

Avaliação do conteúdo sobre problemas ambientais em livros didáticos de Biologia

G. Malafaia^{1*}; D. C. Estrela²; A. T. B. Guimarães¹; W. A. M. Silva¹; B. O. Mendes¹; T. C. Ribeiro³; P. M. de Lacerda¹; A. S. L. Rodrigues¹

¹Laboratório de Pesquisas Biológicas do Instituto Federal Goiano – Câmpus Urutaí, CEP: 75790-000, Urutaí, GO, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal, Universidade Federal de Goiás, CEP: 74001-970, Goiânia, GO, Brasil.

³Graduada em Gestão Ambiental, Instituto Federal Goiano – Câmpus Urutaí, CEP: 75790-000, Urutaí, GO, Brasil.
[*guilhermeifgoiano@gmail.com](mailto:guilhermeifgoiano@gmail.com)

(Recebido em 23 de setembro de 2014; aceito em 03 de março de 2015)

O presente estudo teve como objetivo avaliar o conteúdo sobre problemas ambientais presente em livros didáticos de Biologia utilizados no Ensino Médio. Cinco obras foram avaliadas, considerando os seguintes critérios: atualização; conteúdo teórico; uso e qualidade de elementos gráficos e abordagem pró-aprendizagem. Os resultados demonstram uma breve abordagem do conteúdo sobre os problemas ambientais, mas, atual e coerente com as especificidades disponíveis na literatura específica sobre as temáticas. Contudo, notou-se a ausência de informações consideradas chaves, tais como as consequências do problema ambiental para a saúde ambiental, a forma como as pessoas podem contribuir para o controle ou erradicação do problema ambiental e exemplos de atividades antrópicas que contribuem para a ocorrência do problema ambiental. Nesse sentido, este estudo reforça a necessidade de contínua avaliação dos conteúdos biológicos presentes nos livros didáticos. Chama-se a atenção para a importância do olhar crítico do professor sobre o conteúdo trabalhado em sala de aula e o veiculado pelo livro didático e, por fim, contribui para a reflexão de que o livro é uma ferramenta que deve complementar o trabalho docente, mas que não deve ser o único recurso didático a ser utilizado.

Palavras-chave: recursos didáticos; livros textos; meio ambiente.

Evaluation of the content on environmental problems in biology textbooks

The present study aimed to evaluate the content on environmental issues present in textbooks used in high school biology. Five works were evaluated by considering the following criteria: update; theoretical content, quality and use of graphics and pro-learning approach. The results demonstrate a brief overview of the content of the environmental issues, but current and consistent with the specificities available in the literature on specific topics. However, it was noted the absence of key information considered, such as the consequences of the environmental problem to environmental health, how people can contribute to the control or eradication of the environmental problem and examples of human activities that contribute to the occurrence of environmental problem. Thus, this study reinforces the need for continuous assessment of content present in biological textbooks, called attention to the importance of critical teacher worked on the content in the classroom and textbook and conveyed by finally contributes to the reflection that the book is a tool that should complement the teaching work, but that should not be the only teaching resource to be used.

Key-words: teaching resources; textbooks; environment.

1. INTRODUÇÃO

Conforme discutido por Macedo^[1], um dos recursos mais importantes pedagogicamente e presentes na maioria das escolas são os livros didáticos (LD), material que auxilia no processo de formação do cidadão. Estudos demonstram que os LD desempenham uma função fundamental na organização curricular, visto que são o alicerce para a elaboração/ construção de diversos materiais didáticos^[2,3]. Além disso, conforme ressaltam Vasconcelos & Souto^[4], o livro didático é elementar no processo de formação dos alunos devendo, portanto, ser avaliado quanto à qualidade ininterruptamente.

Bonotto & Semprebone^[5] ainda ressaltam que a importância dos livros didáticos não se restringe aos seus aspectos pedagógicos e às suas possíveis influências na aprendizagem e desempenho dos alunos. Segundo os autores, os livros também são importantes por envolver aspectos políticos e culturais, na medida em que reproduzem e representam os valores em

relação a uma dada visão de ciência, da história, da interpretação dos fatos e do próprio processo de construção de conhecimento.

“No Brasil, o livro didático é uma ferramenta de ensino-aprendizagem e suporte para a organização do currículo na maioria das instituições de ensino Fundamental e Médio” (p. 276)^[6]. Segundo Franco^[7], sua implantação nas escolas foi oficializada no final da década de 1930. No Ensino Fundamental, em específico, por influência direta dos governos federal, estaduais e municipais, constata-se a real inserção desta ferramenta devido a sua cessão gratuita durante um ano letivo ao aluno até o 9º ano. A partir de 2005, mediante o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), tal prática foi adotada também no Ensino Médio (EM), sendo que entre 2007 e 2012 ocorreu a consolidação da distribuição gratuita de livros de Língua Portuguesa e Estrangeira (Inglês e Espanhol), Matemática, Biologia, Química, História, Física, Geografia, Sociologia e Filosofia. Em 2015 cerca de 7.112.492 estudantes do Ensino Médio em 19.363 escolas serão beneficiados pelo programa^[8]. Conforme ressaltam Xavier et al.^[6], tal prática sinaliza o envolvimento dos órgãos superiores de educação com o processo de ensino-aprendizagem das referidas disciplinas.

Vale salientar que o atual Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLD – Ensino Médio), determina que, de acordo com o Fundo Nacional Desenvolvimento Escolar (FNDE), os LD devam seguir os seguintes pressupostos:

adequação de sua proposta didático-pedagógica em relação à situação de ensino-aprendizagem e aos objetivos visados; correção das informações, conceitos e procedimentos que integram e dão forma a essa proposta e sintonia com a legislação e os demais instrumentos oficiais que regulamentam e orientam a educação nacional, como as diretrizes, os parâmetros e os referenciais curriculares. (p. 276)^[6]

Contudo, pode-se dizer que ainda são observados problemas em relação aos livros didáticos e à sua utilização, apesar da importância inerente desses instrumentos. Um dos problemas relacionados ao livro didático é que um grande número de docentes os entende como manuais norteadores inflexíveis dos programas de ensino, sendo uma verdadeira “muleta” para os que se acham incapazes de conduzir os alunos à aprendizagem^[4]. Outro problema relevante trata-se de informações equivocadas, presença de linguagem descontextualizada e lacunas de informações, o que também desfavorece a construção do conhecimento por parte dos discentes. Diversos trabalhos na literatura, envolvendo diferentes áreas, têm demonstrado problemas diversificados sobre essa temática^[6, 9, 10, 11, 12, 13, 14,15], ainda que o PNLD – Ensino Médio preveja alguns pressupostos que visam evitar a ocorrência dessas falhas.

Esses estudos e diversos outros mostram a necessidade de constante avaliação do conteúdo presente nos livros didáticos, haja vista que, em alguns casos, esses materiais representam os únicos referenciais teóricos que os alunos utilizarão em seus estudos. França et al.^[27] ressaltam que os materiais didáticos elaborados no Brasil geralmente têm sido desenvolvidos como cópias uns dos outros, resultando na repetição de erros durante algumas décadas. Nesse contexto, conforme ponderado por Schall^[16], apesar das análises criteriosas realizadas pelo Ministério da Educação, no âmbito do PNLD – Ensino Médio, e da melhora progressiva que vem ocorrendo na elaboração dos livros didáticos no país, esses ainda apresentam conteúdos e ilustrações inadequados ou insuficientes, ênfase em memorização mais do que reflexões e problematizações, estando distantes da realidade dos alunos.

Assim, considerando os aspectos acima expostos, o presente estudo teve como objetivo realizar uma análise qualitativa do conteúdo sobre problemas ambientais presente em livros didáticos de Biologia utilizados no Ensino Médio. A análise do conteúdo ambiental, abordando os problemas recentes relacionados com o ambiente, em livros de Biologia, até o presente ano, é inédita na literatura. Acredita-se que este estudo possa auxiliar não apenas na escolha de livros a serem adotados em instituições de ensino do Brasil, mas também chamar a atenção dos alunos e docentes para falhas ou lacunas sobre o conteúdo ambiental presentes nos livros didáticos analisados, alertando para a necessidade de adequações durante a sua utilização.

2. MATERIAL E METODOS

2.1 Escolha dos livros didáticos avaliados

Foram analisados livros didáticos de Biologia de 3 diferentes editoras. Esses livros foram recebidos pelo Instituto Federal Goiano – Câmpus Urutaí para avaliação pelos docentes da área biológica, visando uma possível escolha no âmbito do PNL D – Ensino Médio do triênio 2012-2014, edições 1, 2 e 3. As editoras doaram à instituição um total de 5 obras, em edições separadas (volumes 1, 2 e 3). Inicialmente as obras foram avaliadas de um modo geral e apenas os volumes que continham capítulos referentes aos problemas ambientais foram escolhidos para análise específica. O quadro 1 apresenta as obras selecionadas para avaliação.

Quadro 1. Livros didáticos analisados

Identificação	Referência das obras
Livro 1	CÉSAR, S.J.; SASSON, S.; JÚNIOR, N.C. Biologia. Vol. 1. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.
Livro 2	LOPES, S.; ROSSO, S. Bio. Vol. 1. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.
Livro 3	AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. Biologia. Vol. 3. São Paulo: Editora Moderna, 2010.
Livro 4	LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. Biologia Hoje. Vol. 3. São Paulo: Editora Ática, 2011
Livro 5	BIZZO, N. Novas Bases da Biologia: Seres vivos e comunidades. Vol. 2. São Paulo: Editora Ática, 2011.

2.2 Critérios de avaliação

Após a seleção dos livros, cada um foi lido de modo a identificar e quantificar os problemas ambientais abordados. Em seguida cada conteúdo referente ao problema ambiental abordado foi avaliado, separadamente, com base nos critérios apresentados no Quadro 2, os quais resumidamente abrangeram: i) atualização; ii) conteúdo teórico (presença de informações e definições apresentadas no texto); iii) uso e qualidade de elementos gráficos (tidos como tabelas, figuras, fotografias, esquemas, quadros, etc.) e iv) abordagem pró-aprendizagem (forma como o assunto é apresentado e sua relação com o processo de ensino-aprendizagem e aplicação prática do conhecimento adquirido). Optou-se por dispor os critérios avaliativos em forma objetiva e para cada aspecto três possíveis respostas foram permitidas: “Sim”, “Não” ou “Parcialmente”.

Quadro 2. Critérios avaliativos utilizados na análise do conteúdo específico de cada problema ambiental identificado nos livros didáticos analisados

Critérios
1. O assunto é apresentado de forma atualizada?
2. O livro apresenta uma definição correta do problema ambiental identificado?
3. O problema ambiental é apresentado de forma clara e de fácil interpretação, induzindo os alunos a desenvolver um senso crítico?
4. São observados elementos gráficos (figuras, fotos, gráficos, esquemas, tabelas, quadros, etc.) sobre o problema ambiental?
4.1. Se sim, tais elementos possuem coerência com o texto informativo, ou seja, contribuem para uma maior clareza e precisão da informação veiculada?
4.2. Tais elementos gráficos apresentam legendas explicativas?
4.2.1. Se sim, essas legendas estão em conformidades com o elemento gráfico identificado?
5. As cores das imagens/figuras são compatíveis com as cores reais ou levam o aluno a essa percepção?
6. As imagens/figuras apresentam-se em escalas adequadas?
7 São identificadas as consequências desse problema ambiental para a saúde do meio ambiente, como um todo?
8. E as consequências do problema para a saúde das pessoas? (OBS: Esse critério foi aplicado apenas para problemas ambientais que reconhecidamente afetam a saúde das populações)
9. É identificada no texto a forma com que as pessoas podem contribuir para o controle ou erradicação do problema ambiental?
10. São observados exemplos de atividades antrópicas que contribuem para a ocorrência do problema ambiental?

Além disso, para cada problema ambiental identificado foi calculado o percentual de ocupação no livro didático, considerando o número de páginas destinadas a cada problema em relação ao total de páginas do livro. Salienta-se ainda que os critérios de avaliação escolhidos no presente estudo não possuem caráter exaustivo. Em outras palavras, tais critérios não têm a pretensão de esgotar todas as variáveis didáticas e de conteúdo, as quais poderiam ser utilizadas na análise específica dos assuntos investigados. Tais critérios foram escolhidos a partir de leituras de trabalhos sobre avaliação de livros didáticos [6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14] e de reflexões advindas da prática acadêmico-científica dos autores deste trabalho.

Ressalta-se que o intuito deste trabalho não foi atribuir juízo de valor quanto às obras avaliadas, no sentido de depreciar ou enaltecer este ou aquele livro ou eleger um livro melhor que o outro, tão pouco realizar apologia à não adoção dos livros por instituições ou docentes ligados à área biológica. Contrariamente, o intuito foi analisá-los e discuti-los sob um olhar crítico-científico apoiado na literatura especializada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme pode ser observado no Quadro 3, uma grande quantidade de problemas ambientais foi identificada nas obras avaliadas, com destaque para os livros 1 e 5, nos quais são abordados pelo menos 20 problemas. Porém, em todos foi observado um conteúdo reduzido (alguns inclusive com a abordagem de apenas um parágrafo, de forma demasiadamente sintética), considerando o número total de páginas dos respectivos livros. Os problemas ambientais com maior percentual de ocupação nos livros foram: aquecimento global (0,7%), poluição

atmosférica (0,5%), introdução de espécies exóticas (0,6%) e destruição da biodiversidade (0,7%). Outros problemas ambientais identificados nos livros também podem ser observados no Quadro 3.

Quadro 3. Quantidade e identificação dos principais problemas ambientais abordados nos livros didáticos investigados

	Livros				
	1	2	3	4	5
NPa	25	14	13	13	29
%	5.22	4.47	4.08	4.20	7.49
Livros	Outros problemas ambientais com maior conteúdo presente em cada livro				
1	Explosão demográfica, chuva ácida, destruição da camada de ozônio e poluição hídrica.				
2	Poluição sonora, poluição por substâncias não biodegradáveis, eutrofização e lixo.				
3	Extinção de espécies nativas, desmatamento, concentração de poluentes ao longo das cadeias alimentares e lixo.				
4	Poluição por petróleo, lixo, poluição térmica, poluição por defensivos agrícolas e poluição radioativa.				
5	Poluição hídrica, poluição por esgoto doméstico, perda de habitats terrestres, extinções e mudanças climáticas.				

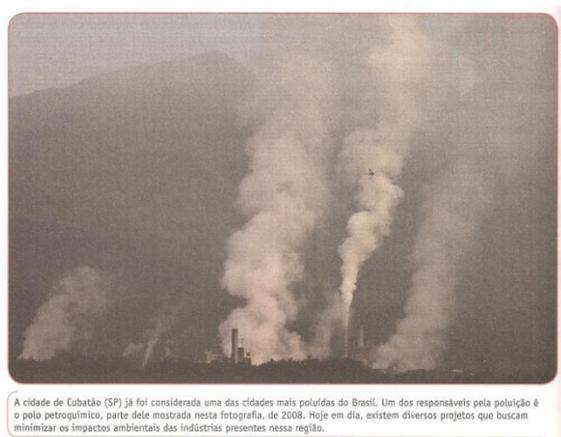
Legenda: NPa: número de problemas ambientais identificados.

Os primeiros itens específicos avaliados referem-se genericamente à atualização do conteúdo sobre os problemas ambientais abordados nos livros. Julgou-se atual o conteúdo de todos os problemas ambientais identificados, em todos os livros, considerando: i) presença de conteúdo condizente com publicações científicas recentes (publicadas nos últimos 5 anos); ii) citação de exemplos ou analogias atuais; iii) presença de elementos gráficos oriundos de fontes recentes e iv) presença de elementos gráficos inéditos, ou seja, não repetidos em edições anteriores da obra ou em obras diferentes. A presença de textos que se relacionam com imagens ilustrativas atualizadas, bem como adendos sobre questões recentes ligadas à questão ambiental, denotam essa atualização (Figura 1).

Sobre a atualização nos livros didáticos, vários autores têm discutido sua importância, sobretudo, quando se considera que em muitas situações, o livro é o único ou o mais frequente instrumento utilizado em sala de aula. Conforme discutido por Machado ^[17], a atualização dos livros está diretamente relacionada com o universo extra-escolar. Nesse caso, podemos destacar dois principais aspectos. O primeiro relaciona-se ao fato de que muitas vezes afirma-se que a maioria dos livros seria desatualizada, que não estaria em sintonia com as circunstâncias e as necessidades atuais, mesmo as do mundo científico. Esse aspecto trata-se de uma meia-verdade, uma vez que é importante considerar as diferenças das áreas do conhecimento. Em algumas delas os conteúdos dos livros didáticos parecem mais susceptíveis a mudanças (como as

questões ambientais e biológicas) do que em outras como, em matemática, onde o cálculo diferencial e integral, por exemplo, refletem conteúdos menos mutáveis.

O segundo aspecto refere-se à forma com que a atualização de um livro pode aparecer e a influência dela na aprendizagem do aluno. Conforme discutido por Martins ^[18], a atualização de conteúdos, associada à contextualização dos mesmos, poderia ser permitida pela incorporação de textos de jornais ou revistas de divulgação ao texto do livro didático. Além disso, o relato de um dado experimento, sua elaboração, procedimentos e resultados, poderiam funcionar como uma explicação de um determinado assunto abordado no texto. É possível que os livros didáticos recontextualizem o discurso científico, midiático, cotidiano, pedagógico, entre outros, incorporando trechos de textos a eles relacionados, por exemplo: textos originais de cientistas, textos de divulgação científica, notícias de jornal, histórias em quadrinhos, recomendações curriculares, entre outros. Tais inserções auxiliam na construção de um discurso com identidade própria que reflete relações entre cultura e ciência, mediadas pela agenda social do sistema educacional, não correspondendo a versões simplificadas de nenhum dos discursos de referência ^[19, 20, 21]. No presente estudo verificou-se que os textos sobre os problemas ambientais, ainda que breves, mostram-se híbridos de discursos científico, didático e cotidiano, o que certamente contribui com a construção do conhecimento por parte do aluno, sobretudo, por aproximá-lo do conteúdo estudado.



A cidade de Cubatão (SP) já foi considerada uma das cidades mais poluídas do Brasil. Um dos responsáveis pela poluição é o polo petroquímico, parte dele mostrada nesta fotografia, de 2008. Hoje em dia, existem diversos projetos que buscam minimizar os impactos ambientais das indústrias presentes nessa região.

A - Fonte: Livro 2

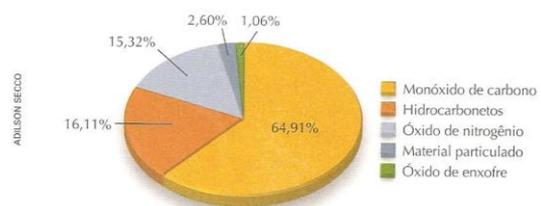


Figura 12.2 Gráfico que mostra a distribuição aproximada dos principais poluentes do ar na cidade de São Paulo em 2008. (Baseado em dados da CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.)

B - Fonte: Livro 3

Biologia & ambiente

A Convenção da Diversidade Biológica

Estabelecida durante a Eco-92, é também conhecida como Tratado da Biodiversidade. A convenção (CDB) propõe valores comerciais para o conhecimento acumulado pelos povos das florestas e o pagamento, pelas nações, pelo direito de uso de produtos sintetizados com matrizes vindas de locais de grande biodiversidade fora de seu território. Passaria aí a vigorar um novo conceito de patente, que preserva os direitos das comunidades e dos países ricos em biodiversidade. Uma vez que a maior parte dos produtos é fabri-

cada por multinacionais sediadas em países ricos e as maiores biodiversidades encontram-se em nações mais pobres, o acordo significaria a entrada de recursos que poderiam ser aplicados no desenvolvimento desses países e na preservação de seu ecossistema. Com o tratado, a saída de material genético de uma nação para a exploração comercial em outra sem pagamento de patente passa a ser considerada biopirataria. Até dezembro de 2007, a CDB tinha a adesão de 190 países, entre os quais o Brasil.

Fonte de consulta:
Almanaque Abril 2009, p. 202.

C - Fonte: Livro 4

Figura 1. Elementos que evidenciam a atualização do conteúdo abordado nos livros didáticos avaliados.

Em relação ao conteúdo teórico, observou-se que para todos os problemas ambientais, em todos os livros, definições corretas foram identificadas, as quais estão em consonância com os relatos publicados em livros e/ou periódicos especializados recentes. Também foi observado

que os problemas ambientais foram apresentados de forma clara e de fácil interpretação, com exceção de um pequeno percentual de conteúdo, observado nos livros 1, 3, 4 e 5, que não atende integralmente a esse critério (Figura 2).

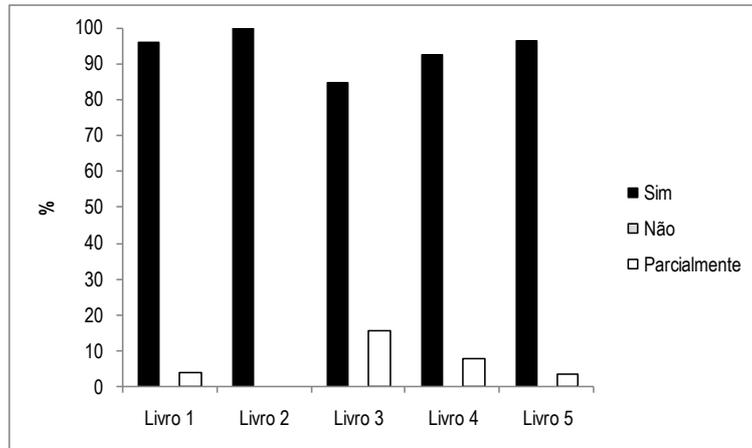


Figura 2. Avaliação dos livros didáticos de Biologia referentes à questão “O problema ambiental é apresentado de forma clara e de fácil interpretação, contribuindo com a construção de um senso crítico?”

Nesses livros em especial, alguns trechos apresentam-se de forma superficial, o que dificulta o entendimento por parte do leitor, omitindo explicações importantes para a compreensão do problema ambiental em um contexto mais abrangente. Na Figura 3, por exemplo, observam-se três trechos divulgados em um dos livros analisados através dos quais é possível observar a falta de clareza e profundidade no assunto abordado. No trecho “A”, em destaque na Figura 3, os autores informam que “(...) a taxa de crescimento das populações não é a mesma em todas as regiões do mundo”. Ainda segundo os autores, “(...) a África, a América Latina e a Ásia são regiões de rápido crescimento populacional, enquanto as populações da América do Norte e da Europa apresentam um crescimento muito lento”. Apesar de tais informações estarem corretas e coerentes com as publicações da literatura especializada, algumas questões importantes para a compreensão do problema ambiental ligado à explosão demográfica são omitidas. Por exemplo, por que o crescimento populacional não é uniforme no planeta Terra? Que fatores estão ligados às diferenças populacionais? Por que a África, América Latina e a Ásia apresentam crescimento populacional mais acelerado? E que fatores estão ligados ao crescimento populacional mais lento observado na América do Norte e Europa?

Em “B” os autores destacam que “O tamanho de uma população depende fundamentalmente de dois fatores: taxa de natalidade e taxa de mortalidade”, porém nada comentam sobre esses importantes indicadores demográficos. Como eles são medidos? Quais são suas definições? Em “C” observa-se uma associação direta entre as taxas de mortalidade/natalidade e a informação de que a percentagem de nascimentos se mantém “relativamente alta nos países em desenvolvimento”. Mas, por que isso ocorre? Quais são os fatores ligados a essa constatação? Certamente, essas questões são importantes e a ausência de respostas a elas pode comprometer o aprendizado relativo ao problema ambiental abordado. Conforme salientado por Vasconcellos & Souto ^[4], a clareza e a facilidade de interpretação, aliadas à concisão e objetividade da linguagem utilizada são características que aumentam a eficiência do processo de construção do conhecimento, especialmente quando o aluno utiliza o livro fora do horário de aula.

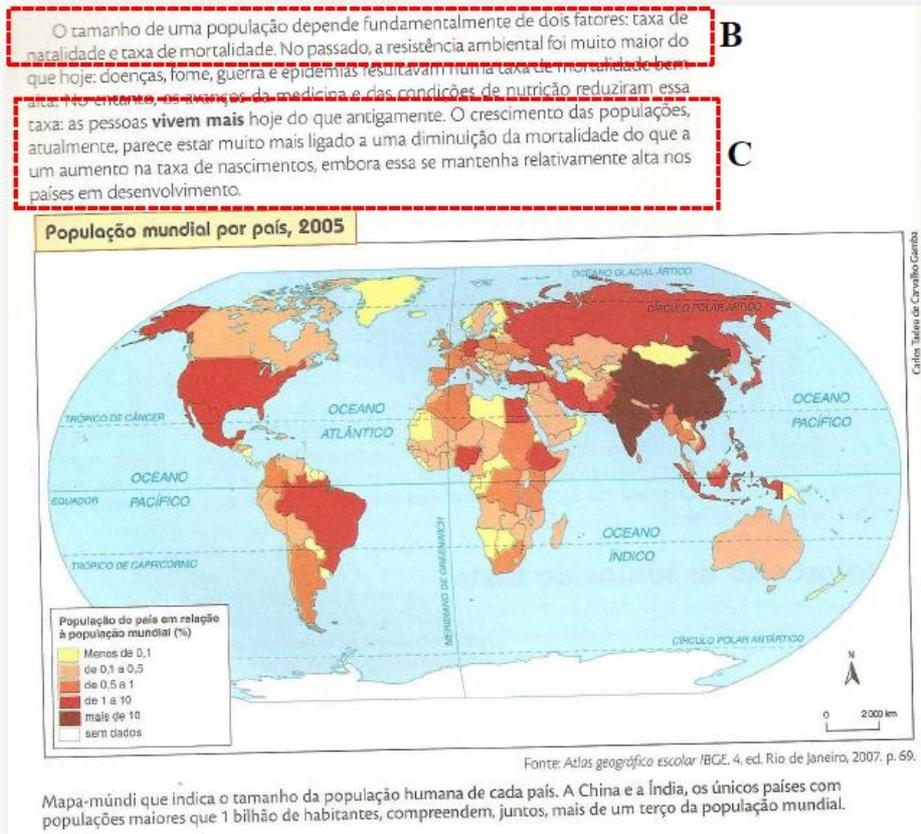
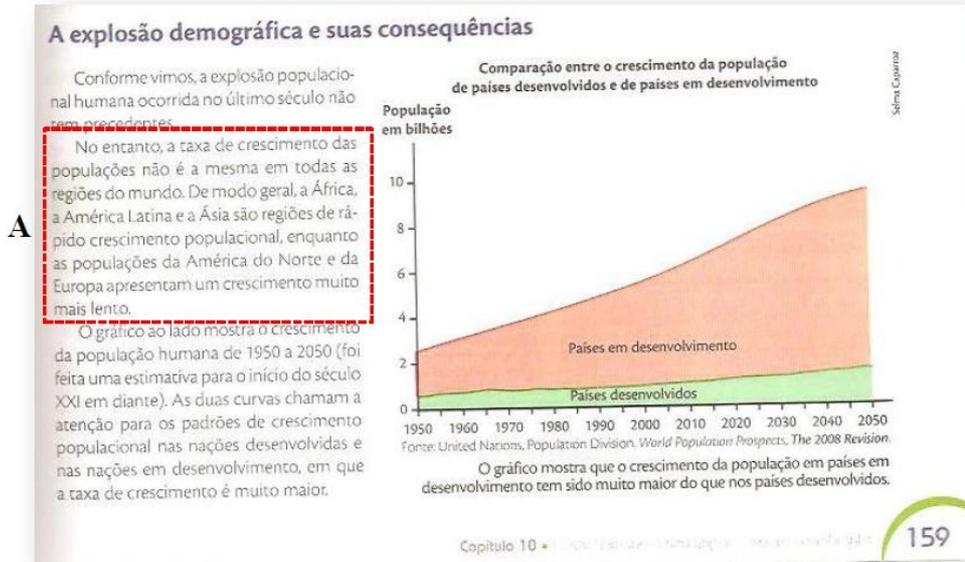


Figura 3. Exemplos de citações extraídas de um dos livros didáticos analisados que demonstram trechos e/ou parágrafos com pouca clareza sobre um problema ambiental. (A), (B) e (C) referem-se a trechos que apresentam problemas de falta de clareza e profundidade.

Por outro lado, embora tenha sido constatado que de um modo geral o conteúdo textual teórico apresenta-se de forma satisfatória e facilitadora da aprendizagem dos alunos, notou-se que nem todos os conteúdos sobre os problemas ambientais apresentam elementos gráficos.

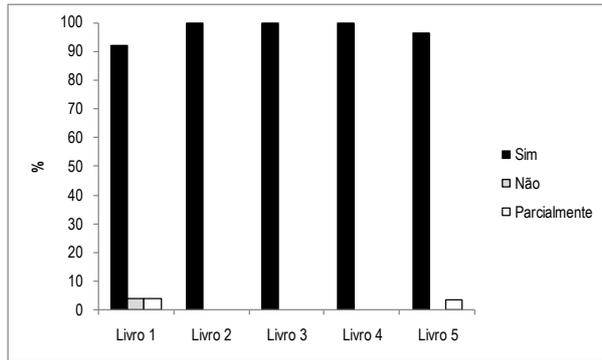
Sobre esse aspecto, vale salientar que a presença de elementos gráficos nos livros didáticos, como figuras, esquemas, tabelas, quadros ou fotografias tornam o documento mais atrativo ao aluno, incrementando o seu poder comunicativo, principalmente por explanar e amplificar a mensagem contida no texto. Vasconcellos & Couto ^[4] destacam que os elementos gráficos veiculados pelos livros didáticos contemplam questões como a qualidade da impressão, a sua inserção ao longo do texto e a relação estabelecida entre texto e o elemento gráfico. Nesse sentido, os autores acreditam haver sempre um delicado equilíbrio entre o aprofundamento promovido pelas imagens e as limitações impostas pelas mesmas à capacidade de interpretação dos alunos sem, no entanto, evidenciar uma escassez ou um excesso de imagens no livro texto.

Em relação à abordagem dita pró-aprendizagem, a qual também está relacionada com o conteúdo teórico apresentado nos livros didáticos, procurou-se avaliar se os livros veiculam informações consideradas chaves que podem facilitar a aprendizagem sobre os problemas ambientais por parte dos alunos e permiti-los a aplicação desse conhecimento no seu cotidiano. Foi possível notar que na maioria dos livros as causas dos problemas ambientais foram abordadas (Figura 4A). Tanto no livro 1, quanto no livro 4 as causas da chuva ácida foram parcialmente abordadas. Contudo, em um pequeno percentual do conteúdo veiculado nos livros avaliados não são identificadas as consequências dos problemas ambientais para o meio (Figura 4B). Já em relação à identificação das consequências do problema para a saúde das pessoas, o percentual de ausência ou presença parcialmente satisfatória é maior (Figura 4C). Pode-se dizer que esses dados demonstram uma perda de oportunidade de usar os livros didáticos de Biologia como um instrumento de alerta sobre os riscos que os indivíduos e o meio ambiente correm, quando da ocorrência ou agravamento de muitos problemas ambientais.

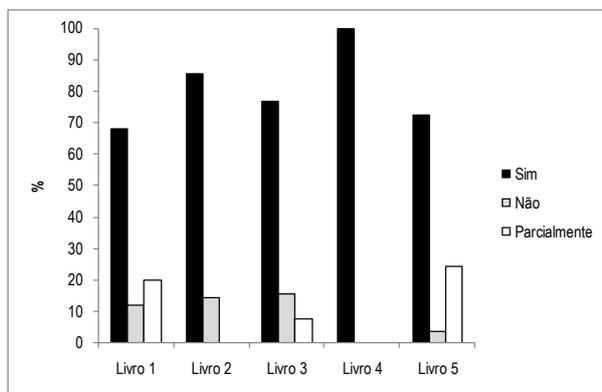
Outro aspecto relevante identificado foi a ausência da identificação da forma como as pessoas podem contribuir para o controle ou erradicação do problema ambiental abordado (Figura 5A) e exemplos de atividades antrópicas que contribuem para a ocorrência do problema ambiental (Figura 5B). Exemplos de temas em que a resposta foi positiva (sim) são: erosão de rios, queimadas e aquecimento global. Nesse caso, pode-se dizer que o intuito implícito dos livros didáticos de, dentre outros aspectos, contribuir para a mudança de condutas e comportamentos, tendo foco a preservação ambiental, pode não estar sendo alcançado. Surge então, a preocupação de que as informações veiculadas por esses livros podem não ajudar na superação da crise ambiental atual, tão pouco informar, de fato, os indivíduos sobre soluções viáveis para os variados problemas ambientais. Nesse sentido, é imprescindível que os docentes, ao utilizarem os livros didáticos avaliados neste estudo, explicitem aos seus alunos os aspectos falhos evidenciados nestes instrumentos didáticos.

No que se refere à avaliação de conteúdos específicos em livros didáticos de Biologia, pesquisas têm evidenciado falhas de natureza semelhante às constatadas no presente estudo. A escassez de elementos gráficos, a simplificação de conteúdos teóricos, incorreções conceituais, falta de atualização ou a ausência de uma abordagem que contribua efetivamente com o processo de ensino e aprendizagem também foram constatadas em outros estudos como os de Sandrin et al., ^[22], Xavier et al., ^[6], Santos et al., ^[23], Almeida et al. ^[24], Batista et al. ^[25], Rodrigues et al., ^[26], França et al., ^[27] e Santos et al., ^[8].

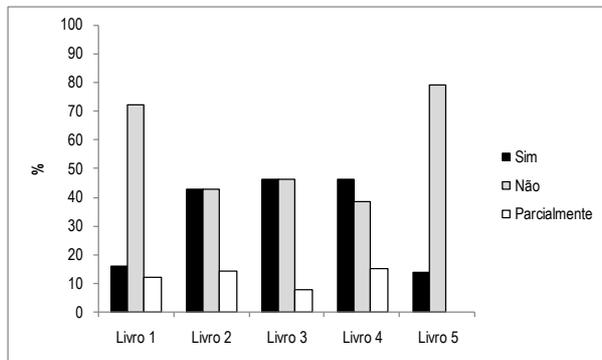
No estudo realizado por Xavier et al. [6], por exemplo, a falta de atualização foi o problema mais evidente observado nos livros didáticos analisados. Na ocasião, os autores analisaram o conteúdo relativo à Nova Biologia, ou seja, às novas tecnologias associadas ao DNA presente em 12 livros didáticos de Biologia. Os resultados encontrados mostram que os livros didáticos analisados são, de maneira geral, pouco atualizados (estão defasados ou muito aquém) em relação aos temas da Nova Biologia e apontam para o fato de que esses livros necessitam de reformulação e atualizações com textos modernos, que promovam mudanças conceituais.



A

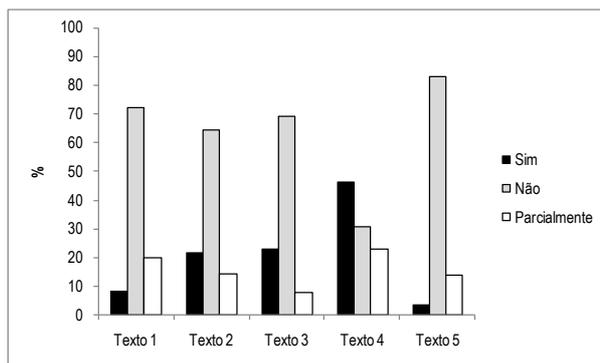


B

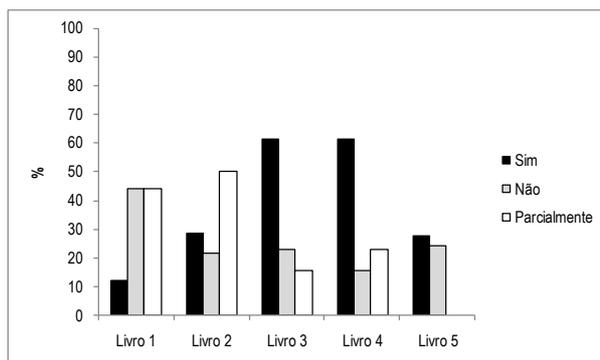


C

Figura 4. Avaliação dos livros didáticos de Biologia referentes às seguintes questões A) "Identifica-se no texto a causa do problema ambiental?"; B) "São identificadas as consequências desse problema ambiental para a saúde do meio ambiente, como um todo?" e C) "E as consequências do problema para a saúde das pessoas?".



A



B

Figura 5. Avaliação dos livros didáticos de Biologia referentes às seguintes questões A) “É identificada no texto a forma com que as pessoas podem contribuir para o controle ou erradicação do problema ambiental?”; B) “São observados exemplos de atividades antrópicas que contribuem para a ocorrência do problema ambiental?”.

O estudo de Batista et al. ^[25], por sua vez, demonstra o quanto os livros didáticos de Biologia analisados apresentam falhas em relação ao conteúdo teórico veiculado. Ao analisarem 6 livros didáticos de Biologia, de editoras conhecidas no mercado, os autores evidenciaram erros conceituais sobre virologia que interferem no processo de aprendizagem e que podem contribuir para que os alunos adquiram conhecimentos equivocados sobre a temática estudada.

No trabalho de França et al. ^[27], os autores evidenciaram problemas mais abrangentes e diversificados nos livros didáticos de Biologia analisados. Ao avaliarem o conteúdo sobre as leishmanioses em livros didáticos de Ciências e Biologia, indicados pelo PNLD/2008 e PNLD/2009 os autores constataram que todos os livros apresentaram inadequações dos conteúdos sobre as referidas doenças, linguagem descontextualizada e desatualizada, bem como informações incompletas ou ambíguas, desfavorecendo a construção do conhecimento e não estabelecendo relações com aspectos históricos, socioculturais e econômicos associados às doenças. Já Rodrigues et al. ^[26] ao realizarem uma análise qualitativa sobre o conteúdo de sistemática e filogenética em livros didáticos de Biologia recomendados pelo PNLD – Ensino Médio, verificaram que nenhum livro analisado utiliza a filogenia como eixo integrador do ensino e todos apresentam falhas no que tange à abordagem dessas duas áreas biológicas.

Esses estudos, portanto, somados ao presente trabalho, reforçam a necessidade da existência de uma constante avaliação dos conteúdos biológicos presentes nos livros didáticos, assim como chama a atenção da importância do olhar crítico e avaliativo do professor com relação ao livro utilizado na sua prática docente. Nesse sentido, há de se ressaltar que os resultados e discussões oriundos desta pesquisa não se encerram aqui. Os dados obtidos neste estudo também tem o propósito de contribuir com “o trabalho docente no sentido de que os professores exercitem um

olhar crítico com relação ao livro didático de modo a perceber a representação de diferentes discursos que certamente condicionam (de maneira intencional) a inserção dos conteúdos” (p. 275) ^[28] e a adoção de determinadas abordagens.

4. CONCLUSÃO

Fica evidente que os livros didáticos avaliados apresentam conteúdo sobre problemas ambientais um tanto diminuto, porém, correto do ponto de vista conceitual, coerente com as especificidades disponíveis na literatura específica sobre as temáticas. Certamente a veiculação de informações corretas contribui significativamente com a construção de conhecimento crítico e embasado em conhecimentos teóricos verdadeiros.

Em relação à atualização, observou-se que apesar dos conteúdos serem reduzidos, os mesmos apresentam-se de forma atualizada. Contudo, em alguns elementos gráficos presentes, notou-se falhas. Tais falhas não são motivo de demérito das obras avaliadas, porém, podem ser melhoradas visando a facilitar ainda mais o entendimento dos conteúdos veiculados.

Quanto à abordagem pró-aprendizagem, notou-se a ausência de informações consideradas chaves, tais como as consequências do problema ambiental para a saúde ambiental, bem como a forma como as pessoas podem contribuir para o controle ou erradicação do problema ambiental e exemplos de atividades antrópicas que contribuem para a ocorrência do problema ambiental. Essas conclusões, em especial, contribuem para a reflexão de que o livro é uma ferramenta que deve complementar o trabalho docente, mas não ser o único recurso didático a ser utilizado.

-
1. Macedo E. Imagem e pesquisa em educação: currículo e cotidiano escolar: O livro didático como dispositivo curricular. *Educ Soc.* 2004 Abr;25(86):15-16.
 2. Gayán E, García PE. Como escoger un libro de texto? Desarrollo de un instrumento para evaluar los libros de texto de ciencias experimentales. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F39210623_Analisis_de_la_adaptacin_de_los_libros_de_texto_de_ESO_al_currculo_oficial_en_el_campo_de_la_Qumica%2Flinks%2F0463519f4369b1789000000&ei=tJwhVKj2BNPwgtDioG4AQ&usg=AFQjCNE1Gq3fDHXED_kEJzzlB0buDqh7bA&sig2=mEzgvwuUCQuo4yeZuldMWQ&bvm=bv.75775273,d.eXY> Acesso em 04/03/2014 às 12:00.
 3. Núñez IB, Ramalho BL, Silva IKP, Campos APN. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. Disponível em: <<http://www.rioei.org/deloslectores/427Beltran.pdf>> Acessado em 28/04/2013 às 20:30.
 4. Vasconcelos SD, Souto E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciênc educ.* 2003 Jan/Jun;9(1):93-104.
 5. Bonotto DMB, Semprebone A. Educação Ambiental e educação em valores em livros didáticos de ciências naturais. *Ciênc educ.* 2010 Jan/Abr;16(1):131-148.
 6. Xavier MCF, Freire AS, Moraes MO. A nova (moderna) Biologia e a Genética nos livros didáticos de Biologia no ensino médio. *Ciênc educ.* 2006 Set/Dez;12(3):275-289.
 7. Franco MLPB. O livro didático e o Estado. *ANDE.* 1992 Jan/Dez;1(5):19-24.
 8. Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação. PNLD Dados Estatísticos. Disponível em: <<http://www.fnede.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>>. Acessado em 14/02/2015 às 14:25.
 9. Santos SCS, Terán AF, Silva-Forsberg MC. Analogias em livros didáticos de Biologia no ensino de Zoologia. *IENCI.* 2011 Dez;15(3):591-603.
 10. Monteiro IG, Justi RS. Analogias em livros didáticos de Química brasileiros destinados ao ensino médio. *IENCI.* 2000 Maio;5(2):67-91.
 11. Amaral CLC, Xavier ES, Maciel MD. Abordagem das relações Ciência/Tecnologia/Sociedade nos conteúdos de funções orgânicas em livros didáticos de química do ensino médio. *IENCI.* 2009 Mar;14(1):101-114.
 12. Martins EF, Guimarães GMA. As concepções de natureza nos livros didáticos de Ciências. *Rev Ensaio.* 2002 Dez;4(2):1-14.
 13. Fernandes MAM, Porto PA. Investigando a presença da história da Ciência em livros didáticos de química geral para o ensino superior. *Quím nova.* 2012 Fev;35(2):420-429.

14. Pereira SS. Ensino de geografia, educação ambiental e resíduos sólidos: uma análise da problemática em livros didáticos do ensino fundamental II. *Saúde Amb Rev.* 2012 Jan/Jun;7(1):24-32.
15. Silva GV, Gonçalves ATM. Algumas reflexões sobre os conteúdos de história antiga nos livros didáticos brasileiros. *Hist Ensino.* 2001 Jan/Dez;7:123-141.
16. Schall VT. Educação e divulgação científica sobre moluscos de importância médica: breve análise de materiais informativos sobre esquistossomose. Disponível em: <<http://sbmalacologia.com.br/wp-content/uploads/2013/02/Livro-Programa-XIX-EBRAM-2005-Rio-de-Janeiro.pdf>> Acessado em 04/04/2014 Às 13:30.
17. Machado NJ. Sobre livros didáticos, quatro pontos. *Em Aberto.* 1996 Jan/Jun;16(69):29-38.
18. Martins I. Analisando livros didáticos na perspectivas dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. *Pro-Posições.* 2006 Jan/Abr;17(1):117-136.
19. Martins I, Cassab M, Rocha MB. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. *Rev Bras Pesq Educ Ciênc.* 2001 Set/Dez;1(3):19-27.
20. Martins I, Damasceno AR. Uma análise das incorporações de textos de divulgação científica em livros didáticos de ciências. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=epef&cod=_umaanalisedasincorporaco>. Acessado em 04/05/2014 às 14:00.
21. Braga SMA, Mortimer EF. Os gêneros de discurso do texto de biologia dos livros didáticos de Ciências. *Rev Bras Pesq Educ Ciênc.* 2003 Set/Dez;3(3):1-10.
22. Sandrin MFN, Nardi R. Serpentes e acidentes ofídicos: um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos. *IENCI.* 2005 Dez;10(3):281-298.
23. Santos JC, Alves LFA, Silva ERL. Análise comparativa do conteúdo Filo Mollusca em livro didático em apostilas do ensino médio de Cascavel, Paraná. *Ciênc educ.* 2007 Set/Dez;13(3):311-322.
24. Almeida AV, Silva LST. Desenvolvimento do conteúdo sobre os insetos nos livros didáticos de ciências. *Rev Bras Pesq Educ Ciênc.* 2008 Jan/Abr;8(1):1-17.
25. Batista MVA, Cunha MMS, Cândido AL. Análise do tema virologia em livros didáticos de Biologia do ensino médio. *Rev Ensaio.* 2010 Jan/Abr;12(1):145-158.
26. Rodrigues ME, Justina LAD, Meglhioratti FA. O conteúdo de sistemática e filogenética em livros didáticos do ensino médio. *Rev Ensaio.* 2011 Maio/Ago;13(2):65-85.
27. França VH, Margonari C, Schall VT. Análise do conteúdo das leishmanioses em livros didáticos de Ciências e Biologia indicados pelo programa nacional de livros didáticos (2008/2009). *Ciênc educ.* 2011 Jul/Set;17(3):625-644.
28. Nascimento TG, Martins I. O texto de genética no livro didático de ciências: uma análise retórica crítica. *Investigações em Ensino de Ciências* 2005 Abr/Jun; 10(2): 255-278.