento filosófico-científico. Foi na Antiguidade grega, portanto, que se iniciaram os primeiros questionamentos e as primeiras aproximações do que hoje chamamos de ciência.

Com o Renascimento, movimento cultural que se intensificou durante os séculos XV e XVI na Itália, iniciou-se maior valorização da cultura greco-romana e a vida passou a ser centrada no homem (antropocentrismo) e não mais em Deus (teocentrismo). Assim, as qualidades mais valorizadas do homem passaram a ser a inteligência, o conhecimento e o dom artístico. Foi um período em que também a natureza e a razão sobre o pensamento passaram a ser julgados como importantes para a sociedade. O homem renascentista, principalmente os cientistas, passou a utilizar métodos experimentais e de observação da natureza e do universo.

Pode-se dizer, portanto, que o Renascimento foi um movimento cultural que despertou o espírito de perquirição dos cientistas da época.

Desde a Idade Moderna até hoje o conhecimento científico tem grande valor para a sociedade e a partir do século XIX a ciência se valorizou ainda mais e passou a exercer importante papel no que diz respeito às diversas áreas do conhecimento.

Em contrapartida, “[...] no final do século XX, iniciou-se um movimento que colocou em questão o papel da ciência e suas técnicas. Uma reação ao poder e

significado que a ciência conquistou na modernidade. Assim, no contexto atual, vivemos um momento marcado por várias mudanças e transformações na sociedade. Muitos teóricos discutem nossa atual condição moderna ou pós-moderna e apontam que estamos num período de crise e da necessidade de superação de paradigmas” (DEL POZZO, 2010).

Ainda Del Pozzo (2010) relata que diante de tantas transformações na sociedade, também a educação, principalmente o ensino de Ciências, sofreu mudanças no sentido de promover uma aprendizagem voltada para a realidade. Na atualidade, acredita-se que a educação e o ensino de Ciências, em especial, devam se voltar para a formação de cidadãos críticos que possam entender e ter condutas éticas para agir neste mundo complexo, rodeado de novas tecnologias e de problemas de ordem social, política, econômica, cultural e ambiental e, assim, alcançar o processo transformativo da sociedade.

Dentro desse contexto, é possível imaginar-se que a população esteja preparada para responder, opinar, questionar e discutir sobre importantes questões que determinam seu presente e seu futuro. Tomar uma decisão não é uma tarefa fácil, pois se exige conhecimento sobre o assunto e sobre as possíveis conseqüências que ela pode gerar.

Mas formar cidadãos críticos depende de uma formação sobre a realidade de cada indivíduo e de sua participação na sociedade. Assim, é de extrema importância que a sociedade esteja preparada para opinar sobre questões de grande repercussão e para tanto, é preciso que tenha conhecimentos científicos prévios para participar e dar opiniões sobre diversos temas de âmbitos sociais.

Na lógica desse sistema é que entra a ação da escola como entidade construtora de conhecimentos e formadora de opinião, pois é dentro da escola que os indivíduos têm mais acesso a conhecimentos técnico-científicos que envolvem a sociedade contemporânea. E é justamente nas aulas de Ciências que se é possível discutir sobre temas que envolve a sociedade como um todo, pois os princípios básicos do conhecimento científico são introduzidos na escola dentro das salas de aula. Nessa perspectiva, o professor de Ciências torna-se um importante formador de opiniões quando expõe e discute com seus alunos temas da atualidade que estão ligados à vida de todos na sociedade. Assim, os alunos das salas de aula de hoje tornar-se-ão cidadãos críticos atuantes da sociedade de amanhã. Então, poderão opinar sobre as diversas questões que envolvem a si próprios.

Para tanto, é importante que o professor de Ciências proponha atividades em sala de aula que estimulem o aluno a relacionar os conhecimentos científicos com aplicações tecnológicas e o mundo social em seu dia-a-dia, que possibilitem a compreensão entre a natureza da ciência e o trabalho científico e ainda, que possibilitem aos estudantes utilizar conhecimentos e habilidades científico-tecnológicas para tomar decisões e ações responsáveis.

Segundo Sperb (1979, p.8), escolas que regem pelo método progressista são liberais, no sentido de ensinar o educando a viver inteligentemente, exercendo a crítica e sentindo-se responsável.

Mediante essas discussões, é possível percebermos que as escolas onde os professores de Ciências utilizam métodos progressistas para ensinar seus alunos, podem ser consideradas verdadeiramente democráticas, pois oportunizam ao maior número de alunos a busca de soluções de problemas através da aplicação de atividades de experimentação.

Sperb (1979, p.9) relata também que, segundo as teorias filosóficas de Dewey, que surgiram no final do séc. XX, nos Estados Unidos, *“grande parte do movimento da educação progressiva empresta importância especial ao papel criativo da educação em relação à sociedade, realçando o desenvolvimento do indivíduo criativo. Daí os esforços de centrar a educação no desenvolvimento de toda a potência do indivíduo, especialmente no desenvolvimento de sua imaginação criativa, liberdade, independência, direito à autodescoberta e de seus poderes físicos e emocionais”*.

Esta interpretação da filosofia de Dewey alia-se em nossos dias à função da escola que se refere a suprir e a corrigir as deficiências de socialização, de descobertas de si e do mundo e da experimentação para a comprovação de teorias e de conceitos científicos.

Segundo Andrade (2011), os conhecimentos científicos para Dewey são fatores por meio dos quais *“as experiências passadas são purificadas e convertidas em instrumentos para as descobertas e para o progresso”*. Para Andrade (2011), Dewey se aproxima da concepção de método científico como um conjunto de etapas que caracterizam a investigação científica. Assim, o conhecimento para Dewey busca, a partir da utilização do método científico, refletir a possibilidade de atuação em questões sociais e morais.

Tantos assuntos de abordagem ética, social, política, moral, econômica e científica são tratados nas salas de aula de Ciências, através da utilização de materiais de apoio pedagógico específicos, dentre eles, o livro didático.

Diante desses parâmetros, é possível notar-se que os livros didáticos de Ciências são muito mais do que simples instrumentos de leitura, já que apresentam uma função que o difere dos demais: a formação de cidadãos críticos, capazes de opinar, de investigar, de formular hipóteses, de deduzir dados e tirar conclusões. Segundo Vasconcellos (1993), o livro didático de Ciências deve constituir-se em um instrumento capaz de promover a reflexão sobre os múltiplos aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa do aluno para que ele assuma a condição de agente na construção de seu próprio conhecimento. Vasconcellos (1993) argumenta que, como o professor de Ciências enfrenta, diariamente, muitas limitações metodológicas e de recursos, os livros didáticos devem constituir-se em um material que propicie ao aluno uma compreensão científica, filosófica e estética de sua realidade.

Assim, além de conterem conhecimentos teóricos que apresentem veracidade e coerência de informações e linguagem clara e objetiva, os livros didáticos ainda devem estimular os alunos a desenvolver uma postura reflexiva e investigativa sobre os fenômenos da natureza e de como a sociedade nela intervém, utilizando seus recursos e criando uma nova realidade social e tecnológica (VASCONCELOS e SOUTO, 2003).

Sabemos da grande importância do livro didático por se tratar de um recurso já consolidado no universo escolar. É um material que traz consigo valores, crenças, ideias e informações aos alunos e à comunidade a qual a escola está inserida.

Apesar de termos muitos outros tipos de recursos que contribuem para os processos de ensino-aprendizagem, como vídeos, revistas, softwares, entre outros, o mais utilizado ainda é o livro didático.

Alguns autores como Leão (2003) e Cassiano (2007), abordam a trajetória histórica do livro didático. Segundo esses autores, foi a partir de 1930 que se inicia a história e a produção do livro didático no Brasil vinculado a políticas públicas de subsídios e distribuição aos sistemas públicos, pois até então os livros didáticos brasileiros eram traduções de obras européias.

Como o número de livros e de coleções, a distribuição e os subsídios eram bastante restritos, a quantidade de pessoas que tinham acesso aos livros didáticos era bem menor que na atualidade.

Somente na década de 80 decretou-se a lei nº 9.154, de 19 de agosto de 1985, de criação do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), que reúne, dentro dos seus objetivos, a avaliação, a distribuição e a aquisição gratuita dos livros didáticos com recursos do Governo Federal. A principal meta do PNLD é atender todos os alunos dos ensinos fundamental e médio de escolas públicas (federais, estaduais e municipais) de todo o país.

Com o PNLD, o governo federal iniciou uma ampla política de distribuição gratuita de livros didáticos para todos os estudantes de escolas públicas.

Nesse sentido, é desejável que o livro didático de Ciências se concretize como material capaz de gerar conhecimentos válidos e objetivos, apresentando desafios que instiguem o desenvolvimento da capacidade de analisar e interpretar problemas por parte dos alunos, que a linguagem científica seja adequada à faixa etária do educando; que as atividades propiciem o desenvolvimento de habilidades desejáveis e as questões-problema ou desafios permitam a aplicação de conhecimentos e a construção de novos conceitos, com a mediação do professor.

Por tudo isto, é importante que o livro didático contenha atividades investigativas, que despertem interesse nas descobertas, na análise de dados, no teste de hipóteses e criticidade do aluno em tirar conclusões.

Uma atividade investigativa é uma estratégia que engloba variados tipos de atividades que sejam centradas no aluno e que estimulem o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de argumentar, de avaliar e de resolver problemas. As atividades investigativas podem assumir três formas diferentes de abordagem: atividades estruturadas, orientadas ou semi-estruturadas e abertas. Nas atividades investigativas estruturadas o professor (oralmente ou por meio de um roteiro) propõe aos estudantes um problema experimental para investigar, fornece os materiais, fornece os procedimentos a serem utilizados, e propõe questões para orientar os estudantes em direção a uma conclusão. Nas atividades investigativas semi-estruturadas, o professor apresenta o problema sem fornecer explicitamente as questões a serem investigadas. Ele especifica os materiais que poderão ser utilizados e auxilia os estudantes a conceber os procedimentos para resolver o problema e os estudantes devem produzir

conclusões para a atividade sem uma intervenção constante e diretiva do professor. Já nas atividades investigativas abertas o estudante tem ampla autonomia para a sua realização. A partir de um contexto problemático proposto pelo professor ou por seus colegas de turma, o estudante deve formular ou reformular o problema ao conceber questões a ele relacionadas (CASTRO, MARTINS e MUNFORD, 2008). Veja exemplos no anexo 2.

Pode-se considerar uma investigação o levantamento de questões e a busca de respostas para as mesmas. Aprender a investigar envolve o aprender a observar, planejar, argumentar, levantar hipóteses, realizar medidas, interpretar dados, refletir e construir explicações de caráter teórico.

No ensino de Ciências por investigação, os estudantes interagem, exploram e experimentam o mundo natural, mas não ficam restritos a uma manipulação ativista e puramente lúdica. Eles são inseridos em processos investigativos, envolvem-se na própria aprendizagem, constroem questões, elaboram hipóteses, analisam evidências, tiram conclusões, comunicam resultados. Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos ultrapassa a mera execução de certo tipo de tarefas, tornando-se uma oportunidade para desenvolver novas compreensões, significados e conhecimentos do conteúdo ensinado (MAUÉS e LIMA, 2006).

As atividades de caráter investigativo implicam, inicialmente, na proposição de situações problema, que orientam e acompanham todo o processo de investigação. Nesse contexto, o professor desempenha o papel de guia e de orientador das atividades, haja vista que ele é quem propõe questões, contribui para o planejamento da investigação, orienta o levantamento de evidências, auxilia no estabelecimento de relações entre evidências e explicações teóricas, possibilita a discussão e a argumentação apresentada pelos estudantes e promove a sistematização do conhecimento. Conseqüentemente, o professor oportuniza, de forma significativa, a vivência de experiências pelos estudantes, permitindo-lhes, assim, a construção de novos conhecimentos acerca do que está sendo investigado (CASTRO, MARTINS e MUNFORD, 2008)

No mundo científico, todas as teorias e conceitos estão interligados de modo a formar uma teia de explicações interdependentes. Todas as propostas geridas pelo professor tornam-se desafios que têm como principal foco a construção de novos conhecimentos integrados a temas que abordam conceitos previamente conhecidos pelos estudantes. Dessa forma, o conhecimento sobre novos conceitos

e teorias vai sendo construído gradativamente, durante a vida escolar dos alunos, através do ensino por investigação.

Em outras palavras, todos os estudantes têm o direito de aprender estratégias para pensar cientificamente. Durante o processo de escolarização, além da aprendizagem de conteúdos conceituais, é importante que eles aprendam a descrever objetos e eventos, levantar e responder questões, planejar e propor maneiras de resolver problemas, coletar e analisar dados e estabelecer relações entre explicações e evidências, aplicar e testar idéias científicas, construir e defender argumentos e comunicar suas idéias.

Ainda é preciso lembrar que uma investigação só faz sentido quando explicita algo que se quer conhecer. Daí a importância de o professor estimular o querer conhecer de seus alunos diariamente em suas salas de aula. O sujeito que aprende é aquele que se dispõe a atribuir significados ao mundo e a confrontar suas explicações com as dos outros. Essa disposição é da ordem do saber ser e estar no mundo, do se relacionar com os outros, com as próprias idéias e com as alheias. Dessa maneira, o ensino de Ciências por investigação é uma forma de conhecimento que promove o espírito científico, de se descobrir o mundo e saber discutir criticamente sobre os múltiplos aspectos da realidade.

II. Problema da pesquisa

Considerando o interesse em se analisar livros didáticos de Ciências adotados nas escolas públicas de Conselheiro Lafaiete segundo a referência adotada nesse estudo, é cabível questionar se os professores de Ciências reconhecem as atividades como sendo investigativas e se as colocam em prática. Se não o fazem, qual é a razão?

III. Objetivos

- 1) Constatar a presença de atividades investigativas, no livro didático de Ciências, de maior adoção nas escolas públicas de Conselheiro Lafaiete.
- 2) Comprovar se estas atividades estão sendo colocadas em prática pelos professores de Ciências.

IV. Justificativa

O professor de Ciências enfrenta, em seu cotidiano, uma série de desafios para superar limitações metodológicas e de recursos que possam dar suporte aos processos de ensino-aprendizagem. O livro didático continua sendo o principal material de apoio para o professor e de consulta para o aluno. Por esta razão espera-se que o livro didático contenha, além de conteúdos específicos bem definidos, coerência de informações, linguagem clara e objetiva e atividades que estimulem à reflexão, ao questionamento e à criticidade.

Com esta perspectiva, analisar os livros didáticos de Ciências utilizados em escolas públicas de Conselheiro Lafaiete e saber como os professores utilizam esse recurso é de fundamental importância, pois de certa forma reflete no sucesso do aluno e de como ele utiliza o conhecimento aprendido para tomada de decisões e para a construção de uma sociedade mais democrática. Mas para que esse recurso seja utilizado ativamente em sala de aula, é necessário saber se os professores de Ciências reconheçam as atividades investigativas no livro didático adotado. Caso as reconheçam, faz-se necessário saber se eles colocam tais atividades em prática, seja em sala de aula ou outro local na escola.

V. Metodologia

Para investigar os objetivos propostos neste trabalho, 11 dentre as 25 escolas públicas de Conselheiro Lafaiete, que oferecem ensino fundamental, foram selecionadas de acordo com critérios de escolha e utilização de livros didáticos de Ciências. Esse critério foi baseado na quantidade de escolas que utiliza o livro didático mais adotado pelas escolas públicas do referido município.

Primeiramente foi realizado um levantamento a respeito dos livros didáticos mais adotados por essas 25 escolas. Após a realização desse levantamento, verificou-se que o livro de maior adoção é “Ciências – A vida na Terra”, do autor Fernando Gewandsznajder, Editora Ática. Posteriormente, agendou-se uma entrevista com os professores que lecionam nos sétimos anos dessas 11 escolas selecionadas, as quais adotam o livro de ciências supracitado (Anexo 1).

A razão da escolha da série em questão (sétimo ano) e conseqüentemente entrevistar professores que lecionam nesta série, deve-se à minha experiência profissional, a qual se baseia no ensino de Ciências do sétimo ano, o que me permite fazer um diagnóstico mais apropriado do que pretendo com esta questão de pesquisa.

Para a realização da entrevista, vários aspectos foram considerados: conhecer o perfil do professor, sua formação, os critérios usados para selecionar o livro de Ciências e autor, a pertinência do conteúdo, as estratégias metodológicas e se entre elas se encontram atividades investigativas e se tais atividades são colocadas em prática com os alunos do 7º ano. E se não são colocadas em prática, é importante desvendar o motivo.

VI. Resultado e discussão

A presente pesquisa foi realizada com a colaboração de professores (as) de Ciências que lecionam nos sétimos anos de 11 escolas públicas de Conselheiro Lafaiete, Minas Gerais. A entrevista baseou-se em três etapas consecutivas: conhecer o perfil do professor, o livro didático de Ciências e sua escolha e sobre o cotidiano nas salas de aula de Ciências.

VI.a. Sobre o perfil do professor

Os onze professores entrevistados, o que perfaz 100% dos participantes da entrevista, são do sexo feminino. Entre elas, três apresentam licenciatura curta em Ciências e oito em licenciatura plena na área das ciências físicas e/ou biológicas com pós-graduação em áreas que não são em educação. Foi constatado que duas professoras que apresentam licenciatura plena são mestrandas e uma é doutoranda. Dentre as 11 entrevistadas, as três docentes que deram continuidade à formação acadêmica têm idade entre 25 e 35 anos e as outras com idade entre 35 e 45 anos ou mais de 45 anos.

As entrevistadas que apresentam maior grau de instrução (Mestrado e Doutorado, em curso), têm uma vaga ideia do que seja uma atividade investigativa. Isto se deve ao fato de elas desenvolverem atividades experimentais em laboratório,

com testes empíricos e formulação de hipóteses. As outras professoras não conseguiram definir o conceito de atividade investigativa. Basicamente, suas aulas são teóricas e quase sempre com a utilização de quadro e giz.

Registrou-se em todos os casos que a remuneração das professoras é inferior a três salários mínimos, tendo essas que complementar a renda dando aulas em duas ou três escolas ou trabalhando em outra atividade, não escolar. Com o acúmulo de trabalho e/ou dedicação aos estudos, as professoras alegaram falta de tempo para planejarem suas aulas, sem contar com a falta de um espaço apropriado e de materiais para os procedimentos de aulas experimentais.

Quando perguntado sobre a questão da estabilidade no serviço, quatro das onze docentes afirmaram serem professoras designadas, contratadas pelas redes municipal e/ou estadual, por um curto período de tempo, cobrindo férias ou licença de um professor efetivo. Essas professoras relataram não desenvolver nenhuma atividade diferenciada das tradicionais. Limitam-se a aplicar atividades de perguntas e respostas e revisão de temas já abordados em sala de aula.

Com relação ao tempo de serviço, as três docentes em formação continuada alegaram ensinar ciências há menos de cinco anos. As outras oito entrevistadas afirmaram lecionar a pelo menos dez anos. Duas entrevistadas já lecionam Ciências a aproximadamente vinte anos.

VI.b. Sobre o livro didático de Ciências e sua escolha

O livro didático de Ciências, como sabido, é o principal material de apoio didático tanto para professores quanto para alunos.

Todas as professoras utilizam o livro didático como principal fonte de consulta de conteúdos e atividades a serem utilizadas em sala de aula. Afirmaram que raramente utilizam outras fontes de consulta como vídeos, transparências, slides e computador o que se deve, basicamente a dois motivos: aulas desse tipo requerem bastante tempo para seu preparo e esses recursos, na maior parte dos casos, são limitados nas escolas. Também foi constatado que visitas a museus de ciências, teatros municipais e jardins botânicos raramente ocorrem.

Todas as participantes da entrevista afirmaram que o livro didático com o qual trabalham está de acordo com as orientações dos PCN e que é satisfatório para os processos de ensino-aprendizagem. Mas quando questionadas sobre a presença de

atividades de âmbito investigativo, todas as docentes apresentaram dúvidas, relatando incerteza sobre a existência deste tipo de atividade no livro didático de Ciências. Na maior parte dos casos, as docentes preferem aplicar atividades fechadas por se tratarem de atividades de rápida realização pelos estudantes, facilitando a continuidade aos conteúdos programáticos. É importante salientar que nenhuma das docentes conseguiu identificar atividades de âmbito investigativo mesmo após uma breve explicação. Tais atividades puderam ser por mim identificadas ao final de alguns capítulos/temas, após a análise de todas as questões apresentadas no livro didático, sendo estas caracterizadas como abertas ou semi-estruturadas (Anexo 2).

No item abordagem do conteúdo teórico (Tabela 1), foram estabelecidos critérios que se relacionam ao grau de cognição, ao estímulo à problematização e ao nível de contextualização, segundo critérios utilizados nos trabalhos de Lima e Vasconcelos (2006). Diante desses parâmetros, todas as docentes avaliaram o livro como bom ou excelente, enfatizando a questão da clareza da linguagem.

Todas as professoras avaliaram os recursos visuais (Tabela 2) de acordo com a qualidade das imagens, disposição ao longo do texto, tamanho da imagem real ou em escala real afirmando serem boas, em número e nitidez e que estão em acordo com os temas abordados.

Quanto às atividades propostas pelo livro, todas as professoras afirmaram a presença de atividades ao final de cada capítulo/tema e que as atividades têm relação direta com o conteúdo abordado no capítulo estudado. Apesar disso, todas as professoras apresentaram a mesma visão a respeito das atividades: apenas uma visão conteudista, ou seja, uma visão de que as atividades têm apenas caráter conceitual, demonstrativo e ilustrativo para que haja a memorização por parte dos alunos. As 11 entrevistadas afirmaram também que as atividades não oferecem nenhum risco aos alunos.

Todas as docentes declararam que as questões têm enfoque multidisciplinar, mas essas mesmas participantes responderam que as questões não priorizam a problematização, o que revela desconhecimento às atividades investigativas. Como as aulas se baseiam em atividades tradicionais, explicativas e com revisão de conteúdo, as docentes costumam aplicar apenas atividades do livro didático que apresentam caráter conceitual.

Todas as participantes responderam que as atividades trazidas pelo livro são bastante criativas e que despertam curiosidade e interesse nos alunos. Ainda alegaram que ao final de cada capítulo/tema ocorre a presença de fontes complementares de informação. Também quatro entrevistadas afirmaram que o livro didático estimula a utilização de novas tecnologias, mas as outras professoras as contradisseram, afirmando que o livro estimula a pesquisa e a busca por novas leituras, mas não por novas tecnologias.

Quanto aos recursos complementares (Tabela 3), todas as professoras afirmaram que o livro didático apresenta glossário ao final do livro e guia do professor (somente para o livro do professor), mas se contradisseram quanto à presença de atlas e de caderno de exercícios. Cinco entrevistadas afirmaram que o livro didático acompanha atlas e caderno de exercícios, outras cinco afirmaram ausência desses recursos complementares e uma professora não soube responder se o livro didático adotado pela escola apresentava atlas e caderno de exercícios à parte.

Segundo seis professoras entrevistadas, a escolha dos livros didáticos das escolas nas quais lecionam foi feita pelo conjunto de professores de Ciências, que entram em consenso e decidem pela adoção de um livro didático adequado para os alunos daquela série e escola. Cinco das onze docentes não souberam relatar os critérios utilizados para a adoção do livro didático, bem como o profissional da escola que se responsabilizou pela escolha daquele livro, o que demonstra o desconhecimento dessas docentes a respeito da adequação do livro didático ao público que atendem.

VI. c. Sobre o dia a dia na sala de aula de Ciências

Quando questionadas sobre a carga horária disponibilizada para o ensino de Ciências, todas as professoras entrevistadas afirmaram que a carga horária didática é insuficiente para cumprir o programa curricular. Duas professoras declararam que, em mais de dez anos de profissão, nunca conseguiram ensinar a seus alunos todo o conteúdo programado proposto para o ano letivo.

Concordam também que ensinar Ciências demanda tempo para discutir temas complexos, principalmente quando se trata de assuntos microscópicos, como

o estudo das células, dos microrganismos como vírus, bactérias, protozoários, e outros. Nestes casos os docentes utilizam de figuras do livro acreditando que assim as explicações ficam mais claras. Daí a importância de o livro trazer imagens de cor e tamanho real, ou pelo menos em escala real.

Quando questionadas sobre a presença de atividades investigativas no livro didático, a maior parte das entrevistadas não sabia do que se tratava, contestando o significado daquela pergunta. Mesmo após uma explicação, as participantes não conseguiram identificar nenhuma atividade investigativa no livro didático. Desta forma, elucidou-se a não utilização de atividades investigativas com alunos de sétimo ano em onze escolas públicas de Conselheiro Lafaiete.

A pesquisa deixa claro que a superação dessas dificuldades deve ser embasada em dois alicerces: uma graduação sólida, estruturada na construção de habilidades e competências e uma oferta de formação permanente/contínua aos graduados, aumentando o contato das instituições de ensino.

Para que haja otimização da qualidade das aulas de Ciências, é preciso que os professores estejam preparados para enfrentar dificuldades de recursos e metodologias, por isso devem se dedicar à formação continuada. Aprender novas tecnologias, novas maneiras de se explorar um conteúdo bem como a criar oportunidades de um ensino melhor nas escolas públicas.

O ensino a distância (EAD) se apresenta como uma alternativa sem precedentes. O professor não precisa se deslocar de sua cidade, nem de sua casa para se capacitar e mais sem quase nenhum gasto financeiro. Com o ensino a distância, a formação continuada vem criando oportunidades de complementação dos estudos, ocorrendo melhoria da qualidade das aulas ofertadas, dos processos de ensino-aprendizagem, da exploração das atividades do livro didático, das metodologias de ensino, da compreensão de quando aluno se torna um protagonista do processo, sua aprendizagem se apresenta bem satisfatória.

Quanto à questão da atualização dos professores sobre novas tecnologias e pesquisas científicas, a maioria das docentes afirmou não freqüentar bibliotecas especializadas regularmente e em caso de dúvidas sobre temas científicos ou quando um tema específico repercute grandes discussões na mídia, as docentes acessam a internet para buscar informações para discutirem com seus alunos. Quando questionadas sobre fontes de consultas específicas em ciências, as professoras manifestaram desconhecimento sobre periódicos científicos, revistas

científicas indexadas nacionais ou internacionais, com exceção de três que cursam mestrado ou doutorado.

Quando indagadas sobre a importância da formação continuada, todas as docentes pronunciaram favoravelmente à formação continuada, relatando que, indubitavelmente, contribui para a melhoria da qualidade do ensino.

VII. Conclusão:

Após análise das respostas obtidas ficou mais claro que o problema que originou a questão desta pesquisa torna-se ainda mais relevante. Isto porque para se ter um bom ensino de Ciências no país, tradicional ou com enfoque investigativo, é preciso haver profissionais mais qualificados. Daí a importância da formação continuada, necessária para a atualização do conhecimento e para a criação conjunta de novas metodologias e práticas de ensino.

Foram detectadas as limitações pedagógicas dos professores quando declararam valorizar no livro didático as ilustrações, exercícios prontos, questionários, imagens, qualidade do papel e outros em detrimento de outras possibilidades como as atividades de natureza investigativas, ou até mesmo a possibilidade de aproveitar algumas atividades do livro e transformá-las em investigativas. Esta visão acanhada se deve a uma formação acadêmica seguramente disciplinar com escassa bagagem didática na qual os professores de ciências supervalorizam a transmissão de conhecimentos conceituais.

Se o livro didático é um apoio pedagógico indispensável para o professor nos processos de ensino e aprendizagem, este deveria, do ponto de vista pessoal/acadêmico, estabelecer uma definição de livro didático, com o objetivo de entender a sua função, para depois disso iniciar a sua tarefa de educador.

Os professores nem sempre estão, ou podem estar, em consonância com conceitos atuais do conhecimento científico. E, então, como veicular informação correta, precisa, adequada e atualizada? É o desejo de mudar a prática pedagógica, é esse amadurecimento e esse refletir constante que garantirão que ocorram as mudanças efetivas na prática pedagógica do ensino de Ciências do país. É fundamental valorizar o papel do professor como um problematizador e não um simples facilitador ou monitor de atividades.

Vale também ressaltar que muitos livros didáticos de Ciências, atendem perfeitamente bem ao que se pretende para a formação do jovem estudante. O grande desafio é o professor se colocar como um elo competente entre o livro e o aluno e o conhecimento que se deseja construir.

VII. Referências bibliográficas

- ANDRADE, G.T.B de. *Percurso histórico de ensinar Ciências através de atividades investigativas*. *Revista Ensaio*, v. 13, nº 01, p.121-138, jan-abr. Belo Horizonte, 2011.
- CASSIANO, C. C. F. *O mercado de Livro didático no Brasil: da criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) à entrada do capital estrangeiro espanhol (1985 – 2007)*. 2007. 234p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.
- CASTRO, M. A. C. de; MARTINS, C. M. de C. e MUNFORD, D. *Ensino de Ciências por Investigação – ENCI: v. 2*, p. 89-90. Belo Horizonte, 2008.
- CASTRO, M. A. C. de; MARTINS, C. M. de C. e MUNFORD, D. *Ensino de Ciências por Investigação – ENCI: v. 1*, p. 86-87. Belo Horizonte, 2008.
- COTRIM, G. *Fundamentos da filosofia: história e grandes temas*. 15ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
- DEL POZZO, L. *As atividades experimentais nas avaliações dos livros didáticos de Ciências do PNLD 2010*. Tese de Mestrado – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP: [s.n.], 2010.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Metodologia Científica*. Editora Atlas S.A., São Paulo SP. 1991, p.17-37.
- LEÃO, F. B. F. *O que avaliam as avaliações de livros didáticos de ciências – 1ª a 4ª séries do Programa Nacional do livro didático?* 2003. 218p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- LIMA, K.E.C.; VASCONCELOS, S. D. *Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife*. *Ensaio*, Rio de Janeiro, v.14, nº 52, p. 397-412, jul./set. 2006.
- MARCONDES, D. *Iniciação à história da filosofia*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

MAUÉS, E. R da C.; LIMA, M. E. C. C. Ciências: atividades investigativas nas séries iniciais. *Presença Pedagógica*, 2006. V.72. p 34-43.

NETO, J. M.; FRACALANZA, H. *O livro didático de Ciências: problemas e soluções. Ciência e Educação*, v. 9, nº 2, p. 147-157, 2003.

SPERB, D. C. *Problemas gerais de currículo*. 5ª Ed. – Porto Alegre: Globo, 1979.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. *O livro didático de Ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. Ciência e Educação*. Recife, v. 9, nº 1, p. 93-104, 2003.

VASCONCELLOS, C. dos S. *Construção do conhecimento em sala de aula*. São Paulo: Libertad, p. 193, 1993.

VIII. Cronograma

Ações/Etapas	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Revisão bibliográfica	X						
Elaboração de instrumento de coleta	X						
Coleta de dados		X					
Análise de dados			X				
Escrita da monografia				X	X		
Correção da monografia						X	
Apresentação da monografia							X

IX. Anexo 1

Roteiro de entrevista:

I – Sobre o professor:

- 1) Sexo: () Masculino () Feminino
- 2) Idade: () 25 anos () 35 a 45 anos
 () 25 a 35 anos () mais de 45 anos

3) Formação acadêmica:

Ensino Médio

Superior incompleto

Superior completo

Pós- graduação na área de atuação profissional

Instituição: _____ Curso: _____

Ano de graduação: _____

4) Você é efetivo ou contratado? efetivo contratado

Licenciatura Sim Não

Em caso positivo, você fez licenciatura plena ou curta? plena curta

5) Há quantos anos ensina Ciências?

< 5 5 a 10 10 a 15 15 a 20 > 20

6) Quanto você recebe por mês? (Somente com o ensino).

< 3 Salários mínimos 9 a 12 Salários mínimos

4 a 8 Salários mínimos > 12 Salários mínimos

7) Ensina em mais de uma escola? Sim Não

II – Sobre o livro didático de Ciências e sua escolha:

1) Utiliza livro didático nas aulas de Ciências? Sim Não

2) Utiliza somente o livro didático para ministrar suas aulas? Sim Não

3) Utiliza outros recursos em sala de aula?

livros vídeo slides transparências computador

4) Você acha que o livro didático adotado pela escola é satisfatório para os processos de ensino-aprendizagem? Sim Não

5) Você acha que o livro didático de Ciências com o qual trabalha está de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)? Sim Não

6) O livro didático apresenta atividades de âmbito investigativo?(Sim Não

7) Como você analisa o conteúdo teórico do livro didático que utiliza em relação a:

Tabela 1: Avaliação do conteúdo teórico do livro didático de Ciências.

	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Adequação à série				
Clareza do texto (linguagem clara aos alunos)				
Nível de atualização do texto				
Grau de coerência entre as informações apresentadas (ausência de contradições)				
Apresenta textos complementares? () Sim () Não				

8) Como você analisa os recursos visuais do livro didático de Ciências em relação a:

Tabela 2: Avaliação dos recursos visuais:

	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Qualidade das ilustrações				
Grau de relação com as informações contidas no texto				
Inserção ao longo do texto (Diagramação)				
Veracidade das informações contidas nas ilustrações				
Apresenta ilustrações em tamanho real ou em escala real				
Possibilidade de contextualização				
Induzem interpretação incorreta? () Sim () Não				

9) Como você analisa as propostas utilizadas na complementação e contextualização do assunto discutido?

a) Propõe questões ao final de cada capítulo ou tema? () Sim () Não

b) As questões têm enfoque multidisciplinar? () Sim () Não

- c) As questões priorizam a problematização? () Sim () Não
- d) As questões apresentam atividades investigativas? () Sim () Não
- e) As questões induzem discussões ou reflexões sobre o assunto discutido?
() Sim () Não
- f) As atividades têm relação direta com o conteúdo trabalhado?
() Sim () Não
- g) Indica fontes complementares de informação? () Sim () Não
- h) Estimula a utilização de novas tecnologias? () Sim () Não
- i) As atividades são criativas a ponto de despertar curiosidades e interesse aos alunos? () Sim () Não
- 10) O livro didático de Ciências utilizado em suas aulas apresenta recursos complementares, como:

Tabela 3: Exemplo de recursos complementares.

	Sim	Não
Glossário		
Atlas		
Caderno de exercícios		
Guia do professor		

11) Quais são os critérios utilizados pela escola para se adotar um livro didático de Ciências?

12) Quem escolhe o livro didático? _____

III – Sobre o cotidiano nas salas de aula de Ciências:

1) Você considera a carga horária de Ciências suficiente para cumprir o programa?
() Sim () Não

2) Você elabora atividades extra-classe?

() Feira cultural () Excursões () Experimentos () Visitas

() Outros. Quais? _____

3) Você se mantém atualizado sobre novas tecnologias e pesquisas científicas para serem abordados em sala de aula? () Sim () Não

4) Costuma freqüentar bibliotecas para se atualizar ou tirar dúvidas em Ciências?

() Sim () Não

5) Costuma ler revistas ou periódicos de divulgação científica?

() Sim () Não

6) Caso negativo, por que não?

() Falta de tempo () Custo () Outros _____

7) Tem acesso à Internet? () Sim () Não

Onde? () Casa () Escola () Outros

8) Utiliza a internet para elaborar aulas ou pesquisar sobre Ciências?

() Sim () Não

9) Caso negativo, por que não? _____

10) Você acha importante a formação continuada dos professores de Ciências? Por quê?

IX. Anexo 2

Exemplos de atividades investigativas extraídas do livro didático de Ciências, do tipo estruturada:

EXEMPLO 1

Aprendendo com a prática!

Página 160

Esta prática deve ser feita em grupo e com a orientação e acompanhamento do professor. Siga as etapas abaixo.

- 1) Para iniciar a atividade, cada membro do grupo deve ter em mãos: lápis, borracha e papel de desenho.
- 2) Individualmente, desenhem – sem consultar nenhuma fonte que não seja a memória – um peixe visto externamente. Não se esqueçam de indicar o nome das partes principais do corpo do animal (os nomes que lembrarem).
- 3) Feito isso, guardem o desenho e preparem para a próxima tarefa: trabalhar com o peixe real. Vocês vão precisar de um peixe fresco, que pode ser adquirido em mercados municipais ou em feiras livres. Peçam ao comerciante um peixe que ainda tenha escamas, barbatanas e órgãos internos intactos.
- 4) Para esta parte da atividade, vocês vão precisar de:
 - Tesoura de pontas finas;
 - Luvas de látex;
 - Pinças de dissecação;
 - Panos absorventes (limpos);
 - Uma bandeja retangular de plástico (ou uma forma de bolo);
 - Lápis, borracha e papel de desenho.

O professor vai pôr o peixe deitado lateralmente na bandeja e vocês não devem encostar os dedos no peixe, já que podem se ferir com as espinhas. É melhor tocar nele com um lápis ou uma espátula de madeira. Olhem o peixe com atenção e façam um desenho procurando representar todas as características externas observadas. Depois, comparem este desenho com o que fizeram anteriormente, de memória, e confirmam o que faltou desenhar no primeiro.

A seguir, observem se o peixe está fresco (olhos brilhantes e transparentes, brânquias vermelhas, pele firme e elástica, que não se desmancha quando tocada com o lápis ou a espátula, e sem cheiro desagradável).

Depois levantem um dos opérculos com a pinça e observem as brânquias do animal. Como elas são? Que cor elas têm? Por que são dessa cor? O professor vai enfiar um lápis pela boca do peixe e mostrar que ele sai pela abertura das brânquias. Por que isso acontece?

- 5) O professor vai abrir o ventre do peixe com uma tesoura ou uma faca e expor os órgãos que foram identificados pelo grupo.

Verifiquem se em sua região existe alguma instituição educacional (por exemplo, uma universidade, um museu ou um centro de ciências) que trabalhe com peixes ou mantenha uma exposição sobre esses animais e se é possível uma visita ao local, Como opção, pesquisem na internet sites de universidades, museus, etc. que disponibilizem uma exposição virtual sobre o tema.

EXEMPLO 2:

Aprendendo com a prática!

Aprenda mais sobre moluscos, realizando observações desses animais. Seria interessante comparar a estrutura corporal de representantes das três classes de moluscos estudadas neste capítulo.

Você vai precisar de:

- Um terrário (aquário de vidro com terra e plantinhas) com caracóis de jardim;
- Um marisco (ou mexilhão) grande com sua concha (pode ser obtido nas feiras livres ou nos mercados);
- Uma lula de tamanho médio (pode ser obtido nas feiras livres ou nos mercados);
- Uma bandeja plástica retangular (ou uma forma de bolo);
- Luvas de silicone;
- Luva de mão
- Tesoura e pinças;
- Pano para limpar as mãos
- Água limpa.

1) Para que sejam obtidos dados mais interessantes, a observação dos caracóis deve durar alguns dias. Com a orientação de seu professor, construa um terrário pondo pedrinhas no fundo do aquário, areia sobre elas e, por fim, uma boa camada de terra adubada sobre a areia. Plante algumas mudinhas (podem ser plantas pequenas, como minivioletas, mas não se esqueçam de que elas devem ter raízes) e molhe um pouco a terra (não encharque). Depois acrescente caracóis coletados pelo professor ou por um adulto em algum jardim. Cubra-o com uma tela de náilon para que os caracóis não saiam.

Observem os animais diariamente e anote suas observações no caderno.

Observação: Quando o professor avisar que as observações terminaram, os caracóis devem ser devolvidos ao seu ambiente natural.

- 2) Para a observação do marisco, ponha o animal na bandeja e retire sua concha superior. Observe-o atentamente procurando identificar as estruturas corporais do animal, como as brânquias e os sifões inalante e exalante. Utilize a lupa para ver os detalhes. Desenhe-o em seu caderno e anote o que observou.
- 3) Para a observação da lula (que deve estar fresca), ponha animal na bandeja e adicione um pouco de água (apenas o suficiente para cobri-lo). Coloque as luvas e manipule o animal, observando-o externamente. Localize as ventosas nos tentáculos. Desenhe a lula no caderno e indique com legendas as partes principais do corpo do animal. Utilizando tesoura e pinças, o professor vai abrir a pele do manto até expor as vísceras do animal. Procure localizar o sifão, a boca, a bolsa de tinta e outras estruturas indicadas pelo professor.
- 4) Em seu caderno, desenhe também o caracol e indique as partes principais do corpo do animal.
- 5) Compare os três animais estudados, apontando diferenças e semelhanças entre eles.

Exemplos de atividades investigativas extraídas do livro didático de Ciências, do tipo semi-estruturada:

EXEMPLO 1

Página 108

Um matadouro foi fechado pela Inspeção Federal da Delegacia do Ministério da Agricultura e teve mais de 600 quilogramas de carne apreendidos. O dono protestou, indignado, dizendo que em seu estabelecimento as carnes ficavam sob refrigeração constante e que, portanto, não havia nenhuma carne estragada. Com base no que você aprendeu, explique qual pode ter sido o problema.

EXEMPLO 2

De olho no filme!

Página 159

Assista ao filme (animação) Procurando Nemo (Produção: Disney/Pixar, 2003. Tempo de duração: 101 minutos).

O filme conta a história de um peixe-palhaço que se torna órfão de mãe. Seu pai, Marlin, assume a tarefa de educá-lo. Mas no momento em que Nemo deve ir à escola, o peixinho desobedece às orientações do pai e vai mais longe: chega às águas distantes do recife de coral, onde vivia a comunidade, e é caçado por um mergulhador que o leva para viver em um aquário.

Para encontrar o filho, Marlin empreende uma longa viagem pelo oceano, onde enfrenta todo o medo que sentia de sair das proximidades de sua casa. Nessa viagem, ele tem de fazer uma travessia em que deve passar por um grupo de perigosas águas-vivas. Mas é sempre ajudado por vários bichos e por um grupo de tartarugas marinhas.

Enquanto isso, Nemo participa da vida no aquário e percebe que os seres vivos ali habitam são tristes e desejam voltar a viver no mar.

Depois:

- a) Tente identificar os grupos a que pertencem os animais que aparecem no filme.
- b) Pesquise o tipo de troca de favores que ocorre entre os peixes-palhaços e as anêmonas. Descubra como esses peixes conseguem viver entre as anêmonas sem se queimar, já que elas produzem uma toxina nos tentáculos.
- c) No filme, há uma cena em que o tubarão sente o cheiro de sangue e vai atrás de Nemo. Tubarões realmente podem sentir o cheiro do sangue?
- d) Em uma cena do filme, uma lula lança jatos de tinta. Qual a vantagem disso para a lula?

Exemplos de atividades investigativas extraídas do livro didático de Ciências, do tipo aberta:

EXEMPLO 1

Aprendendo com a prática!

Página 119

Um minhocário é um modelo que representa o ambiente em que vivem as minhocas. Você pode construir um e observar a atividade desses anelídeos. Forme grupos de quatro a seis alunos. Cada grupo vai precisar do seguinte material:

- Um vidro de conserva grande e de boca larga, ou um aquário pequeno;
- Terra de jardim (terra escura, rica em matéria orgânica);
- Terra de cor diferente (marrom-clara ou avermelhada);
- Areia;
- Pó de giz;
- Pó de carvão;
- Adquirir algumas minhocas com criadores (ou em estabelecimentos que trabalham com materiais para pesca);
- Um pedaço de tela de náilon para janelas (daquelas utilizadas para impedir a entrada de mosquitos) ou um pedaço de tule;
- Um pedaço de tecido escuro ou de cartolina preta;
- Uma folha de papel (folha de caderno, por exemplo);
- Uma lâmina de vidro (um retângulo com 20 cm x 20 cm de área e alguns milímetros de espessura, por exemplo);
- Um par de luvas de borracha para cada grupo de alunos e um para o professor;
- Uma pазinha para pegar terra.

Em cada grupo, um dos alunos, usando luvas de borracha e a pazinha (não pegue terra ou areia com as mãos), vai pôr, no fundo do vidro, uma grossa camada de terra escura, depois uma camada (mais fina que a anterior) de terra clara e uma camada (muito fina) de pó de giz; sobre esta última, outra grossa camada de terra escura, mais uma camada de terra clara e uma camada (muito fina) de pó de carvão; novamente, uma grossa camada de terra escura, outra de terra clara, outra de pó de giz; e assim por diante, intercalando as camadas até encher o vidro. Regue a mistura dentro do vidro, deixando-a úmida. Atenção! Tome cuidado para não encharcá-la. Sobre a camada superior, ponha as minhocas.

Feche o vidro com a tela de náilon ou de tule. Envolve-o com o pano escuro ou com o pedaço de Carolina para impedir a entrada de luz. Ponha o minhocário em um local onde não bata sol nem chova e aguarde dois ou três dias.

- a) Passado o prazo, retire o pano escuro e observe as laterais do minhocário. O que pode ser observado? Explique.
- b) Por que foi preciso envolver o minhocário com um pano escuro?
- c) Por que o minhocário não deve ser posto em lugar em que bata sol?
- d) O professor vai pôr as luvas e segurar uma das minhocas entre o polegar e o indicador (sem apertar muito o animal para não machucá-lo). Descreva em seu caderno como a minhoca reage. Que sistemas corporais a minhoca utiliza nessa reação?
- e) O professor vai pôr o animal primeiro sobre a folha de papel, depois sobre a lâmina de vidro. Responda: o animal consegue se deslocar igualmente bem em ambas as superfícies? Por quê?

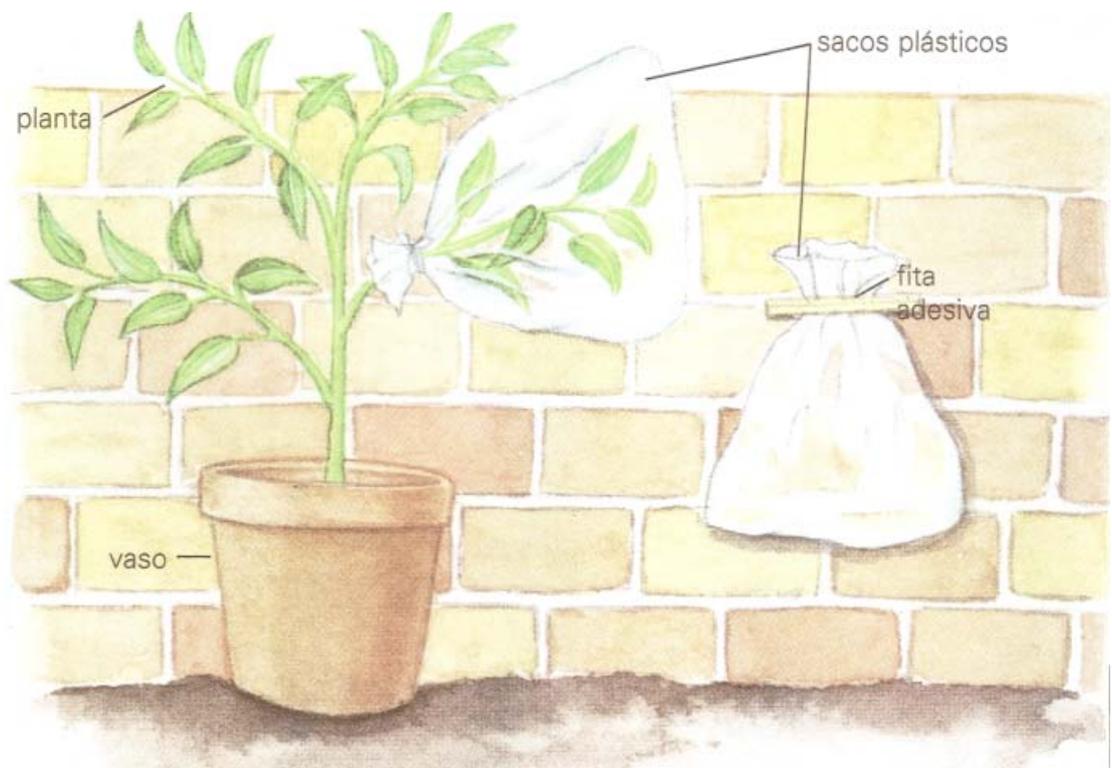
EXEMPLO 2

Aprendendo com a prática!

Páginas 238 e 239

- I) Você vai precisar do seguinte material:

- Um vaso não muito grande que contenha uma planta viva cheia de ramos e folhas.
- Dois sacos plásticos incolores, secos e sem furos. Um dos sacos deve ser grande o suficiente para envolver o vaso (ou um ramo da planta, como mostra a figura abaixo).
- Barbante.
- Fita adesiva.



- 1) Amarre firmemente com barbante um dos sacos plásticos em volta de um dos ramos da planta para impedir a entrada de ar.
- 2) Desgrude as paredes do outro saco e depois amarre bem a borda (esse saco serve de controle da experiência). Pendure o saco controle em algum ponto próximo à planta.
- 3) Ponha o vaso perto de uma janela (ou faça a experiência no jardim). Cerca de três horas depois, observe o interior dos dois sacos.
- 4) Anote em um papel suas respostas para as seguintes questões:

- a) Como você explica a diferença no interior dos dois sacos plásticos?
- b) Se envolvermos com plástico dois ramos, um com poucas folhas e outro com muitas folhas, poderíamos obter resultados diferentes entre eles? Por quê?
- II) Faça este experimento sob a orientação do seu professor ou com o acompanhamento de um adulto. Você vai precisar do seguinte material:
- Uma flor branca recém-adquirida (em uma floricultura): cravo, rosa (os mais indicados para a atividade), copo-de-leite, margarida, planta-de-santa-rita ou crisântemo, com parte do caule.
 - Um copo com água suficiente para manter a flor de pé.
 - Anilina vermelha ou azul.
 - Uma tesoura.
 - Um balde ou uma bacia com água.
- 1) Dissolva um pouco de anilina no copo com água, mexendo bem, até a água ficar bem colorida.
- 2) Corte com a tesoura cerca de 3 cm da parte inferior da haste da flor (em diagonal, como mostra a figura abaixo), tomando o cuidado de fazê-lo com a haste da flor mergulhada na água da bacia.



- 3) Retire a flor da bacia e, imediatamente, ponha a haste no copo, como mostra a figura acima.
- 4) Deixe a flor na janela e, depois de duas ou três horas, observe periodicamente as pétalas até perceber alguma mudança.
- 5) Responda:
 - a) Como ficou a flor? Por que isso ocorreu?
 - b) Esse experimento serve para demonstrar uma função do caule. Qual "é essa função?