

CICLO DO NITROGÊNIO: ABORDAGEM EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

(Nitrogen cycle: approach in Science textbooks for the junior High Level 1)

Angela Fernandes Campos¹ [camposaf@hotmail.com.br]

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Elba Ninfa de Lima² [eninfa@uol.com.br]

Colégio Visão

Resumo

Este artigo apresenta como temática a abordagem do Ciclo do Nitrogênio nos livros didáticos. O objetivo foi identificar se os livros didáticos de Ciências apresentam uma abordagem adequada sobre o referido ciclo, de modo que atenda às necessidades do professor. Esse conteúdo foi definido por se entender que seu estudo é de fundamental importância, pois desse ciclo depende o equilíbrio energético na natureza, a manutenção da riqueza do solo em nutrientes e a formação dos compostos nitrogenados vitais para o organismo de todos os seres vivos. O trabalho de pesquisa foi realizado por meio de análise dos oito livros didáticos de Ciências indicados pelo Guia do Livro Didático 2005, considerando-se que, supostamente, ao serem aprovados e sugeridos pelo PNLD, já se apresentam qualificados para serem adotados pelos professores. Com a presente pesquisa, constatou-se que existem limites de natureza diferente na abordagem do Ciclo do Nitrogênio nos livros didáticos. Essa constatação não é suficiente para resolução de um problema real; acredita-se, contudo, que perceber a existência dessa problemática e entender os motivos que a originam tendem a tornar menos distante e conflituosa uma possível solução para essa questão.

Palavras-chave: livros didáticos de Ciências; Ciclo do Nitrogênio.

Abstract

This paper features as its theme the approach to Nitrogen Cycle in textbooks. The goal is to tell whether the Science textbooks focus on an adequate approach to such a cycle, so that it meets the teacher's needs. This content was defined because we understand that its study is of the utmost importance, due to the fact that on such a cycle depend nature's energetic balance, the preservation of the richness of the soil in nutrients and the formation of the nitrogenous compounds which are vital to the organism of all living beings. The research work was carried out by means of the analysis of the Science textbooks recommended by The Textbook Guide 2005, taking into account that, supposedly, upon being approved and suggested by PNLD, they are already qualified to be adopted by teachers. With this research, we came to the conclusion that there are different limits when the Nitrogen Cycle is approached in textbooks. Such finding is not enough for the solution to a real problem; it is believed, however, that perceiving the existence of that problem and understanding what causes it to happen tends to make a possible answer to such a question less distant and conflicting.

Keywords: Science textbooks; Nitrogen Cycle.

Introdução

As discussões referentes ao Ensino de Ciências, como concepções teóricas, currículo, metodologia, uso de materiais didáticos e de novas tecnologias, entre outras questões, são temas inegavelmente bastante explorados em artigos, dissertações, teses e livros. As análises desses

¹ Professora Associada do departamento de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE e membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências- Nível Mestrado da UFRPE.

² Mestra em Ensino das Ciências, professora do s Ensino Fundamental e Médio do Colégio Visão, PE.

diferentes aspectos envolvem, primordialmente, a idéia de que todos esses estudos sirvam para suscitar nos professores uma atitude crítica em relação à prática docente.

Com as mudanças que a sociedade vem sofrendo nas últimas décadas, devido principalmente ao avanço tecnológico e científico no campo das Ciências Sociais e Exatas (CARVALHO, 2004, KRASILCHIK, 1987, CHASSOT, 2004), não se pode mais aceitar que a prática escolar esteja desvinculada dessa realidade, que ela não seja transformadora de homens. A sociedade da tecnologia exige indivíduos capazes e com diferentes habilidades para lidar com desafios, desse modo, torna-se urgente criar condições para que os que formam a complexa teia da sociedade estejam mais aptos a enfrentar a dinâmica social que hoje se impõe, promovida por essas mudanças.

Teóricos cognitivistas, como Bruner (1977), afirmam que o processo da aprendizagem se constrói ao longo do tempo. Ele lança a idéia de um currículo em espiral, em contraposição ao currículo linear. Segundo esse estudioso (1977, p.36), "...um currículo, à medida que se desenvolve, deve voltar repetidamente a estas idéias básicas, aprofundando-as, até que o aluno tenha aprendido todo o aparelho formal que o acompanha". Ele propõe que os conteúdos das disciplinas sejam retomados várias vezes em diferentes níveis de abordagens, pois só assim o estudante terá o domínio das idéias básicas do conteúdo e, conseqüentemente, poderá usar com eficácia a aprendizagem.

Com base nessa visão de mudança, na década de 90, foi ampliado e fortalecido um movimento de crítica e contraposição à organização do currículo cujos conteúdos estivessem dispostos linearmente. Nessa década, surgiram os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), com a proposta de romper essa visão linear e, apoiando-se no pensamento de Bruner, tentar se aproximar de um currículo mais coerente com o novo contexto social.

Trata-se, portanto, de organizar atividades interessantes que permitam a exploração e a sistematização de conhecimentos compatíveis ao nível de desenvolvimento intelectual dos estudantes, em diferentes momentos do desenvolvimento. (BRASIL, 1998, p.28)

Nos PCN, os conteúdos de Ciências estão reunidos em quatro eixos temáticos, assim dispostos em todos os ciclos do Ensino Fundamental: Terra e Universo; Vida e Ambiente; Ser Humano e Saúde; Tecnologia e Sociedade. Nesta pesquisa, é dado um tratamento especial ao conteúdo ciclo biogeoquímico, sobretudo ao Ciclo do Nitrogênio, o qual nos PCN está inserido no eixo Vida e Ambiente.

O Ciclo do Nitrogênio representa um ciclo biogeoquímico complexo, pois envolve um processo dinâmico de troca de energia entre a atmosfera, a matéria orgânica e o solo. Logo, o estudo desse tema pode gerar no aluno o conhecimento de certos conceitos químicos e biológicos, além de proporcionar questionamentos e suscitar temáticas que exigem um aprofundamento em áreas do conhecimento como Geografia e Meio Ambiente, entre outras. Em especial, deve-se ter atenção às pesquisas e aos estudos atuais que têm chamado a atenção para a questão ambiental.

Ao lado dos processos naturais, atividades humanas, tais como indústria, agricultura e pecuária, aglomeração em grandes cidades, todas dependentes de grandes quantidades de variados insumos e energia, também interferem significativamente nos diversos ciclos, ocasionando transformações na composição dos diversos constituintes da atmosfera. (MARTINS, 2003, p.39).

Faz-se necessário entender que a Ciência é viva, e esse é um dos pontos mais importantes para se conceber o estudo de Ciências como um instrumento ativo na vida do aluno. Como mostra Delizoicov (2000, p.33), “o desafio de pôr o saber científico ao alcance de um público escolar em escala sem precedentes (...) não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes de décadas anteriores ou da escola de poucos e para poucos”.

Face à possível ausência de trabalhos com esse tema em sala de aula, e considerando que os professores planejam suas aulas munindo-se de instrumentais didáticos que o ajudam a realizar a sua prática, o grande desafio do professor é escolher materiais de apoio cuja qualidade seja menos questionada.

O livro didático tem sido, em alguns casos, utilizado como o único instrumento que orienta o trabalho dos professores (FERREIRA & SELLES, 2003; BITTENCOURT, 1997; MENDONÇA, 2004) e considerado o grande responsável pelos equívocos que muitos deles cometem. Por esse motivo, ele assumiu durante muito tempo uma imagem negativa e limitante para o trabalho docente.

Entendendo-se a importância do professor nesse processo de escolha e também as mudanças às quais esse material tem sido submetido, esta pesquisa buscou responder se, e como, o conteúdo ciclo biogeoquímico, especificamente o Ciclo do Nitrogênio, é abordado nos livros didáticos de Ciências sugeridos pelo Guia Nacional do Livro Didático – 2005, como orientam os PCN.

Aspectos Metodológicos

Por se entender que o livro didático é um instrumento utilizado pelo professor nas mais diferentes concepções de uso (NETO e FRACALANZA, 2003), na presente pesquisa foram analisadas as oito coleções indicadas pelo Guia de Livros Didáticos de Ciências – 2005 (tabela 1). O guia proposto apresenta resenhas sobre cada uma dessas coleções, indicando as análises feitas com base nos critérios por ele definidos. Apresenta ainda indicações sobre as possibilidades de uso do material em sala de aula, o que sedimenta ainda mais o seu objetivo, que é apontar, para os professores, as possibilidades de uso desse instrumento como coadjuvante na elaboração do planejamento das aulas.

Tabela 1: Relação das 8 coleções de Ciências (5ª à 8ª série) indicadas pelo Guia de Livros Didáticos 2005. Fonte: Guia de Livros Didáticos 2005.

	Coleção	Autor(es)	Cidade	Editora	Ano
1	Coleção Ciências	Gewandsznajder	São Paulo	Ática	2002
2	Coleção Ciências e Educação Ambiental	Daniel Cruz	São Paulo	Ática	2004
3	Coleção Ciências Naturais no dia-a-dia	Vários Autores	Belo Horizonte	Dimensão	2004
4	Coleção Ciências Novo Pensar	Demétrio Gowdak	São Paulo	FTD	2002
5	Coleção Série Link da Ciência	Silvia Bortolozzo e Suzana Maluly	São Paulo	Moderna	2002
6	Coleção Vivendo Ciências Nova Edição	M ^a de La Luz e Magaly T. Santos	São Paulo	FTD	2002
7	Coleção Ciências	Carlos Barros e Wilson Paulino	São Paulo	Ática	2002
8	Coleção Ciências	Cecília Vale	Curitiba	Positivo	2004

Para realizar a análise dessas coleções, foram definidos os seguintes critérios:

(i) se nas obras selecionadas o Ciclo do Nitrogênio é abordado direta ou indiretamente, ou se não há abordagem. A indicação de abordagem inexistente refere-se ao fato de que em nenhum volume da coleção analisada o conteúdo em estudo é encontrado, seja de forma direta ou indireta. Entende-se que a forma direta de abordagem é aquela em que o ciclo ou parte dele é descrito pelo autor. Quando este indica possibilidades de relacionar diferentes conteúdos com a temática em estudo, indica-se a forma indireta de abordagem.

(ii) se há relação de equilíbrio entre o conteúdo trabalhado e a faixa etária do público-alvo a que se destina o material. Esse critério está apoiado no pensamento de Bruner, psicólogo cognitivista, o qual afirma que

“se respeitarmos os modos de pensar da criança em crescimento, se tivermos cuidado de traduzir o material para suas formas lógicas e se este for suficientemente interessante para o desafiar a prosseguir, então é possível apresentar-lhe, desde muito cedo, as noções e os métodos que, mais tarde, farão dela uma pessoa instruída.(...) Qualquer matéria pode ser ensinada corretamente a qualquer criança – então o currículo deve ser elaborado à volta dos grandes problemas, princípios e valores, que a sociedade considera dignos de contínua preocupação” (BRUNER, 1977, p. 64-65).

Esse pensamento indica a possibilidade de que, dependendo da forma como o conteúdo está estruturado, da etapa cognitiva em que o aluno se encontra e, finalmente, do contexto em que ele está inserido, é perfeitamente possível a abordagem de qualquer tema nas séries do Ensino Fundamental.

Partindo-se da necessidade dessa adequação, os textos apresentados nas obras foram analisados com base na observação da clareza na exposição das informações, da adequação da linguagem utilizada e do nível de informatividade, sendo atribuídas as seguintes classificações para os itens analisados: fraco, regular e bom.

Essa classificação, apesar de parecer subjetiva, está pautada no nível de qualidade dos textos apresentados pelos autores. Acredita-se que um texto seja fraco quando não atende a um conjunto de requisitos que fazem com que a mensagem emitida seja claramente percebida pelos leitores; quando se apresenta confuso quanto às informações e/ou não atende ao público a que se destina. Por outro lado, o texto é considerado bom quando exprime, de forma clara e objetiva, a mensagem que o autor deseja emitir.

A análise foi feita com o intuito de verificar se esses manuais estariam em concordância com os PCN, no que diz respeito à contextualização, em relação à abordagem do conteúdo ciclos biogeoquímicos, especificamente o Ciclo do Nitrogênio. Além disso, verificou-se se essa abordagem se apresenta suficientemente adequada para que o professor possa utilizar esse material como fonte de informação e apoio para elaboração de suas aulas.

E não se pode perder de vista que o uso de imagens para a observação e compreensão dos fenômenos naturais, conforme atestam os PCN (BRASIL, 1986), é um recurso bastante útil e eficaz para auxiliar o professor em sua tarefa. Talvez por isso esse recurso seja tão utilizado pelos autores de livros didáticos. Sendo assim, procurou-se estabelecer as relações destas com o texto verbal apresentado, partindo-se do pressuposto de que a função das imagens é “tornar as informações mais

claras estimulando a compreensão do texto e a interação entre leitores e o texto científico” (VASCONCELOS e SOUTO, 2003).

Desse modo, para a análise das ilustrações contidas nos livros analisados, admitiram-se os critérios da coerência entre texto verbal e imagens, a qualidade gráfica e o nível de informatividade que as imagens apresentam quando vistas isoladamente. E mais uma vez foram atribuídas as classificações fraco, regular e bom.

Resultados e Discussões

Das coleções analisadas, conforme se pode observar na tabela 2, apenas a 1, a 3 e a 5 trazem abordagens que descrevem ou tentam descrever todas as etapas do Ciclo do Nitrogênio; trabalham, portanto, com uma abordagem direta. Aquelas coleções que apresentam alguma etapa do ciclo inserida em outro conteúdo, caracterizando a forma indireta de abordagem, são as de número 2, 4, 6, e 7. Apenas a coleção 8 não faz qualquer tipo de referência ao ciclo ou à parte dele.

Tabela 2: Indicação da presença de abordagens sobre o Ciclo do Nitrogênio nas coleções de Ciências indicadas pelo Guia Nacional de Livros Didáticos – 2005.

	Coleção	Autor(es)	Série / pág.	Abordagem
1	Coleção Ciências	Gewandszajder, F.	5ª série – p.178	Direta
2	Ciências e Educação Ambiental	Cruz, D.	5ª série – p.212	Indireta
3	Ciências Naturais no dia-a-dia	Alvarenga, J.P. (org)	8ª série – p. 36	Direta
4	Ciências Novo Pensar	Gowdak, D.	5ª série – p. 40	Indireta
5	Coleção Série Link da Ciência	Bertolo & Maluhy.	8ª série – p. 60	Direta
6	Vivendo Ciências	Luz & Santos.	5ª série – p.116	Indireta
7	Coleção Ciências	Barros,C. e Paulino, W.	5ª série – p.102	Indireta
8	Coleção Ciências	Vale, C.		Inexistente

Uma vez se conhecendo as valiosas discussões sobre a contextualização dos conteúdos, e sendo esse um aspecto importante destacado pelos PCN, acredita-se não ser suficiente o livro didático adotar uma linguagem clara e objetiva, se a abordagem não estiver relacionada ao universo do aluno. Entretanto, observa-se que a não contextualização e a dificuldade de tratar questões de acordo com a realidade local do estudante são problemas apresentados pela maioria dos livros didáticos analisados.

Isso pode ser devido a um fator mercadológico no qual editoras e autores submetem-se a questões que privilegiam itens sabidamente considerados como classificatórios para a sua aceitação, através do PNLD, pelo Governo Federal, seu principal consumidor (NETO & FRACALANZA 2003; MACHADO, 2002).

É necessário que esses itens sejam considerados com seriedade pelos autores dos livros didáticos, pois aumentam a eficiência do livro para o papel que lhe tem sido próprio. Além da utilização pelo professor, deve-se prioritariamente pensar no aluno, de modo que este, ao usar esse material fora da sala de aula, em seus estudos individuais, possa consultá-lo sem problemas.

Assim sendo, torna-se difícil confiar em um material cujas informações trazem equívocos conceituais, como, por exemplo, o apresentado na coleção 6, quando o texto informa que “a maioria dos vegetais absorve o Nitrogênio diretamente do solo...” (p.116). Uma análise não muito detalhada

dessa informação pode destacar, de imediato, pelo menos dois erros: o primeiro é que o autor confunde o elemento químico Nitrogênio com o gás Nitrogênio e, consoante a literatura (PEIXOTO, 1997), o Nitrogênio é pouco reativo e não é assimilado diretamente pela maior parte dos seres vivos. O segundo é a afirmativa de que a **maioria dos vegetais** realiza essa absorção. O equívoco refere-se ao fato de apenas um grupo de vegetais, aqueles que possuem as bactérias nitrificantes em suas raízes, e as algas marinhas do gênero Rizóbium realizarem essa absorção.

Reconhece-se que os livros didáticos normalmente passam por constantes revisões, contudo, ainda é possível serem encontrados enganos conceituais, utilização inadequada de imagens e textos verbais que podem parecer confusos. Em contrapartida, há em alguns livros bons textos, como os encontrados nas coleções 1, 3 e 5, que atendem com qualidade às categorias de análises estabelecidas (tabela 3).

É importante retomar que, para a análise das coleções, a base fundamental em relação a aspectos pedagógicos e metodológicos foi estabelecida pelos PCN (1998). Particularmente, os eixos prioritários que delimitaram a pesquisa foram a coerência na informação teórica, a contextualização do tema e o uso adequado das ilustrações.

Na tabela 3, encontram-se listados os livros contendo textos que “tocam” no tema em questão – Ciclo do Nitrogênio – direta ou indiretamente, os quais, de uma forma geral, mostram-se insuficientes em informatividade e clareza (coleções 2, 4, 6 e 7). Em outros casos, a estrutura textual apresenta falhas, visto que falta conectividade entre alguns parágrafos (coleções 4 e 6), o que acaba por revelar uma descontinuidade na abordagem do fenômeno em si, além de não estabelecer a articulação desse conteúdo com os demais ciclos biogeoquímicos.

Tabela 3: Critérios de análise da coerência teórica encontrada nas coleções de Ciências indicadas pelo Guia de Livro Didático – 2005.

	Autor / série / página	Clareza nas informações	Adequação da linguagem	Nível de informatividade
1	Gewandszajder, F. 5ª série – p.178	Bom	Bom	Bom
2	Cruz, D. 5ª série – p.212	Fraco	Fraco	Fraco
3	Alvarenga, J.P. (org) 8ª série – p.36	Bom	Bom	Bom
4	Gowdak, D. 5ª série – p.40	Fraco	Fraco	Fraco
5	Bertolozzo, S. & Maluhy, S. 8ª série – p.60	Bom	Bom	Bom
6	Luz, M.L. & Santos, M.T. 5ª série – p.116	Fraco	Fraco	Fraco
7	Barros, C; Paulino, W.R. 5ª série – p.102	Fraco	Fraco	Fraco
8	Vale, C.	Inexistente	Inexistente	Inexistente

Um fato bastante relevante é o de que em todas as obras analisadas há, nas capas, de forma chamativa ou não, a seguinte afirmativa: PNLD – 2005 – APROVADO PELO MEC. Essa informação é colocada com o claro objetivo de informar ao leitor, nesse caso prioritariamente o professor, que a obra atende às atuais propostas de mudanças curriculares do ensino de Ciências.

Não é difícil perceber a mensagem implícita que a garantia da adequação aos critérios definidos pelo PNLD traz consigo. Ela dá a certeza da atualização do material, de que ele atende às necessidades do professor, de que obedece aos eixos temáticos da disciplina, de que traz uma abordagem que possibilita relacionar temas diversos e, por fim, de que visa desenvolver no leitor a capacidade de este se perceber como integrante do meio no qual está inserido.

Entretanto, boa parte das obras analisadas pouco modificaram suas estruturas no que tange à distribuição dos conteúdos, e mantêm-se semelhantes ao que já existia há 8 ou 10 anos. As coleções

1, 2, 4, 6, 7 e 8 apresentam o volume da 8ª série tradicionalmente dividido entre as disciplinas Química e Física, cujos conteúdos estão dispostos de acordo, inclusive nos níveis de informação, com o que é trabalhado na 1ª série do Ensino Médio.

Existem, porém, as coleções 3 e 5, cujos autores tentaram se adequar o melhor possível à proposta anunciada na capa dos seus livros, apresentando conteúdos que são trabalhados em diferentes níveis de aprofundamento nas diferentes séries do 3º e do 4º ciclo do Ensino Fundamental. Essas revelam um esforço em contextualizar os fenômenos e enriquecer as abordagens com textos complementares e atividades criativas.

Quanto ao uso das imagens (ver tabela 4), verificou-se que a inadequação ocorre na maioria delas. Apenas as coleções 1, 3 e 5 atendem à função a que se destinam, qual seja, apoio ao texto verbal, além de que descrevem claramente o Ciclo do Nitrogênio, podendo promover a compreensão das etapas participantes do processo energético que o ciclo propicia.

No entanto, é necessário fazer uma observação no que diz respeito à coleção 5. Verifica-se que nas páginas em que o tema é abordado, 60 e 61, há um total de 4 imagens, das quais apenas 3 possuem relação com o texto desenvolvido pelo autor sobre o Ciclo do Nitrogênio (tabela 4). A quarta imagem se refere a um outro conteúdo, localizado na página 59. Desse modo, essa figura, estando deslocada do conteúdo específico e não tendo relação com o conteúdo trabalhado nas páginas 60 e 61, perde sua função e pode confundir o leitor.

Nas demais coleções, verifica-se que as imagens, ao invés de fornecerem suporte ao texto, aparecem com uma intenção meramente ilustrativa e, em alguns casos, totalmente desconectadas do texto verbal, sem que seja possível fazer nenhuma relação entre eles. Outro fator complicador é a ausência de legendas auto-explicativas, pois “uma figura adequada deve ser compreensível *per se*”, possuir legenda auto-explicativa, ter relação com o texto, e ser inserida à medida que a informação é apresentada” (VASCONCELOS E SOUTO: 2003, p. 98).

Tabela 4: Critérios de análise das imagens nos livros analisados

	Autor / série / página	Coerência entre o texto verbal e as imagens	Qualidade gráfica das imagens	Nível de informatividade das imagens
1	Gewandszajder, F. 5ª série – p.178	Bom	Bom	Bom
2	Cruz, D. 5ª série – p.212	Fraco	Fraco	Fraco
3	Alvarenga, J.P. (org) 8ª série – p.36	Bom	Bom	Bom
4	Gowdak, D. 5ª série – p.40	Fraco	Fraco	Fraco
5	Bertolozzo, S. & Maluhy, S. 8ª série – p.60	Bom	Bom	Bom
6	Luz, M.L. & Santos, M.T. 5ª série p.116	Não possui imagem	Não possui imagem	Não possui imagem
7	Barros, C; Paulino, W.R. 5ª série – p.102	Fraco	Fraco	Fraco
8	Vale, C.	Inexistente	Inexistente	Inexistente

Nas coleções de números 2, 4 e 7, as imagens não atendem a nenhum dos critérios estabelecidos para justificar a presença junto ao texto verbal. Os autores não atentaram para os pressupostos necessários ao uso das imagens e, conseqüentemente, as figuras não ajudam na compreensão do texto, posto que elas se apresentam numa perspectiva meramente ilustrativa.

A coleção de número 4, além desses comprometimentos, apresenta também a possibilidade de levar o leitor a erros conceituais gravíssimos em relação ao ciclo estudado, pois a figura

apresentada, assim como o texto que o autor propõe, é pobre em informação e não representa o fenômeno descrito pelo autor.

A coleção de número 6 não apresenta imagens sobre o Ciclo do Nitrogênio, o que compromete ainda mais o texto verbal, e a coleção de número 8, como já foi informado anteriormente, não aborda esse tema.

Considerações Finais

Ensinar Ciências é muito mais importante que simplesmente promover a fixação de termos científicos e fórmulas complexas, ou trabalhar experimentos cujos métodos de repetição não ajudam o aluno a questionar e a tirar suas próprias conclusões sobre determinado fenômeno. E, nos dias atuais, a busca da problematização é um viés extremamente útil para o trabalho em sala de aula, sobretudo no ensino dessa disciplina.

A busca de situações de aprendizagem favorece a construção do conhecimento e as conseqüentes mudanças de atitudes tão desejadas por todos. Essa mudança está diretamente relacionada à aquisição de competências que permitam ao aluno interpretar fatos e desenvolver habilidades investigativas, não só em sala de aula, mas, sobretudo, em seu dia-a-dia.

Desse modo, os conteúdos devem, cada vez mais, retratar a realidade em sua complexidade de relações, e para isso, precisam se aproximar o máximo possível do contexto sócio-cultural no qual o aluno está inserido, respeitando-se fatores cognitivos e o uso de linguagens adequadas. Nesse sentido, o comprometimento do professor, e em especial o de Ciências, precisa ser cada vez maior; ele deve assumir, mais do que nunca, o papel de mediador no processo de aprendizagem. Assim sendo, não se deve mais aceitar a passividade/acomodação de alguns docentes na condução e construção de sua proposta de trabalho.

A autonomia do professor está diretamente relacionada ao reconhecimento que ele tem – e não pode deixar de ter – do seu papel na sociedade. Essa autonomia é um fator essencial na escolha do melhor caminho/metodologia para que ele desenvolva o seu trabalho junto aos alunos, ou seja, o docente é diretamente responsável pelo como fazer e conduzir sua aula.

Dessa forma, a escolha dos materiais didáticos e a melhor maneira de utilizá-los passam pela conscientização do professor acerca da necessidade de estar sempre buscando atualizar-se e investir em si próprio. Isso certamente se refletirá em sala de aula e na satisfação do profissional. Logo, informar-se, ler, conhecer novas tecnologias constituem-se em caminhos possíveis e reais para o docente melhorar a qualidade do seu trabalho, a fim de que não se faça uma análise do livro didático, por exemplo, precipitada e, conseqüentemente, superficial.

Quanto à análise desse material didático, é preciso considerar a forma simplista e ineficiente das abordagens a que certos conteúdos de Ciências, e em especial o tema investigado, vêm sendo submetidos em algumas coleções. Afinal, essas falhas podem acabar por distorcer conceitos científicos e/ou comprometer a compreensão dos leitores.

De certo modo, a análise dos livros apresentada vem confirmar a visão distorcida de que o conteúdo Ciclo do Nitrogênio, a exemplo de outros, por apresentar uma complexidade bioquímica, não deve ser trabalhado no Ensino Fundamental. Isso é interessante, pois na busca de simplificar a linguagem e tornar acessíveis conceitos diversos, apresentam-se para o leitor abordagens ineficientes, com equívocos conceituais que, incontestavelmente, comprometem a aprendizagem.

Um outro dado relevante é o de que a maioria dos autores cita a importância do nitrogênio, das leguminosas e do processo de adubação verde, no volume da quinta série, como elementos importantes para a agricultura na recuperação dos solos. E de fato o é. Sabe-se, porém, que essas obras atendem, sobretudo, a alunos dos grandes centros urbanos, onde o plantio de vegetais como fonte econômica não faz parte do dia-a-dia. Assim, a abordagem indireta do ciclo em questão não conferirá a esse aluno habilidades e competências para que ele possa interferir em seu meio.

Os autores buscam, nesse caso, exemplos mais comuns para facilitar a compreensão, entretanto, acredita-se ser bastante difícil para estudantes que residem, por exemplo, em áreas urbanas, como o morro, terem nos livros exemplos da utilização de vegetais leguminosos que impeçam o deslizamento de terras das áreas onde moram. Ou ainda a utilização de arbustos de pequeno e grande porte para serem utilizados nas cidades. Esses são apenas alguns exemplos práticos, reais e possíveis de serem trabalhados com os alunos para o exercício da verdadeira cidadania.

Historicamente, muitos fatores contribuíram para que o livro didático não tenha atingido algumas de suas funções. Entretanto, na última década, pesquisas fomentaram ações que direcionaram esse material na busca de uma melhor qualidade metodológica e gráfica, e é incontestável o reconhecimento dos avanços que ele vem apresentando. É também indiscutível que ainda se encontram no mercado materiais que comprometem esse avanço, mas a tendência é que seus autores realmente assumam essas mudanças e não fiquem apenas com retóricas frases de capas, meio que, lamentavelmente, ainda tem garantido uma vendagem bastante significativa.

Referências

BITTENCOURT, C. M. F. *Livros Didáticos: Concepções e Usos*. Recife: SEE, 1997.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF-1986.

_____, *Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF-1998.

BRUNER, J.S. *O processo da educação*. São Paulo, Nacional, 1977.

CANTO, E. L. *Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano*. São Paulo: Moderna, 1999.

CARVALHO, A. M. P. de. *Ensino de Ciências: unindo pesquisa e prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CHASSOT, A. *O Ensino de Ciências no Começo da Segunda Metade do Século da Tecnologia*. In: LOPES, A.C. ; MACEDO, E. (org.); *Currículo de Ciências em Debate*. São Paulo: Papirus, 2004.192 p.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A e PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo : Cortez, 2003.

FERREIRA, M. S.; SELLES, S. E; *Análise de Livros Didáticos em Ciências: entre as Ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização*. Revista Educação em Foco, v.8, nº 1, mar/ago 2003.

Disponível em: <http://www.faced.ufjf.br/educacaoemfoco> Acesso: 10 de janeiro 2006.

GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS 2005: v. 04: CIÊNCIAS. Brasília: Ministério de Educação – Secretaria de Educação Infantil e Fundamental, 2004.

KRASILCHIK, M. *O Professor e o Currículo de Ciências*. São Paulo: EPU, 1987.

MACHADO, S.D.A. *Educação matemática: uma introdução*. São Paulo: EDUC, 2002.

MARTINS, C. R.; PEREIRA, P. A. de; LOPES, W. A. e ANDRADE, J. B. de. *Ciclo Globais de Carbono, Nitrogênio e Enxofre: A importância da Química da Atmosfera*. Química Nova na Escola, São Paulo, nº 5, p.28-41, nov. 2003.

MENDONÇA, R. J.; CAMPOS, A. F. e JÓFILI, Z. M. S. *O Conceito de Oxidação-Redução nos Livros Didáticos de Química Orgânica do Ensino Médio*. Química Nova na Escola, São Paulo, nº 20, p. 45-48. nov. 2004.

NETO, J.M.; FRACALANZA, H. *O Livro Didático de Ciências: Problemas e Soluções*. Revista Ciência e Educação, v. 9, nº 2, 2003.

PEIXOTO, EMA. Elemento Químico: Nitrogênio. *Revista Química Nova na Escola*, São Paulo. Nº 6, nov.1997.

VASCONCELOS, S. D. ; SOUTO, E. *O Livro Didático no Ensino Fundamental – Proposta de Critérios Para Análise do Conteúdo Zoológico*. Revista Ciência e Educação, v.9, nº1, p.93 – 104, 2003.

Recebido em 22.11.06

Aceito em 19.12.07