

Cadernos de Docência III: contribuições da pesquisa para a educação básica. 1 ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014, v.II, p. 30-41.

ENSINO SOBRE BIODIVERSIDADE NO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE DO TEMA EM LIVROS DIDÁTICOS BRASILEIROS

Ana Maria de Andrade Caldeira

Camila Sanches Miani

Fernanda da Rocha Brando

Introdução

A Convenção sobre Diversidade Biológica¹ sinaliza que os países devem promover e estimular a compreensão sobre a importância da conservação da diversidade biológica bem como as medidas necessárias a esse fim, tais como a divulgação e a inclusão do tema nos programas educacionais. Além disso, os países devem cooperar, com diversas instituições, na elaboração de programas educacionais de sensibilização pública no que concerne à conservação e utilização da biodiversidade.

Em virtude dos atuais níveis de degradação dos ecossistemas brasileiros e suas consequências para a manutenção do equilíbrio dos sistemas vivos, faz-se necessário que os estudantes reconheçam a relevância do tema e saibam, além de se posicionarem criticamente a respeito, pensarem em alternativas para a problemática ambiental decorrente da perda da biodiversidade. O tema hoje é recorrente nos veículos de comunicação, mas normalmente a abordagem simplificada não permite uma visão sobre sua complexidade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) destacam que o conhecimento de Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa (BRASIL, 2000). Além disso, é evidenciado que a importância da biodiversidade para a vida no planeta é um dos elementos essenciais para um posicionamento

¹CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB). Artigo 13: Educação e Conscientização Pública, Brasília, 1992.

critérios relativos ao conjunto das construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo.

Um dos elementos importantes para promover os programas educacionais são os livros didáticos. Eles são objetos pedagógicos que possuem um papel de destaque na organização curricular e no processo de formação do cidadão (CARDOSO-SILVA e OLIVEIRA, 2013). Contudo, a discussão envolvendo questões sobre biodiversidade, de um modo geral, ainda é insuficiente nos livros didáticos. Tracana (2009) analisou os livros utilizados por diversos países europeus e considera que o assunto, mesmo sendo abordado constantemente pela mídia e configurar-se como preocupação de governantes, aparece escassamente tratado nos livros. Trabalhos publicados em diferentes países afirmam que os conteúdos presentes nos livros não contemplam uma abordagem abrangente do tema integrando diferentes campos da biologia e outras áreas do conhecimento; desconsideram as relações entre realidades locais, regionais, nacionais e internacionais; e não fomentam uma reflexão crítica sobre a realidade referente à conservação da biodiversidade (BHARUCHA, 2005; CARAVITA et al., 2008; CARDOSO-SILVA e OLIVEIRA, 2013; FARAHANI et al., 2013; FONSECA, 2007; HOU, 2005; NOVOSELIC et al., 2013; KORFIATIS et al., 2004; TRACANA et al., 2008).

De acordo com o exposto, o tema biodiversidade configura-se um importante conteúdo de discussão com os alunos da Educação Básica, mas carece de mais investigação, tanto no sentido de avaliação dos materiais utilizados hoje nas escolas, quanto na proposição de materiais didáticos complementares. Considera-se que o ensino do tema deva estar em concordância com as demandas atuais de conservação. Uma visão mais abrangente e articulada sobre a temática deveria propiciar ao aluno a compreensão das complexas relações que delimitam o conceito de biodiversidade, ou seja, uma exploração conceitual dos seus aspectos genéticos, em relação aos organismos e espécies e dos ecossistemas, como também proporcionar a resolução de problemas com múltiplas variáveis.

O presente estudo teve como objetivo analisar como é abordado o tema biodiversidade em livros didáticos de Biologia selecionados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio no ano de 2012 (PNLD, 2012) e discutir quais conceitos são empregados nessa abordagem. Na investigação realizada, o conceito de transposição didática e o modelo KVP foram utilizados para a análise dos dados obtidos.

A transposição didática e o modelo KVP

O conceito de transposição didática foi formulado inicialmente por Michel Verret na década de 1970, e introduzido na didática da matemática por Yves Chevallard em 1985. Para Chevallard (1991, p.15) o termo refere-se:

Um conteúdo do saber sábio que foi designado como saber a ensinar passa, a partir de então, por um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto para ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que transforma um objeto de saber sábio em um objeto de saber ensinado é denominado de transposição didática.

Para o autor, mesmo depois das transformações ocorridas no processo de transposição didática, o conhecimento presente na escola deve se manter próximo ao conhecimento de referência (saber sábio). Ou seja, os atores da transposição precisam garantir que o saber ensinado não se distancie demasiadamente do saber sábio (CHEVALLARD, 1991).

Entre os níveis da transposição didática, é possível identificar duas fases: uma que analisa o motivo que levou à seleção dos conteúdos dos currículos escolares, denominada de transposição didática externa, que ocorre entre o nível do objeto do saber e o saber a ensinar; e a outra conhecida por transposição didática interna, que está relacionada com a maneira como os conteúdos selecionados são transpostos no processo de ensino e aprendizagem, situando-se entre o saber a ensinar e o saber ensinado. Os responsáveis pela efetivação das duas fases são diferentes. No caso da transposição didática externa é possível reconhecer a ação dos agentes e das políticas educacionais, dos acadêmicos que trabalham com os problemas referentes ao ensino e dos autores de materiais didáticos, principalmente dos livros e manuais escolares. Segundo Carvalho (2009), a urgência ou o impasse na transposição de determinados temas em uma dada sociedade, tanto ao nível dos programas quanto ao nível dos livros didáticos, permite identificar parâmetros socioculturais, religiosos e políticos presentes nessa sociedade.

As concepções dos sujeitos sobre determinados assuntos é determinada pela interação entre o conhecimento científico, os sistemas de valores e as práticas sociais. Portanto, os saberes científicos não são a única referência na formulação de programas e livros didáticos (CLÉMENT, 2006). Apesar de utilizarem as mesmas publicações científicas como conhecimento de referência (saber sábio), os conteúdos de ensino encontrados são muito diversos. Além das práticas sociais, os valores, mesmo que implícitos associados aos saberes escolares, podem condicionar a seleção de certos conteúdos (CARVALHO, 2004; CARVALHO e CLÉMENT, 2007).

Pierre Clément (2006) propõe um modelo para análise de concepções que se exprime na interação dos conhecimentos (knowledge-K), dos valores (values-V) e das práticas sociais (practice-P). De acordo com Carvalho (2009), este modelo pode ser aplicado para a análise de

concepções, sejam de cientistas, de especialistas em didática, de professores, alunos, ou ainda aquelas presentes nos programas e em livros didáticos. Para um dado tema pode-se analisar a progressão das concepções dos autores dos programas escolares e dos livros didáticos, transposição didática externa, ou ainda as concepções dos professores, transposição didática interna (CARVALHO, 2009).

Metodologia

Esta pesquisa possui caráter qualitativo realizado por meio de análise documental. A análise de livros didáticos pode ocorrer de acordo com diferentes perspectivas, dependendo das áreas de estudo. No presente estudo, utilizamos a metodologia desenvolvida por Carvalho e Clément (2007), que propõe a análise de livros no âmbito da didática das ciências, cuja especificidade se manifesta na focalização dos conteúdos científicos de um dado domínio científico (CARVALHO e CLÉMENT, 2007).

Segundo Carvalho e Clément (2007), o método contrastante de estudo dos livros didáticos compreende duas etapas: a comparação de vários livros didáticos e a associação das diferenças encontradas com o contexto de cada um dos livros didáticos, especialmente os parâmetros socioculturais. Partindo deste conceito, os autores apontam que diversos tipos de comparação podem ser feitas. As características das comparações realizadas na presente análise estão de acordo com o primeiro tipo de comparação discutida por Carvalho e Clément (2007, p. 07):

Os vários livros didáticos atuais de diferentes editoras do mesmo país, tratando o mesmo tema para o mesmo nível de ensino, para se analisarem as eventuais diferentes interpretações de cada editora para o mesmo programa nacional.

Desse modo, investigamos o tratamento do tema biodiversidade em livros didáticos brasileiros destinados ao Ensino Médio de diferentes editoras. Nossa intenção foi de analisar as eventuais diferenças nas interpretações presentes em cada coleção. Os livros analisados fazem parte das coleções aprovadas no PNLD 2012. Nesse edital, na área “Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Componente Curricular Biologia”- foram submetidas dezesseis coleções didáticas. Após o processo de avaliação, oito coleções foram consideradas inadequadas e excluídas do processo e as outras disponibilizadas para a escolha por parte das escolas de todo o território nacional brasileiro.

Nesta pesquisa, todas as coleções aprovadas foram investigadas, totalizando vinte e quatro livros, pois cada coleção é composta por três volumes. As coleções receberam os

números de: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 e C8. Durante a análise priorizou-se a revisão dos índices e a leitura cuidadosa dos capítulos e tópicos que pudessem abordar direta ou indiretamente o conceito de biodiversidade. Importante ressaltar que os conteúdos selecionados para a composição dos livros didáticos são baseados nos programas ou currículos definidos através de políticas educacionais, em outras palavras, a análise do tratamento dado ao tema biodiversidade nos livros didáticos corresponde à investigação do processo de transposição de conteúdos previamente selecionados.

Mediante a análise dos conteúdos presentes nos livros didáticos, buscou-se verificar se eles promoviam uma visão articulada do tema de biodiversidade, inclusive de forma contextualizada com os problemas ambientais brasileiros. Considera-se que a compreensão sobre a complexidade das relações entre os seres vivos e o ambiente que resultam na biodiversidade existente no planeta depende do estudo da dinâmica das espécies, do genoma e dos ecossistemas. Para tanto, optou-se pela organização de categorias delimitadas pelos três campos teóricos que abrangem o conceito:

1. Diversidade genética; 2. Diversidade de espécies; 3. Diversidade de ecossistemas.

Para cada uma dessas categorias têm-se conteúdos e conceitos associados, chamados de palavras-chave da referida categorização (tabela 1). As categorias não são excludentes, ou seja, o mesmo conteúdo pode ser classificado em mais de uma categoria. O intuito dessa análise foi identificar a proximidade ou o afastamento que os conteúdos sobre biodiversidade nos livros apresentavam em relação ao conhecimento científico de referência. Inicialmente, buscamos no índice os tópicos que abordavam a biodiversidade. Ao longo dos textos, com o auxílio das palavras-chave, os respectivos conteúdos e conceitos foram agrupados nas categorias determinadas.

Tabela 1. Relação entre as categorias e as palavras-chave.

Categorias da biodiversidade	Palavras-chave
Diversidade genética	Variabilidade genética, fluxo gênico, bancos de germoplasma
Diversidade de espécies	Número de espécies, número de indivíduos, quantidade de espécies ameaçadas de extinção
Diversidade de ecossistemas	Biomassas, hábitat, comunidades

Procurou-se analisar as concepções dos autores sobre o tema biodiversidade considerando o modelo KVP. Este instrumento de análise tem-se mostrado útil na análise de importantes características do saber ensinado: na perspectiva epistemológica, para compreender o que em uma apresentação científica (por exemplo, um livro didático) se relaciona com os conhecimentos científicos de referência, com os valores ou ainda com as práticas sociais (CARVALHO e CLEMENT, 2007).

Resultados e Discussões

Do total de oito coleções analisadas, somente quatro (C1, C2, C3 e C4) dedicaram-se consideravelmente à discussão do tema biodiversidade da forma como proposto neste trabalho. A definição de biodiversidade aparece nessas quatro coleções, e em três delas (C1, C2 e C3) integra as três categorias de diversidade. Um dos livros (C4) apresenta uma definição relativa à quantidade de espécies presentes num local, destacando somente o nível de diversidade de espécies. Essa observação corrobora com dados da pesquisa realizada por Cardoso-Silva e Oliveira (2013), que analisaram livros didáticos de Biologia do Ensino Médio e constataram que alguns tópicos relacionados ao estudo da biodiversidade são apresentados de maneira superficial e, por vezes, não são mencionados. As definições encontradas nas quatro coleções foram descritas na tabela 2.

Tabela 2. Definições de biodiversidade presentes nos manuais analisados. 1. Diversidade genética; 2. Diversidade de espécies; 3. Diversidade de ecossistemas.

Coleção	Definições apresentadas
C 1	Ambiente com suas espécies da fauna e da flora (2), em que cada ecossistema (3) é um banco de genes (1) que mantém a biodiversidade.
C 2	Variedade da vida no planeta Terra, incluindo a variedade genética (1) dentro das populações e espécies; a variedade de espécies da flora, da fauna e de microrganismos (2); a variedade de funções ecológicas (3) desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas; e a variedade de comunidades, hábitats e ecossistemas (3) formados pelos organismos.
C3	Variedade (de características, comportamentos, etc.) dos organismos vivos (2), considerando todos os ecossistemas do planeta. Engloba a diversidade existente entre os indivíduos de uma mesma espécie (a diversidade genética) (1), entre espécies e entre ecossistemas (3).
C4	Variedade de seres vivos existentes (2) em determinado lugar ou no planeta como um todo.

Nas coleções C5 e C6 aparecem sinalizações de discussão do tema, em pequenos quadros que exploram situações específicas, ou no formato de apêndices do capítulo, em títulos como “para saber mais”, “fique ligado”. As coleções C7 e C8 não discutem o tema (tabela 3).

Tabela 3. Coleções que não apresentam o conceito de biodiversidade.

Coleção	Abordagens indiretas do tema
C5	Desmatamento relacionado com quedas na biodiversidade do planeta
C6	Bancos de germoplasma
C7	Não discute o tema biodiversidade
C8	Não discute o tema biodiversidade

Todas as coleções analisadas discutem brevemente a perda de hábitat, a intensa exploração de recursos naturais, a introdução de espécies exóticas e a extinção de exemplares da fauna e da flora. O estabelecimento de unidades de conservação também foi citado nas coleções C1, C2, C3 e C4. Um aspecto interessante é que a temática sobre a perda da biodiversidade é contextualizada, na maioria dos livros, com problemas ambientais brasileiros (tabela 4).

Tabela 4. Contextualização do tema Biodiversidade com problemas ambientais brasileiros.

Coleções	Problemas ambientais brasileiros
C5	Áreas de tensão ecológica
C1	Biomass <i>hotspots</i> : Mata Atlântica e Cerrado
C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8	Espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção
C1, C2, C4	O problema da biopirataria
TODAS	Desmatamento e consequências para a biodiversidade

Nos livros analisados, o discurso é voltado primeiramente para a variedade de espécies (nível 2 diversidade de espécies), e em seguida para a diversidade de ecossistemas (nível 3 diversidade de ecossistemas), já que a perda de hábitat e exploração de recursos é muito comentada. Tracanaet al. (2008), que analisaram livros didáticos de diversos países europeus, também constataram uma ênfase maior na questão da preservação das espécies em detrimento dos outros níveis. O nível 3, diversidade genética, aparece com uma frequência menor nos livros. A importância da variabilidade genética foi descrita em textos que discutiam a criação de bancos de germoplasma (C4 e C6) e sobre o desenvolvimento de corredores de biodiversidade no bioma Mata Atlântica (C2); e em uma coleção mediante a discussão de extinção de espécies como perda de patrimônio genético e evolutivo que compromete a estabilidade dos ecossistemas, ressaltando a importância, por exemplo, da polinização que contribui para o aumento da variabilidade genética (C3). Verificamos que, em algumas coleções o termo biodiversidade é sinônimo de quantidade de espécies, visão simplificada do conceito, já que desconsidera os aspectos genéticos e os ecossistemas, proporcionando uma compreensão parcial do tema, o que pode dificultar desenvolvimento de discussões fundamentadas dos problemas que decorrem da perda da biodiversidade. Fonseca (2007), analisando livros didáticos brasileiros, também identificou uma abordagem simplificada do tema, desvinculada de outros campos do saber e que não fomentam uma reflexão crítica sobre a realidade.

Análise das concepções de biodiversidade presentes nos livros por meio do modelo KVP

As concepções presentes nos livros foram analisadas por meio da leitura dos textos e consequente identificação dos trechos que representavam o eixo do conhecimento (K), dos valores (V) ou das práticas sociais de referência (P). Os principais excertos analisados estão descritos na tabela 5.

Na primeira coleção analisada (C1), vimos que os autores apresentam o conceito de biodiversidade de acordo com suas três dimensões: genética, espécies e ecossistemas (tabela 2), o que coloca o conhecimento presente no livro de acordo com o conhecimento aceito pela comunidade científica. Além do conceito, os autores ressaltam ao longo do texto questões de perdas e conservação da biodiversidade, discutindo a extinção de animais em decorrência de ações antrópicas, a exploração exacerbada dos ecossistemas e o comércio ilegal de organismos vivos, a biopirataria. Apresentam também alguns mecanismos de proteção da fauna e da flora explicando o funcionamento das Unidades de Conservação que foram estabelecidas no país pelo Ministério do Meio Ambiente (tabela 5). Nota-se que a concepção dos autores é pautada não só no conhecimento científico, mas também considera o sistema de valores e as práticas sociais de referência atuais que visam à conservação da biodiversidade.

A segunda coleção (C2) também apresenta as três dimensões do conceito de biodiversidade (tabela 2). Os autores apresentam a degradação da biodiversidade e suas principais causas, citando a perda de habitats, a exploração excessiva dos recursos naturais e a questão das espécies invasoras. Discutem também o risco de extinção das espécies, evidenciando o enfoque sobre o conhecimento, mas também discutem outros aspectos da biodiversidade, apresentam a questão dos corredores biológicos e sua importância para a manutenção da fauna e flora e o estabelecimento de unidades de conservação. Interessante notar a presença dos valores e das práticas sociais de referência na concepção de biodiversidade desses autores, pois tratam a questão de conservação da biodiversidade por meio de uma visão utilitarista da natureza, já que todas as perdas gerariam prejuízos apenas para a espécie humana que precisa utilizar os recursos naturais em seu benefício (tabela 5).

Observamos que na terceira coleção analisada (C3), o enfoque do tema biodiversidade recai principalmente sobre o conhecimento, como observado no trecho citado na tabela 2. São apresentados aspectos do conteúdo sempre pautados nos conhecimentos científicos de referência, com descrições e conceitos associados ao tema. As práticas e os valores aparecem em apenas uma discussão sobre proteção dos biomas brasileiros (tabela 5).

Na quarta coleção (C4), uma das três dimensões do conceito é destacada de acordo com o conhecimento científico de referência (tabela 2). As práticas sociais e o sistema de valores se destacam na concepção de biodiversidade dos autores quando apresentam a

conservação da biodiversidade por meio da visão utilitarista da natureza, a importância de conservar está ligada apenas a sobrevivência humana no planeta (tabela 5).

A quinta coleção analisada (C5), não aborda o tema biodiversidade, apenas utiliza a palavra em textos que discutem problemas ambientais decorrentes da ação humana. A concepção dos autores provavelmente não reconhece a importância da discussão do tema, já que ele não é apresentado detalhadamente na coleção.

Na sexta coleção (C6) apenas uma dimensão do conceito é destacada, a dimensão genética em um quadro que trata dos bancos de germoplasma, distanciando a abordagem apresentada do conhecimento científico de referência. A discussão é muito breve e relaciona os bancos de germoplasma apenas problemas genéticos e com plantas de uso comercial (tabela 5). Os autores não problematizam os aspectos relativos à manutenção da biodiversidade. Podemos considerar que a concepção dos autores sobre o tema recebeu pouca influência dos valores presentes atualmente na sociedade.

As coleções C7 e C8 não abordam o tema biodiversidade. Tanto na coleção C7 quanto na coleção C8, os autores dedicam um capítulo para tratar da interferência humana nos ecossistemas naturais, abordando o desmatamento, a introdução de espécies exóticas e a extinção de espécies. Porém, são apenas relatos de problemas que não proporcionam aos estudantes discussões em que possam relacionar esses conteúdos com as preocupações atuais a respeito da conservação da biodiversidade. Podemos considerar que a demanda atual de educação para a conservação não interferiu na elaboração dessas coleções.

Tabela 5. Concepções dos autores dos livros didáticos analisados de acordo com o modelo KVP. K. Conhecimento científico; V. Valores; P. Práticas sociais de referência.

Coleção	Concepções dos autores
C1	Conservação da Biodiversidade: “Cada ecossistema sob manejo e cuidados torna-se um banco de genes que ajuda a manter a biodiversidade” (K). “Unidades de conservação foram estabelecidas em 2000 (P), com o objetivo de proteger a biodiversidade (V) e assegurar a sustentabilidade na utilização dos recursos naturais (P)”.
C2	Conservação da Biodiversidade com visão utilitarista da natureza: “É provável que muitos desses organismos venham a ter, um dia, imensa importância no campo da medicina, indústria ou da nutrição humana” (V).
C3	Descrição de conceitos: “Atualmente, cerca de 1,4 milhão de espécies são conhecidas e catalogadas. A destruição de habitats e a introdução de espécies são fatores que alteram os ecossistemas, ameaçando a biodiversidade”(K).
C4	Conservação da Biodiversidade com visão utilitarista da natureza: “Com a extinção de uma espécie, perdem-se substâncias potencialmente úteis à humanidade. Não podemos esquecer também os benefícios estéticos da conservação de espécies, que podem gerar benefícios econômicos, como países africanos que usam sua fauna para o ecoturismo” (V).
C5	Não aborda diretamente o tema
C6	Manutenção da biodiversidade não recebe destaque: “Para evitar a perda da biodiversidade de variabilidade genética, há bancos de germoplasma ao redor do mundo, coletando amostras de plantas tradicionais domesticadas para incrementar as sementes utilizadas em plantações comerciais.” (K).

C7	Não aborda diretamente o tema
C8	Não aborda diretamente o tema

Considerações finais

A biodiversidade é um importante tema para discussão no Ensino Médio. Apesar de ter sua importância reconhecida, os trabalhos sobre o ensino de biodiversidade ainda são escassos. Na avaliação realizada notou-se que a abordagem do tema, na maioria dos livros, não é adequada, pois apesar dos estudos sobre biodiversidade serem destacados nos documentos oficiais, ainda é possível encontrar materiais com discussões simplistas, livros que utilizam a palavra biodiversidade em diversos contextos sem nenhum tipo de integração ou definição aparente, e até mesmo coleções que não discutem o tema.

Os livros didáticos, processo de transposição didática externa, não mantêm, em alguns casos, os conteúdos pertinentes ao tema próximos ao conhecimento científico de referência. Pode-se considerar que conteúdos relacionados à conservação da biodiversidade se distanciam do conhecimento científico, o que torna a abordagem do tema muito superficial, insuficiente para promover debates consistentes com os alunos. A superficialidade do tema nos livros não contribui para uma educação voltada para a formação de indivíduos capazes de lidar com as questões da conservação da biodiversidade. Assim, ressalta-se a importância do professor conduzindo discussões contextualizadas apoiando-se em materiais didáticos diversificados e coerentes com o conhecimento produzido pela comunidade científica.

O modelo KVP mostra-se como ferramenta interessante na análise das concepções dos autores contribuindo para a compreensão das abordagens encontradas nos livros analisados. As concepções dos autores dos livros didáticos sobre o tema revelam a influência das práticas sociais e dos valores da sociedade atual em diversos contextos relacionados à conservação da biodiversidade.

Esta análise reafirma uma questão muito discutida, o livro didático não pode ser o único material utilizado pelos professores, o que ainda acontece em muitas escolas brasileiras. Este trabalho também reforça que novos materiais de apoio ao ensino de conceitos biológicos precisam ser formulados, complementando a abordagem presente nos livros didáticos. Uma alternativa a ser considerada é a elaboração de materiais didáticos para o ensino do tema que considerem o modelo KVP como um pressuposto para o seu desenvolvimento, com o conhecimento, as práticas sociais de referência e os valores de acordo com a demanda atual de conservação e utilização da biodiversidade, proporcionando aos alunos situações de

discussões que possam contribuir para a formação de indivíduos críticos capazes de lidar com essas questões complexas.

Referências bibliográficas

BHARUCHA, E. Present status and future possibilities for infusion of biodiversity conservation issues into school and college curricula in India. In: **International conference on 'Education for Sustainable Future'**, Ahmedabad, India, 2005. Disponível em: <http://www.ceeindia.org/esf/download/paper32.pdf>. Acesso em: 15 jan.2013.

CARAVITA, S. et al. Construction and validation of textbook analysis grids for ecology and environmental education. **Science Education International Journal**, v.19, n.2, p. 97-116, 2008.

CARDOSO-SILVA, C. B.; OLIVEIRA, A. C. Como os livros didáticos de biologia abordam as diferentes formas de estimar a biodiversidade? **Ciência&Educação**, v. 19, n. 1, p. 169-180, 2013.

CARVALHO, G. **Biology, Health and Environmental Education for better Citizenship**. STREP CIT2-CT-2004-506015, European Commission, Brussels, FP6, Priority 7, 2004.

CARVALHO, G; CLÉMENT, P. Projeto “Educação em biologia, educação para a saúde e educação ambiental para uma melhor cidadania”: análise de manuais escolares e concepções de professores de 19 países (europeus, africanos e do próximo oriente). **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7 n. 2, p. 1-21, 2007.

CARVALHO, G.S. A transposição didática e o ensino da biologia. In: CALDEIRA, A.M.A. e ARAUJO, E.S.N.N. (Org.). **Introdução à Didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras, 2009, p. 34-57.

CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica - del saber sabio al saber enseñado**. Psicología cognitiva y educación. Aique, 1991.

CLÉMENT, P. Didactic Transposition and KVP Model: Conceptions as Interactions Between Scientific knowledge, Values and Social Practices. Braga: **ESERA Summer School**, 2006.

FARAHANI, M. F.; MAHDAVI, Z.; NAGHIPOOR, S. A study of the extent of attention to inclusion of environmental components in the textbooks of general courses intended for Bachelors' students in Iranian universities. **Global Journal on Advances Pure and Applied Sciences**, v.1, 2013.

FONSECA, M. J. C. F. A biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do ensino médio de Belém (PA), Brasil. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.33, n.1, p. 63-79, jan./abr., 2007.

HOU, P. C. **A Content Analysis on Biodiversity in Junior-High-School Mandarin Textbooks**, 2005, 197p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Ming Chuan, Taiwan, 2005.

KORFIATIS, K. J.; STAMOU, A. G.; PARASKEVOPOULOS, S. Images of nature in greek primary school textbooks. **Science Education**, v.88, n.1, p. 72-89, 2004.

NOVOSELIC, D.; BOGUT, I.; UŽAREVIĆ, Z. The Prevalence of Environmental Topics in Elementary School Science Textbooks in Croatia and in Bosnia and Herzegovina. **Journal for educational and school issues**, v. 62, n.1, 2013.

TRACANA, R. B. et al. Biodiversity in school textbooks of 13 countries. **Conference of european researchers in didactics of biology (ERIDOB)**, Zeist, 2008.

TRACANA, R. B. C. Educação Ambiental no Ensino Básico e Secundário: Concepções de Professores e Análise de Manuais Escolares. Tese (Doutorado em Estudos da Criança, área de conhecimento de Estudo do Meio Físico) – Universidade do Minho – Portugal, 2009.