



COMO A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA É TRATADA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO

HOW BIOLOGICAL EVOLUTION IS APROCHEAD IN HIGH SCHOOL BOOKS

Fernanda Malta Guimarães Dias ¹
Jehud Bortolozzi ²

1-UNICAMP/Faculdade de Educação/fer_malta@hotmail.com

2-UNESP/Faculdade de Ciências/jehud@fc.unesp.br

Resumo

Neste trabalho, fizemos uma análise quanti-qualitativa de 7 materiais didáticos, sendo 4 livros e 3 sistemas de apostilas. Avaliamos o número de páginas destinadas ao assunto evolução e fizemos uma análise da quantidade de figuras, comparando esses elementos entre os materiais analisados. Posteriormente, avaliamos o grau de satisfação dos tópicos de evolução. A porcentagem do número de páginas que trataram do tema evolução foi de 4,19%, aproximadamente, em relação ao conjunto de assuntos de biologia em todos os materiais analisados, sem encontrar diferenças significativas entre os instrumentos. Evidenciamos a discrepância em relação à quantidade de figuras existentes entre os materiais, bem como observamos que os livros didáticos não estão cumprindo os tópicos estipulados pelos PCNs. Por tudo isso, concluímos que um bom material didático é aquele desprovido de pré-conceitos e repleto de informações satisfatórias sobre os tópicos dos assuntos de biologia ou de qualquer outra matéria.

Palavras-chave: Educação, Material didático, Ensino Médio, Biologia, Evolução.

Abstract

In this study, a quanti-qualitative analysis of 7 materials was made, which was composed of 4 books and 3 systems of handouts. We evaluated the number of pages devoted to the topic of evolution and also analyzed the amount of pictures, comparing these elements among the materials analyzed. Subsequently, we assessed the degree of satisfaction of the topics of evolution. The percentage of the number of pages that addressed the subject of evolution was, approximately, 4.19%, among all matters of biology in all materials analyzed, without finding significant differences between the instruments. We highlight the discrepancy on the amount of pictures among the material and found out that the textbooks are not meeting the topics set by PCNs. With all these information in hand, we concluded that a good teaching material it's the one devoid of prejudice and full filled with adequate information on the topics of biology or any other.

Keywords: Education, Teaching Material, High School, Biology, Evolution.

INTRODUÇÃO

A educação é um componente substancial de qualquer política de desenvolvimento, não só como bem em si e como mais eficaz instrumento da cidadania, mas igualmente como primeiro investimento tecnológico (PIAGET, 1987).

À medida que os anos passam, a educação se apresenta como a preocupação fundamental do mundo a respeito de seu próprio futuro. Os desafios do mundo com vistas à eliminação da pobreza e à garantia de um desenvolvimento sustentável e de uma paz duradoura recaem sobre os jovens de hoje. Educá-los para enfrentar esses desafios tornou-se um objetivo prioritário para qualquer sociedade.

Boa parte dos conhecimentos e compreensão dos alunos, opiniões e atitudes, resultam pelo menos em parte, do ensino formal praticado nas escolas e também de várias fontes, como os meios de comunicação de massa, dentre eles, a televisão, o rádio e principalmente a internet nos dias de hoje.

Segundo GIMENO SACRISTÁN & PÉREZ GÓMEZ (1998) a escola deve, portanto, provocar o desenvolvimento de conhecimentos, idéias, atitudes e pautas de comportamento que permitam ao aluno uma incorporação eficaz do mundo civil, no âmbito da liberdade do consumo, da liberdade de escolha e participação política, da liberdade e responsabilidade na esfera da vida familiar.

Dos muitos objetivos da educação formal, podem-se apontar dois como fundamentais. Primeiro, deve-se oportunizar ao educando que ele possa desenvolver uma postura crítica que lhe permita atuar na sociedade, visando transformações. Desta maneira poderão ser atenuados os efeitos da desigualdade, preparando cada cidadão para lutar e se defender no cenário oficial, assim como provocar e facilitar a reconstrução dos conhecimentos, atitudes e formas de conduta que os alunos assimilaram direta e acriticamente nas práticas sociais de sua vida anterior e paralela à escola. O segundo objetivo é lhe oferecer condições para que ele possa ter um bom desenvolvimento cognitivo.

O processo educativo deve ser uma passagem do educando de um estado para outro. Aqui, o professor deve usar estratégias e recursos para instigar, motivar e surpreender os alunos para que estes possam mudar seus estados de conhecimento. O livro didático é um importante material de base para o professor nesta etapa.

Portanto, no campo da Educação, é muito importante se entender o livro didático na sua completude, uma vez que ele tem uma grande função dentro do contexto escolar. Aliás, são os livros didáticos que estabelecem grande parte das condições materiais para o ensino e a aprendizagem nas salas de aula de muitos países através do mundo.

Desta feita, estudá-los se faz de grande valia, já que os livros didáticos são parte importante do complexo cenário que caracteriza o ensino formal – professores/conhecimento/estudantes. Muitos estudos mostram que eles são a ferramenta de consulta mais utilizada por professores e estudantes. Outros acreditam que para os alunos de ensino público são, provavelmente, suas únicas ferramentas de ensino, que passam muitas vezes a ser a verdade científica deste ambiente de ensino formal.

Pensando nesse papel fundamental do livro didático no ensino formal é que decidimos investigar de que forma é apresentada a Evolução, um conceito de fundamental importância para a Biologia nos livros didáticos do ensino médio. Este conteúdo significativo, se abordado no livro didático numa perspectiva transformadora, pode propiciar aos alunos a oportunidade de ampliação de leituras da realidade, e essa conscientização poderá levá-los a ações que promovam transformações sociais.

Tendo em vista toda essa problematização dos livros didáticos, sua importante tarefa para o aprendizado dos alunos e fundamental presença nas escolas, deve ser questionado se o conceito de evolução, tão importante na biologia, vem sendo bem trabalhado neste material didático que é base para o ensinamento.

OBJETIVOS

Nossa proposta central não é enfatizar os referenciais teóricos e epistemológicos envolvidos neste tema, mas sim obter elementos que possam nos indicar se o que encontramos nos instrumentos didáticos utilizados no ensino médio, em termos mais objetivos, com uma análise quanti-qualitativa sobre o espaço e sobre o conteúdo, poderão colaborar para a formação dos estudantes e aumentar seu interesse por ciências.

A análise nessa pesquisa, ainda que restrita a um único conceito, tem como objetivo principal levar o docente à reflexão, possibilitando que ele procure maneiras mais criteriosas no momento da escolha do material didático a ser adotado, assim como, adquira sempre uma postura crítica em relação aos seus conteúdos.

Embora existam muitos trabalhos sobre livros didáticos e sistemas apostilados, esta pesquisa faz-se necessária já que o assunto Evolução, muito importante para a Biologia dentro destes materiais didáticos, até o momento não foi alvo de nenhum trabalho realizado.

REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme mencionado anteriormente, o presente trabalho de pesquisa tem como objetivo avaliar o conceito de evolução dentro dos materiais didáticos do ensino médio. Para tanto, é indispensável uma revisão sobre as propostas estabelecidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e no Ministério da Educação e Cultura (MEC) para ciências no ensino médio, assim como, destinarmos uma preocupação para a importância do estudo de evolução e também do descaso dos materiais didáticos pelas editoras.

A educação é um tipo de atividade que se caracteriza fundamentalmente por uma preocupação, bem como por uma finalidade a ser atingida. Dentro de uma sociedade, ela não se manifesta como um fim em si mesma, e sim, como um instrumento de manutenção ou transformação social, necessitando de pressupostos e conceitos que fundamentem e orientem seus caminhos. A sociedade dentro da qual ela está inserida deve possuir alguns valores norteadores de sua prática.

Educar envolve um elemento essencial, qual seja o de estimular o desejo do aluno pelo saber. Afinal, educar não é apenas ensinar, mas criar situações de aprendizagem nas quais todos os aprendizes possam despertar para a dignidade de sujeitos do seu futuro, mediante sua experiência de conhecimento. Educar “não é encher um cântaro, mas acender um fogo” (William Butler Yeats).

Para PIAGET (1987) a aprendizagem escolar não é uma recepção passiva de conhecimentos, mas um processo ativo de elaboração. O ensino deve favorecer as múltiplas interações entre o aluno e os conteúdos, já que o aluno constrói seus próprios conhecimentos através da ação, para isso, os livros didáticos devem estar bem preparados para as atividades dos alunos.

O Ministério da Educação – MEC, em 1999, publicou os Parâmetros Curriculares para o ensino Médio. Este documento postula um ensino que propicie um aprendizado útil à vida e ao trabalho, no qual as informações, o conhecimento, as competências, as habilidades e os valores desenvolvidos, sejam instrumentos reais de

percepção, interpretação e julgamento. O MEC propôs “a formação geral, em oposição à formação específica”, mas com “o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização”. O projeto de reforma curricular do Ensino Médio teve por objetivo “facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização”, pois a interdisciplinaridade estabelece “ligações de complementaridade, convergência, interconexões e passagens entre os conhecimentos” (PCN, 1999, p. 16, 18, 26).

A Lei nº. 9.394/96, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), preconiza nos seus incisos I e III do artigo 35, que o ensino médio tem entre suas finalidades: habilitar o educando a ser capaz de continuar aprendendo, a ter autonomia intelectual e pensamento crítico. Os PCNs do Ensino Médio, nas suas Diretrizes Curriculares Nacionais (Competências e Habilidades das Ciências Naturais), afirmam que o currículo deve permitir ao educando “compreender as ciências como construções humanas, entendendo que elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas...”, e que, “ a ciência não tem respostas definitivas para tudo, sendo uma de suas características a possibilidade de ser questionada e de se transformar”. Frente a isso, percebe-se a importância da revisão de como os livros didáticos estão elaborando seus conceitos.

Programas de melhoria da qualidade do livro didático brasileiro e de distribuição ampla para os estudantes tem sido uma preocupação do governo federal e de seu Ministério da Educação, desde a década de 30 do século passado (HÖFFLING, 1993).

O ensino da Biologia precisa enfrentar alguns desafios, um deles é possibilitar ao aluno a participação nos debates contemporâneos que exigem conhecimento biológico, outro é proporcionar a formação do indivíduo com um sólido conhecimento de Biologia e com raciocínio crítico (BRASIL, 2006).

Conforme as orientações curriculares para o ensino médio (2006) a biologia faz parte do dia-a-dia da população, porém o ensino dessa disciplina encontra-se tão distanciado da realidade que não permite à população perceber o vínculo existente entre o que é estudado na disciplina Biologia e o cotidiano. Essa visão dicotômica impossibilita ao aluno estabelecer relações entre a produção científica e o seu contexto, prejudicando a necessária visão holística que deve pautar o aprendizado sobre a Biologia.

Apesar de sua indiscutível importância como elemento básico de aulas de ciências, o livro didático não tem sido objeto de estudos mais sistemáticos ou abrangentes por parte da comunidade de ensino de ciências. A investigação da qualidade das coleções didáticas, com apontamento das deficiências e soluções para melhoria de sua qualidade, vem sendo efetivada por poucos pesquisadores acadêmicos a pouco tempo.

Os poucos estudos publicados em periódicos e anais de encontros da área de educação em ciências, como os mencionados no parágrafo anterior, concentram-se na análise de conteúdos e abordagens, ou seja, abordam questões referentes à acuidade conceitual e à forma de apresentação dos conteúdos (CASSAB, 2003; FERREIRA & SELLES, 2003; FRACALANZA, 1993), mas nunca se dedicando ao conceito específico de Evolução, seus conteúdos e suas imagens.

Cicillini (1991) analisou a concepção de evolução veiculada em livros didáticos de Biologia e observou que os livros em geral seguem praticamente a mesma seqüência, com apenas pequenas variações entre eles. Geralmente iniciam-se com o estudo da célula, depois introduzem tecidos, a seguir passam para o estudo dos seres vivos e finalmente desenvolvem os tópicos de Genética, Evolução e Ecologia.

O volume de páginas dedicadas a um determinado assunto reflete o grau de importância do tema ao autor da obra. Já em relação às figuras, partindo da premissa de que a biologia é uma disciplina em que parte importante de seus tópicos é abstrata e, por vezes, complexa, as ilustrações nos livros didáticos tornam-se, muitas vezes, requisitos indispensáveis (ROCHA SILVA & LETA, 2006).

Em meados do século XIX, foram encontrados os primeiros registros sobre análises de conteúdo de texto (ou lingüística quantitativa) a partir de contagem de palavras. Assim, dentro de um texto (científico ou não) os tópicos de maior relevância podem ser identificados. O pioneiro nesse campo de estudo foi o lingüista norte-americano George Zipf (ROCHA SILVA & LETA, 2006).

Não podemos ter a ilusão de que um texto tem uma só leitura, nem que a nossa leitura ou compreensão é a única ou a mais correta. O sentido se dá num processo muito complexo em que predominam as relações dialógicas, onde os conteúdos textuais são apenas uma parte dos dados. O dia em que a escola se conscientizar disso, estará efetivamente contribuindo de maneira substantiva para a formação de cidadãos críticos. Será um passo decisivo para a melhoria das condições sociais e individuais dos milhões de estudantes de hoje, que amanhã serão adultos responsáveis nas mais diversas atividades do dia-a-dia (MARCUSCHI, 1996).

Na publicação do MEC, “Ensino Médio: Construção Política - Sínteses das Salas Temáticas” (2003), na seção sobre o livro didático, destacou que “alguns livros didáticos apresentam reducionismos grosseiros e transposições simplificadas da realidade, o que compromete o aprendizado do aluno”. Afirmou também que “há muitos livros de má qualidade em que o conhecimento é apresentado de forma fragmentada, incluindo muitas vezes conceitos errados ou distorcidos”.

É possível afirmar que nos últimos anos, as coleções de obras didáticas não sofreram mudanças substanciais quanto aos aspectos essenciais que derivam de fundamentos conceituais, os quais determinam as peculiaridades do ensino no campo das Ciências Naturais (MEGID NETO & FRACALANZA, 2001) até os dias de hoje.

Fundamentados nos PCNs, nossos materiais didáticos de Biologia do ensino médio abordam a Teoria Sintética Moderna da Evolução. A evolução foi considerada um fator integrador em diversas áreas da Biologia de maneira complexa e interativa. Isso exige uma profunda compreensão do assunto e do conhecimento em diversas áreas, para poder ser produzido um bom material didático para os alunos. Em relação à história do pensamento evolutivo, o conhecimento é restrito, principalmente, a Darwin, Lamarck, Mendel e ao neodarwinismo (MEGLHIORATTI, BORTOLOZZI & CALDEIRA, 2005).

Como regra geral, os autores dos livros didáticos cobrem a evidência científica a favor da teoria darwinista sem nenhuma crítica, sem sequer identificar suas fraquezas científicas fundamentais discutidas, atualmente, por tratadistas do assunto. Não se deve esperar que qualquer material didático possa proporcionar um curso completo ou atender às exigências de todas as crianças, cabendo também ao professor completar essas deficiências. A assimilação de conceitos equivocados é capaz de fazer com que o aluno repita esses erros no decurso da vida, comprometendo até sua futura atuação profissional.

A Teoria Sintética da Evolução é considerada a teoria mais unificadora dentre todas as teorias biológicas. Antes dela, as diversas áreas das ciências biológicas eram independentes, reunidas fragmentariamente na chamada História Natural. Foi a partir desta teoria que surgiu a Biologia com o seu estatuto e paradigmas unificadores como Ciência. Entretanto, do ponto de vista da sua transposição didática, isto é, a transformação do “saber

dos sábios” em saber pronto para ser ensinado (CHEVALLARD, 1985) o tema é problemático, e por este motivo se torna tão importante estudá-lo.

De fato, o conceito de evolução mostra-se permeado por obstáculos epistemológicos, de fundo ideológico, filosófico e teológico, o que torna sua abordagem em contexto de sala de aula particularmente difícil, tanto no ensino, por parte dos professores, quanto na aprendizagem, por parte dos alunos. Deve-se enfatizar que a compreensão dos processos evolutivos tem um papel central na conceitualização de todos os temas da Biologia (ALMEIDA & DA ROCHA FALCÃO, 2005), e que apesar de todos estes contra pontos deve ser ministrado e explicado aos alunos.

Os livros didáticos de Biologia começaram a tratar o tema Evolução a partir dos anos 30 do século passado. Nestes, o tema ainda era tratado timidamente e a dicotomia teórica entre o Darwinismo x Lamarckismo ainda não estava estabelecida. O tópico sobre Evolução é tratado como recurso teórico nos capítulos referentes à Paleontologia, no estudo dos fósseis ou no de Hereditariedade. Nesses livros-texto, um expressivo número de antigos naturalistas é referenciado como precursores da teoria da Evolução (ALMEIDA & DA ROCHA FALCÃO, 2005).

Nos livros didáticos a teoria lamarckiana é rebaixada a uma mera “hipótese”, que não teria base experimental e, muito menos, a “prova” da transmissão dos caracteres adquiridos. No texto, as especulações de Lamarck são confrontadas ao modelo canônico do trabalho científico de Darwin, que com seu trabalho “experimental” teria “provado” a sua teoria da evolução através da seleção natural. É esta visão distorcida e superficial da história que vai perpetuar-se na maior parte dos livros didáticos de Biologia e nas práticas pedagógicas dos professores da área, até a atualidade (ALMEIDA & DA ROCHA FALCÃO, 2005). Isso demonstra uma concepção descontextualizada dos cientistas e da ciência.

É normal que os alunos apresentem tais concepções equivocadas e que são consideradas como precursoras de conceitos científicos a serem adquiridos, o que acaba se tornando “verídico” pelo uso destas informações. A ativação desses precursores tem no professor um agente mediador importante, pois é ele quem coordenará o processo de transposição didática secundária (CHEVALLARD, 1985). Cabe ao professor, detentor do saber, ensinar de forma coerente e correta a informação ao aluno.

É freqüente em vários livros didáticos de Biologia adotados no Brasil a abordagem do tema de Evolução como concluído, desprovido de contextualização histórica para a compreensão, por parte dos alunos, de como os conceitos foram desenvolvidos ao longo do tempo.

Com tudo isso é bom lembrar que a formação do professor de Ciências ainda é precária, apesar dos esforços concentrados visando o seu aprimoramento. Dessa forma, “o livro texto acaba transformando-se em um recurso didático poderoso e quando este não atende padrões mínimos de confiabilidade, o ensino por sua vez fica comprometido” (AXT & BRÜCKMANN, 1996).

A melhoria da qualidade do ensino praticado em nossas escolas pressupõe, ao lado de recursos pedagógicos alternativos e variados, postos à disposição dos professores e alunos, também uma adequada formação inicial, aliada a uma formação contínua e permanente, bem como substanciais melhorias nas condições salariais e de trabalho dos professores da educação.

Afinal, o principal objetivo da educação é possibilitar ao indivíduo uma nova visão de mundo, tornando-o insatisfeito com suas concepções e atitudes e, a partir de uma reformulação de tais conceitos, desenvolva uma mudança conceitual, com critérios mais elaborados que possam ser transferidos para sua vivência cotidiana.

METODOLOGIA

Para realizar os objetivos estabelecidos para o presente trabalho, procurou-se analisar 7 materiais didáticos do ensino médio da região de Taubaté-SP. Foram selecionados 3 entre aqueles mais vendidos (segundo a livraria que me forneceu) (A, B, C), 3 sistemas de apostila (D, E, F) e o livro utilizado pelo estado de São Paulo, na cidade de Taubaté (G). Esse conjunto diversificado permitiu identificar possíveis semelhanças e diferenças entre esses materiais didáticos. Importante ressaltar que todos foram editados recentemente, entre 2001 e 2006, e, portanto, apresentam conteúdos atuais de biologia.

O livro A diz respeito ao livro didático Biologia de Clézio e Bellinello, o livro B é o Biologia edição compacta de Paulino e o livro didático C é o Biologia de Favaretto e Mercadante. O sistema apostilado D diz respeito ao Sistema de Ensino Poliedro, o E, ao Sistema Anglo de Ensino e o F ao Sistema Positivo. Já o livro didático G é o Biologia do Gewandsznajder.

Baseado na importância de se avaliar o número de páginas dedicadas a um determinado assunto, foram contadas quantas foram dedicadas à Evolução nos materiais didáticos de biologia analisados. O levantamento considerou todas as páginas destinadas a este tema, inclusive as de exercícios e figuras, sendo excluídas as do glossário, bibliografia e gabaritos. Analisou-se também a existência ou não de diferenças entre os materiais didáticos (livros e sistemas apostilados).

A apuração da quantidade de figuras existentes em cada um dos materiais didáticos analisados, buscou a obtenção de dados que possibilitassem a comparação dos instrumentos didáticos e a real relevância dessas imagens no ensino.

Posteriormente, ocorreu a apreciação dos assuntos pelos tópicos, considerando o que os PCNs determinam para o ensino médio. Dentre os conteúdos definidos pelos PCNs, devem estar presentes: as teorias e experiências sobre a origem da vida; as teorias da evolução, que devem contar com o fixismo e o evolucionismo, o Lamarkismo, o Darwinismo, o mutacionismo e; a teoria sintética. Além disso, também possuem presença obrigatória as evidências da evolução, com o estudo dos fósseis e das estruturas homólogas, análogas e vestigiais. Os 7 materiais didáticos utilizados nesta pesquisa sofreram exames sobre estes tópicos, buscando saber quais tratavam do assunto por completo, parcialmente ou sequer mencionava os mesmos.

A opção por esta abordagem tem limitações, uma vez que não avalia especificamente a qualidade de cada material didático. No entanto, os dados levantados aqui contribuem para uma visão geral da ênfase e dos conteúdos que esses 7 materiais didáticos apresentam em relação à Evolução dentro da biologia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A representação do número de páginas da Evolução dentro dos materiais didáticos é apresentada na figura 1. Considerando a soma de todas as páginas destinadas à Biologia nos 7 materiais didáticos analisados, que totaliza 3.364 páginas, o assunto evolução ocupou 141 páginas, o que representa, aproximadamente, 4,19% do total.

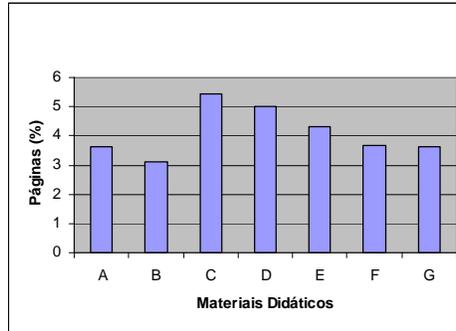


Figura 1. Páginas em que a Evolução é mencionada em cada um dos materiais didáticos analisados (em porcentagem).

Entre os materiais didáticos estudados, a porcentagem da presença do conteúdo não ultrapassa 5,42% de páginas destinadas à Evolução. Observa-se que os materiais didáticos C e D se destacam com porcentagens mais elevadas do que o material didático B, por exemplo, que destina menos páginas para os conteúdos de evolução.

Analisando a incidência de 202 ilustrações nos 7 materiais didáticos selecionados, encontramos uma diferença entre eles, já que a média nos livros didáticos foi de 26 figuras, enquanto os sistemas apostilados apresentaram uma média, aproximada, de 32,66 figuras.

A análise comparativa dos materiais didáticos mostra que a frequência das ilustrações oscilou bastante, como mostra a figura 2, diferente da estabilidade encontrada na figura 1. Esse resultado demonstra um descompasso entre os autores no que diz respeito à utilização de imagens, todavia, cumpre observar que estes utilizam número aproximado de páginas para tratar do assunto.

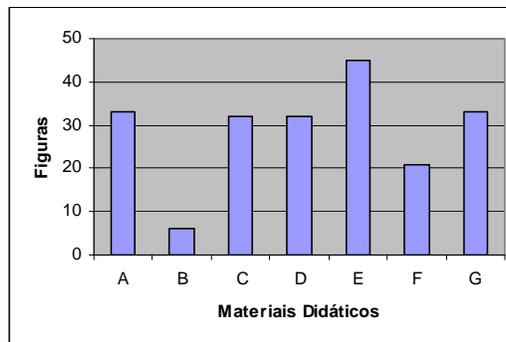


Figura 2. Figuras encontradas sobre os conteúdos de Evolução em cada um dos materiais didáticos analisados.

Observa-se que no material B estes recursos visuais são pouco utilizados, sendo também o que apresentou o menor número de páginas, mas como a diferença quantitativa do número de páginas é pequena entre os materiais, pode-se inferir que essa diminuição de figuras talvez seja para destinar mais espaço para parte teórica. Porém essa possibilidade é desmentida quando se analisa a figura três, já que o material didático B é o que mais deixa tópicos de evolução sem explicação.

Isso corrobora com a informação citada na introdução, trazida por uma recente publicação do MEC, que destacou: “alguns livros didáticos apresentam reducionismos grosseiros e transposições simplificadas da realidade, o que compromete o aprendizado do aluno”.

Na análise de conteúdo, seguindo os tópicos exigidos pelos PCNs, pode-se observar a seguinte relação, como mostra a figura 3. Esta tabela foi construída seguindo três graus de presença de conteúdo de evolução nos materiais didáticos.

O primeiro caracterizado pela cor vermelha, que diagnostica que o material didático não trata o assunto em questão de nenhuma maneira, nem ao menos o menciona. O segundo, relacionado à cor amarela, mostra que o tema foi tratado de maneira insatisfatória, ou seja, o tema foi só citado ou mesmo mal colocado pelo autor do material didático e o terceiro grau, caracterizado pela cor verde, mostra que o autor da obra tratou o tema de maneira satisfatória, ou seja, além de citar o tema, também o explicou e em alguns materiais deu exemplos ou até mesmo para dar mais clareza ao tema colocou figuras.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Origem da Vida | ++ | + | +++ | +++ | ++ | +++ | ++ |
| Evidências Evolutivas: Fósseis | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Estrutura Homóloga | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Estrutura Análoga | + | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | + |
| Estruturas Vestigiais | +++ | +++ | + | +++ | +++ | ++ | +++ |
| Fixismo | + | + | ++ | ++ | ++ | +++ | + |
| Lamarck | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Darwin | ++ | ++ | +++ | +++ | +++ | +++ | ++ |
| Comparação Lamarck x Darwin | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Neodarwinismo | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Mutação Gênica | +++ | + | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Alterações Cromossômicas | +++ | + | ++ | +++ | ++ | ++ | +++ |
| Recombinação Genética | +++ | + | + | +++ | ++ | ++ | +++ |
| Seleção Natural | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Isolamento Reprodutivo | +++ | ++ | ++ | +++ | +++ | ++ | +++ |
| Processos Evolutivos Complementares | +++ | + | + | ++ | ++ | ++ | +++ |
| Equilíbrio Genético | +++ | + | +++ | +++ | +++ | ++ | +++ |
| Especiação | +++ | ++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Irradiação Adaptativa | ++ | ++ | +++ | +++ | +++ | +++ | ++ |
| Convergência Evolutiva | ++ | ++ | +++ | +++ | +++ | +++ | ++ |

Conteúdos: (+) Nada consta no material didático; (++) Consta no material didático insatisfatoriamente e (+++) Consta no material didático satisfatoriamente.

Figura 3. Grau de presença dos conteúdos de Evolução nos materiais didáticos.

Através desta figura percebe-se que todos os livros deixam de constar algum conteúdo sobre o assunto, sendo o livro B, de edição compacta, o que mais apresenta falhas nos conteúdos. Já os sistemas apostilados não deixam de mencionar nenhum conteúdo, o que mostra que este tipo de sistema adotado é muito bom para os alunos, que acabam por desfrutar de todo o conteúdo proposto pelo PCNs. Este último mostrou melhor elaboração para informar e ensinar aos alunos, de acordo com os tópicos propostos pelo PCNs, servindo assim como uma boa ancora de aprendizagem para o professor em suas aulas teóricas.

Os tópicos fósseis e estruturas homólogas estão presentes em todos os materiais, fato que ocorre, talvez, pelo motivo do assunto evolução, muitas vezes, ser mencionado quando se trata de paleontologia. Estão presentes também em todos os

materiais didáticos: Darwin, Lamarck, a teoria sintética da evolução, a seleção natural, o isolamento reprodutivo, especiação, irradiação adaptativa e convergência evolutiva.

Porém, quando o assunto é polêmico, percebe-se pouco aprofundamento conceitual deste nos materiais didáticos. Exemplo disso ocorreu quanto ao tópico do fixismo, pois entre todos os materiais analisados, apenas um tratou de forma satisfatória, o que evidencia a conveniência de não se falar ou discutir com profundidade assuntos desta natureza, já que causam inconformidade entre os alunos.

Essa pouca utilização de determinados assuntos nos materiais didáticos, corrobora com o entendimento de alguns autores sobre a complexidade de alguns temas. Para Almeida & Da Rocha Falcão (2005), o conceito de evolução mostra-se permeado por obstáculos epistemológicos, de fundo ideológico, filosófico e teológico, o que torna sua abordagem em contexto de sala de aula particularmente difícil, tanto no ensino, por parte dos professores, quanto na aprendizagem, por parte dos alunos.

Segundo a figura 4, os sistemas apostilados mostram-se mais completos para o ensino, uma vez que apresentam conteúdo satisfatório com maior frequência dentre os tópicos.

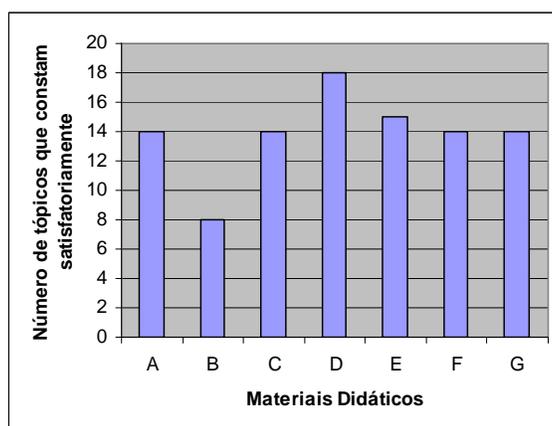


Figura 4. Quantidade de tópicos satisfatórios por material didático analisado.

Como resultado final desta pesquisa, nota-se que a presença de um grande número de páginas ou grande quantidade de figuras não é um fator substancial, já que para o ensino, relevante é o grau de satisfação para com o conteúdo dos tópicos. O sistema de apostila D acabou evidenciando este resultado, pois possui um número intermediário em relação aos demais materiais didáticos analisados, tanto de páginas destinadas ao assunto como de figuras, mas acaba sendo considerado o melhor material didático em função do grande índice de satisfação dos conteúdos dos tópicos.

Posta assim a questão, é de se dizer que não basta ter muitas folhas ou figuras para um instrumento didático ser considerado bom, e sim, a qualidade e a distribuição do conteúdo a ser estudado.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Ao final desta pesquisa, conclui-se que o número de páginas destinadas à evolução é muito semelhante dentro dos materiais didáticos, o que mostra que os autores destas obras dão o mesmo valor de importância para este assunto. Contudo, mesmo com o número de páginas semelhantes, o enfoque dos tópicos é bem diferente em cada um dos materiais analisados. Nem todos os materiais didáticos tratam de todos os assuntos, o que evidencia uma discordância com os PCNs do ensino médio.

Observa-se também que as imagens, elemento tão importante para a biologia por trazer o conceito para o campo visual facilita o aprendizado dos alunos, não eram muitas. A discrepância em relação ao número de figuras apresentadas entre os materiais didáticos foi significativa. Na avaliação os materiais didáticos em geral trouxeram poucas imagens explicativas, uma vez que uma imagem deve representar a teoria esplanada. Convém ressaltar a falta de preparo dos autores em utilizar estas imagens, com exceção do tópico de fósseis, o qual foi bem estampado em todos os materiais didáticos.

Como se depreende falta muito para que os materiais didáticos estejam preparados para cumprir seu papel de ser um pré-requisito importante na integração entre o aluno e a aprendizagem. É preciso insistir também no fato de que os atuais materiais didáticos apresentam falhas perante as propostas apresentadas pelos PCNs, reflexo do descaso para com os tópicos de evolução.

É de ser relevado que somente os sistemas apostilados apresentaram todos os tópicos, mesmo que alguns de maneira insatisfatória. Isso se deve, talvez, ao fato de serem materiais voltados para o vestibular utilizados por escolas particulares, o que acabam por abordar melhor os temas que são mais exigidos nos vestibulares.

Esta sistemática talvez não seja a mais benéfica aos alunos, que acabam sendo “treinados” para ingressar no nível superior. O aluno deveria aprender sobre todos os tópicos de evolução de maneira completa (satisfatória), pois esta aquisição de conhecimento se fará útil para sua vida, além de torná-lo preparado para enfrentar qualquer processo seletivo, no que diz respeito a evolução.

O ensino médio prepara os adolescentes para a vida adulta. Assim, mais importante do que apresentar grande quantidade de conceitos é fornecer aos jovens maneiras de buscar informações, estimulá-los a questionar e propor soluções (FAVARETTO & MERCADANTE, 2001) sobre todos os assuntos, não apenas aos mais cobrados no vestibular. Registra-se ainda, que estes assuntos não devam ser apenas os que o professor tem maior domínio, pois este deve ser bem preparado para explicar os assuntos relacionados à matéria que leciona.

Para que todo material didático seja uma ferramenta pedagógica útil para o professor e um bom companheiro para o aluno, este deve se encontrar livre de preconceitos e repleto de informações satisfatórias sobre os tópicos dos assuntos de biologia ou de qualquer outra matéria. Desta forma, além de uma rigorosa preocupação com a atualidade e a exatidão dos conceitos, o material didático deve ser ágil, instigante e fomentar a análise crítica, estimulando o posicionamento consciente dos alunos diante de situações de seu cotidiano para sua vida adulta.

Os educadores devem lutar para que o material educativo e didático seja alvo de reformulações, para um país mais consciente de tudo. Insta observar que a Biologia vive em constantes modificações, fruto do desenvolvimento tecnológico e científico que acaba por agregar novidades que modificam de alguma forma seus conteúdos, e estes precisam ser incluídos na escola, pois o saber dos alunos deve ser cada vez mais abrangente.

Assim, na etapa de aquisição de conhecimento dos alunos, a boa qualidade e a permanente atualização dos materiais didáticos são requisitos fundamentais, considerando o papel relevante que eles desempenham para a educação no país e no mundo.

É sabido que alguns pesquisadores atuam nesse rumo para ajudar a produzir bons materiais didáticos, no entanto, essa trajetória é extensa, e com este trabalho procuramos contribuir para que estes instrumentos continuem sendo discutidos, afinal à ciência é mutável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. V. & DA ROCHA FALCÃO, J. T. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005.
- AXT, R. & BRÜCKMANN. O conceito de calor nos livros de ciências. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 2, p. 128-142, 1996.
- BRASIL. *Guia do Programa Nacional do Livro Didático*. Brasília, MEC/SEF. 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica: *Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, 2006. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: *Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEB, 2002.
- BRASIL. Secretaria de educação fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: *Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico. Parâmetros Curriculares Nacionais: *Ensino Médio*. Brasília: MEC-SEMTEC, 1999.
- BRASIL. Secretaria de educação fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: *Ensino Médio (PCNEM)*. Brasília: MEC/SEF, 2000.
- CASSAB, M. *Significando o livro didático: com a palavra, os professores de ciências*. Dissertação de Mestrado. Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.
- CHEVALLARD, Y. *La transposition didactique*. Grenoble: La Pensée Sauvage, p.155, 1985.
- CICILLINI, G. A. *A evolução enquanto um componente metodológico para o ensino de biologia no 2º grau: análise da concepção de evolução em livros didáticos*. Campinas: Unicamp, 1991. Dissertação (Mestrado).
- FAVARETTO, J. A. & MERCADANTE, C. *Biologia*. 1ed. São Paulo: Moderna, 2001.
- FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. *A produção acadêmica brasileira sobre livros didáticos em ciências: uma análise em periódicos nacionais*. Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru, SP, 25-29 de nov., 2003. (CD-ROM).
- FRACALANZA, H. *O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. Campinas, SP: UNICAMP: 1993.
- GIMENO SACRISTÁN, J. & PÉREZ GÓMEZ, A. *Compreender e transformar o ensino*. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, p. 396, 1998.
- HÖFFLING, E. M. *A FAE e a execução da política educacional*. 1993. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1993.
- MARCUSCHI, L. A. Exercício de compreensão ou cópia nos manuais de ensino de língua. *Aberto*, Brasília, ano 16, n. 69, 1996.
- MEGID NETO, J. & FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*, v.9, n.2, p.147-157, 2003.
- MEGLHIORATTI, F. A.; BORTOLOZZI, J. & CALDEIRA, A. M. de A. *História do pensamento evolutivo e a formação do professor de biologia*. Mimeografia apresentada ao programa de pós-graduação em educação para a ciência. Área da concentração em ensino de ciências. Faculdade de Ciências. UNESP/Bauru. Apoio: CAPES/DS, 2005.
- PIAGET, J. *O desenvolvimento do pensamento*. Equilíbrio das estruturas cognitivas. Lisboa: Don Quixote. 1977.
- PIAGET, J. & GARCIA, R. *Psicogênese e História das Ciências*. Lisboa: Don Quixote, 1987.
- ROCHA SILVA, M. A. & LETA, J. Como DNA e proteínas são tratados nos livros didáticos do ensino médio? *Ciência Hoje*, v.38, n.227, p.64-67, 2006.