

# Biodiversidade, conservação e sustentabilidade no livro didático de Biologia no Brasil

## *Biodiversity, Conservation and Sustainability in Biology Textbooks in Brazil*

Daniel Louzada-Silva\*

Maria Helena da Silva Carneiro\*\*

\*Aluno do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de Brasília (UnB); professor da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. End. eletrônico: danielouzada@uol.com.br

\*\*Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da UnB. End. eletrônico: mhsilcar@unb.br

Recebido em 18.12.13

Aceito em 06.04.14

**ARTIGO**

### Resumo

As oito coleções de livros didáticos de Biologia para o Ensino Médio do Programa Nacional do Livro Didático 2012 foram avaliadas neste artigo acerca dos conceitos de Biodiversidade, Conservação e Sustentabilidade. O tratamento dado aos temas diferiu muito entre as obras, em parte devido à liberdade permitida pelo edital de convocação do Programa. Além de algumas imprecisões conceituais, detectamos que a forma do livro didático relacionar-se com os temas sofre forte influência de um estilo de pensamento nem sempre situado nos círculos formadores do saber, mas, sim, em meios de comunicação de massa e nas redes de comunicação virtual. Sustentabilidade foi o tema com maior variedade de abordagens. Poluição, desmatamento, queimadas e reciclagem foram assuntos desenvolvidos por todos os autores.

**Palavras-chave:** Biodiversidade; Conservação; Sustentabilidade; Ensino Médio; Programa Nacional do Livro Didático.

### Abstract

Eight high school biology textbook collections selected by the Brazilian National Program of Textbooks were evaluated with regards to biodiversity, conservation and sustainability concepts. The approach given to these themes differed greatly among collections, which could be explained in part by the flexible standards proposed by the Program. Besides some conceptual inaccuracies, we also detected that the thought style employed to approach biological topics was not always strictly scientific being strongly influenced by mass media and virtual information. The subject with the greater variety of approach was sustainability and all textbooks referred to subjects such

as pollution, deforestation, wildfire and recycling.

**Keywords:** Keywords: Biodiversity; Conservation; Sustainability; High School; Brazilian National Program of Textbooks.

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo examina como o conceito de sustentabilidade é trabalhado em livros de Biologia do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), com base na perspectiva teórica de Ludwik Fleck. Para tanto, estendemos a análise a dois outros conceitos: biodiversidade e conservação. Juntamente com as noções de biodiversidade e conservação, a sustentabilidade faz parte do que podemos chamar de conceitos emergentes em Biologia, resultado dos esforços para dimensionar e conter a grave crise de perda de recursos naturais, particularmente a extinção de espécies e a destruição de ecossistemas.

Biodiversidade ou diversidade biológica e conservação são termos bem delimitados conceitualmente. Já um conceito para a sustentabilidade é impreciso e ainda encontra resistência entre os biólogos; muitas vezes, céticos quanto à compatibilização entre interesses econômicos, sociais e ambientais. Uma parcela importante destes prefere discutir a crise contemporânea provocada pela perda de diversidade biológica com base no conceito de capacidade de suporte, e do esgotamento desta em função do crescimento da população e das atividades humanas. Para Ricklefs (2010, p. 507), “uma biosfera sustentável é improvável enquanto a população humana continuar a crescer”. Na sequência, o autor afirma que “aumentos adicionais de população levaram a uma ocupação adicional, não apenas esgarçando o tecido social humano, mas também o dos sistemas de suporte à vida do ambiente.” (RICKLEFS, 2010, p. 507). Mais recentemente, o conceito de sustentabilidade foi apropriado por setores das Ciências Sociais, que cunharam o termo desenvolvimento sustentável, geralmente aplicado a situações em que os termos capacidade de suporte e sustentabilidade aplicar-se-iam (DRUMMOND, 2006). Assim, com o termo sustentabilidade, surgiu um amplo vocabulário que inclui expressões como desenvolvimento sustentável, uso sustentável e práticas sustentáveis, entre outras. Como isso ocorreu sem que houvesse consenso no campo da Biologia sobre o termo matriz, consideramos relevante examinar como o livro didático aborda o tema.

Existe uma discussão acadêmica contemporânea sobre a conservação como um produto cultural que, como tal, estaria sujeito a modismos. Redford *et al.* (2013) argumentam que ideias, como projetos integrados de conservação e desenvolvimento (ICDPs) e abordagens sobre a paisagem que integram agricultura, uso sustentável e conservação, entre outras, são modismos que se espalharam nas últimas décadas e que podem, assim como surgiram, desaparecer. Esse apagamento viria muitas vezes como resultado da reapresentação de ideias superadas por meio de novos nomes, como se fossem originais. Assim, estas seriam incorporadas sem trazer alguma mudança real para o debate. O conceito de

sustentabilidade teria, portanto, um forte respaldo de diferentes setores da sociedade, mas careceria de maior reflexão acadêmica e de parâmetros que permitam reconhecer comparações e quantificações. Para outros, entretanto, o conceito de sustentabilidade é utilizado, simultaneamente ao de capacidade de suporte, sendo este mensurável e de ampla aceitação no meio acadêmico. Esse é um cenário em que os conceitos de Fleck, de “coletivo de pensamento” e “estilo de pensamento”, podem ser úteis para entender como a sustentabilidade legitimou-se no pensamento contemporâneo e, particularmente, qual o papel do livro didático nesse processo.

O objetivo deste artigo é examinar qual o tratamento que o livro didático de Biologia, nas coleções selecionadas pelo PNLD 2012, dá ao conceito de sustentabilidade. Tentaremos identificar como o livro didático apropria-se do conceito de sustentabilidade e o articula com o de capacidade de suporte, que o precedeu historicamente, e com a noção de desenvolvimento sustentável, que surgiu mais recentemente. Para tanto, examinaremos as oito coleções selecionadas pelo PNLD 2012 na versão enviada aos professores para análise no primeiro semestre de 2011, considerando o seu texto integral, à exceção dos exercícios propostos.

Em um primeiro momento, este texto procura conceituar biodiversidade, conservação e sustentabilidade para, em seguida, apresentar o PNLD, no que diz respeito aos livros de Biologia, com destaque para o edital de referência para a escolha das coleções. Na sequência, apresentaremos um breve relato do pensamento de Ludwik Fleck, em particular seu entendimento do papel do livro didático na construção do estilo de pensamento, e passaremos para a apresentação e discussão dos resultados da análise das obras.

Em razão da megadiversidade do Brasil, em que o patrimônio natural vem sendo reduzido de maneira contínua, parece-nos relevante examinar como o tema sustentabilidade é abordado em livros didáticos que passaram por um processo de seleção oficial e são distribuídos pelo Estado a estudantes em todo o País, no âmbito de uma política pública de educação. Assim, caberia ao título desse artigo um complemento: *Biodiversidade, conservação e sustentabilidade no livro didático de Biologia no Brasil: Considerações sobre uma questão global com base em uma política pública nacional.*

## 2 METODOLOGIA

As oito coleções de livros didáticos de Biologia do PNLD 2012, cada uma formada por três volumes, foram examinadas integralmente para este estudo. Nesse processo, consideramos textos e imagens, mas não os exercícios propostos, já que estes são, muitas vezes, compilações de questões utilizadas em exames de seleção. Buscamos determinar, em um primeiro momento, as convergências e divergências na escolha dos temas tratados pelos autores, para, então, passarmos às considerações sobre o conteúdo.

Identificamos as coleções por um código. Para isso, estas foram ordenadas

alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor e numeradas de um a oito, com a sigla LD antes do número. Referimo-nos à coleção 1, por exemplo, como LD1. Sempre que foi necessário identificar um volume específico de uma coleção acrescentamos um ponto e o número do volume. Assim, o volume 2 da coleção 2 é identificado por LD2.2; e o volume 3 da coleção 5 por LD5.2. A relação das coleções com os seus respectivos códigos está na Tabela 1.

**Tabela 1: Códigos utilizados no texto para identificação das obras analisadas**

Coleção	Código
Amabis; Martho. <i>Biologia</i>	LD1
Bizzo. <i>Novas bases da Biologia</i>	LD2
Linhares; Gewandsnajder. <i>Biologia Hoje</i>	LD3
Lopes; Rosso. <i>Bio</i>	LD4
Mendonça; Laurence. <i>Biologia para a nova geração</i>	LD5
Pezzi <i>et al. Biologia,</i>	LD6
Santos <i>et al. Ser Protagonista Biologia</i>	LD7
Silva Júnior <i>et al. Biologia</i>	LD8

Examinamos integralmente cada coleção para os conceitos avaliados, seguindo a ordem de numeração. Já as três noções (sustentabilidade, capacidade de suporte e desenvolvimento sustentável) foram tratadas simultaneamente, permitindo-nos reconhecer as linhas de encadeamento lógico de cada autor. Uma planilha foi construída para cada coleção com uma coluna para cada volume, na qual os tópicos que se relacionavam aos conceitos estudados foram dispostos na ordem sequencial em que apareciam nos textos. Isso permitiu que identificássemos as convergências na escolha de temas por diferentes autores para, em seguida, compararmos a abordagem dada por cada um e, da mesma forma, reconhecermos temas restritos a uma só obra.

Sempre que foi possível fazer a distinção entre conservação biológica e conservação de recursos naturais, tratamos os temas separadamente. Extinção de espécies, destruição e fragmentação de habitat, endemismo, doenças, introdução de novas espécies, superexploração de espécies pelos humanos, perda de variabilidade genética, unidades de conservação e *status* de espécies e populações foram temas incluídos em conservação biológica. Enquadramos poluição, resíduos sólidos e líquidos, recursos hídricos, proteção do solo, controle climático e desertificação em conservação de recursos naturais.

Os conceitos de referência de nosso trabalho são biodiversidade, conservação e sustentabilidade. Entendemos conservação como o conjunto de atividades humanas voltadas para interromper e reverter a perda da biodiversidade; e sustentabilidade, um estado de equilíbrio entre as atividades humanas e a manutenção da biodiversidade. Procuramos, assim, determinar como os conceitos de biodiversidade, conservação e sustentabilidade são tratados por essas coleções e comparar, quando possível, a forma como isso foi feito.

### 3 QUADRO CONCEITUAL

Os termos biodiversidade e diversidade biológica são tratados neste texto como sinônimos. O primeiro será utilizado sempre que a referência às obras analisadas não exigir o segundo. Para Wilson (1997, p. 1):

Biodiversidade é definida como todas as variações hereditárias em todos os níveis de organização, desde os genes dentro de uma única população local ou espécie, até as espécies compondo o todo ou parte de uma comunidade e, finalmente, as comunidades propriamente ditas que compõem as partes vivas dos vários ecossistemas do mundo.<sup>1</sup>

Begon *et al.* (2007, p. 439) definem que uma atividade é sustentável quando “ela pode continuar, ou ser repetida no futuro previsível”. Esses autores destacam que as atividades humanas não se enquadram nesse balizamento, por causa de seu forte impacto sobre os recursos naturais. Ademais, afirmam que, em função disso, “a sustentabilidade tem-se tornado um dos conceitos centrais – talvez o conceito central – da crescente preocupação em relação ao destino da Terra e das comunidades ecológicas que a habitam” (BEGON *et al.*, 2007, p. 439), e que gradualmente a sustentabilidade vem se destacando como uma ideia unificadora na ecologia aplicada.

Odum e Barrett (2007, p. 131) afirmam que “o conceito de sustentabilidade está diretamente relacionado com o conceito de capacidade de suporte”; citam a definição de Goodland (1995), que, “em termos ambientais, (...) definiu **sustentabilidade** como *manutenção do capital e recursos naturais*.” (negrito e itálico no original); e destacam que esse termo vem ganhando cada vez mais espaço “como guia para futuro desenvolvimento, pois muito do que os humanos estão hoje fazendo na área de gestão de consumo e ambiente é obviamente insustentável” (GOODLAND, 1995; ODUM; BARRETT, 2007, p. 131).

Para definir “conservação biológica”, utilizamos o conceito proposto por Soulé (1985); trata-se de um novo estágio na aplicação da Ciência, voltado para a Biologia de espécies, comunidades e ecossistemas perturbados direta ou indiretamente pela atividade humana; ou seja, consiste em uma disciplina dedicada ao tratamento da crise da perda de diversidade no planeta. A Biologia da conservação é um campo de conhecimento surgido nas últimas décadas do século XX, com o objetivo de oferecer alternativas à acelerada perda de biodiversidade. Projetos de conservação voltados para espécies, populações, comunidades e ecossistemas inteiros têm chamado a atenção de cientistas, de formuladores de políticas públicas e da população de um modo geral. Esses projetos caracterizam-se por abordagens interdisciplinares e buscam garantir a manutenção da complexidade ecológica, com base no combate à extinção prematura de espécies e dos fatores que a determinam, como a perda e fragmentação de habitats, a superexploração de recursos naturais, as diversas formas de poluição e os seus efeitos sobre o clima e as populações naturais (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Para Ricklefs (2010, p. 368), o conceito de biodiversidade refere-se, de maneira geral, “à variação entre os organismos e os sistemas ecológicos em todos os níveis, incluindo a variação genética na estrutura do bioma e nos processos ecossistêmicos tanto nos sistemas terrestres como nos aquáticos”. O conceito de sustentabilidade está, portanto, ancorado em dois outros conceitos amplamente utilizados em Biologia, biodiversidade e conservação.

#### 4 BIODIVERSIDADE, CONSERVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE E O LIVRO DIDÁTICO

No primeiro semestre de 2011, o PNLD enviou para as escolas públicas de ensino médio de todo o País as orientações para a escolha dos livros didáticos selecionados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2012) e os guias que apresentavam as obras aos professores<sup>2</sup>. Em seguida, as coleções chegaram às escolas, entregues diretamente por cada editora. Para o componente curricular Biologia, foram selecionadas oito coleções, com três volumes cada (AMABIS; MARTHO, 2010; BIZZO, 2010; LINHARES; GEWANDSNAJDER, 2010; LOPES; ROSSO, 2010; MENDONÇA; LAURENCE, 2010; PEZZI *et al.*, 2010; SANTOS; AGUIAR; OLIVEIRA, 2010; SILVA JÚNIOR *et al.*, 2010). Os professores deveriam escolher duas coleções, definindo ordem de prioridade. Ao final do processo, a escola enviaria um relatório com todas as escolhas pela página do PNLD.

O edital que lançou do PNLD 2012 foi publicado em dezembro de 2009 e trouxe os critérios para a avaliação do livro didático para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Este descreve a Biologia como “a ciência que estuda o fenômeno vida em sua diversidade de manifestações, inter-relações e transformações com o meio ambiente” e afirma que o seu estudo deve permitir compreender “as questões controversas em torno das implicações da intervenção humana no ambiente”, ressaltando, no âmbito da sociedade contemporânea, as “questões relativas à valorização e manutenção da vida, à perda da diversidade do planeta, à ética as relações dos seres humanos entre si e com o meio ambiente (...)” (BRASIL, 2009, p. 36).

O *Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Biologia* (BRASIL, 2011) explica o processo e os critérios de seleção das obras e traz uma resenha de cada uma. Um dos critérios de seleção utilizados foi se o livro didático:

3. auxilia na compreensão da biodiversidade do planeta, especificamente do Brasil, reconhecendo a sua influência na qualidade de vida humana e, conseqüentemente, no uso de seus produtos, apontando contradições, problemas e soluções respaldadas eticamente (BRASIL, 2011, p. 10).

O *Guia* destaca a importância de aprender Biologia para a inserção do indivíduo no mundo para além da dimensão local, conectando-o “às discussões mais planetárias”, com exemplos de temas como energia atômica, biodiversidade, aquecimento global.



Biodiversidade, conservação e sustentabilidade são temas trabalhados no campo da educação formal nas séries finais do Ensino Fundamental e em todo o Ensino Médio. No entanto, a maior parte dos trabalhos acadêmicos até aqui desenvolvidos sobre educação e meio ambiente, aí incluídos esses três conceitos, está relacionada ao contexto de educação informal, por exemplo, em parques e museus. Nesses espaços, o livro didático tem pouca penetração, mesmo que diferentes autores tenham destacado algumas características que o aproximam da educação informal. Carneiro *et al.* (2005) afirmam que o livro didático tanto pode ser um elemento que propicie mudanças de práticas pedagógicas quanto um encorajador para a manutenção de metodologias tradicionais. Martins (2006) sustenta a tese de que o livro didático deve ser considerado como um artefato cultural; receber um olhar que ultrapasse a detecção de erros conceituais; e permitir a elaboração de reflexões que relacionem a linguagem ao ensino de Ciências, entre outros aspectos.

Trabalhos sobre os livros didáticos de Ciências e Biologia têm abordado temas bastante variados, desde o tratamento dado a conceitos ou biomas específicos, até políticas públicas de âmbito nacional. Bizerril (2003) avaliou o tratamento conferido ao bioma Cerrado em livros de Geografia e Ciências das séries finais do Ensino Fundamental, do ponto de vista conceitual e das implicações para a conservação do bioma. Bizerril e Faria (2003) analisaram o papel da escola na conservação do Cerrado com base em questionários e entrevistas com professores. Os resultados indicaram que os livros didáticos utilizados nas escolas do Distrito Federal reservavam pouco espaço para o bioma Cerrado. Fonseca (2007) verificou como os temas biodiversidade e desenvolvimento sustentável são trabalhados nas escolas de Ensino Médio de Belém do Pará, com base na análise de livros didáticos e propostas curriculares e em entrevistas com estudantes e professores. El-Hani *et al.* (2011) relataram os resultados da avaliação do livro didático de Biologia de Ensino Médio do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM/2007), destacando os critérios, o processo de escolha e os principais problemas das obras não recomendadas pelo programa. Silva e Souza (2012) avaliaram o tratamento do tema ambiente em um livro didático de Biologia. Louzada-Silva e Carneiro (2013) analisaram a relação entre o uso de fotografias e o tema da biodiversidade em livros didáticos de Biologia. Cardoso-Silva e Oliveira (2013) investigaram como os livros didáticos de Biologia abordam as formas de estimar a biodiversidade.

A discussão sobre a relação entre educação formal e os temas biodiversidade, conservação e sustentabilidade, incluindo o livro didático, está presente na literatura internacional, tanto em periódicos de educação, quanto nos de conservação biológica, com propostas, objetivos e metodologias bastante variadas. Grace e Ratcliffe (2002) entrevistaram especialistas em conservação e professores; formaram grupos de discussão com estudantes adolescentes para tomada de decisão sobre diferentes cenários de manejo e conservação; e concluíram que, mesmo com o uso de conceitos biológicos importantes, os alunos foram mais influenciados por suas concepções que pelo conhecimento de base científica. Grace (2009) abordou a conservação da biodiversidade do ponto de vista de uma discussão social e científica (*social-scientific issue*), identificando-a como precondição para o

desenvolvimento sustentável e destacando as possibilidades de esta ser trabalhada em sala de aula. Wyner e Desalle (2010) verificaram que, ao se trabalhar Biologia com estudantes de Ensino Médio em uma perspectiva de conservação, estudantes sem interesse nessa disciplina procuraram carreiras ou adotaram estilos de vida voltados para a redução dos impactos negativos da atividade antrópica. Cachelin *et al.* (2010) avaliaram quatro livros-textos de Ecologia e conservação e concluíram que a linguagem utilizada não favorece a percepção da atuação humana sobre os ecossistemas.

## 5 LUDWIK FLECK E O LIVRO DIDÁTICO

Ludwik Fleck (1896-1961) publicou em 1934, na Suíça, o livro *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*, traduzido para a Língua Portuguesa em 2010 como *Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico*. Esse livro exerceu influência sobre Thomas Kuhn (1922-1996) e sua obra *The Structure of Scientific Revolutions*, de 1962. Fleck definiu dois conceitos, com os quais exploraremos a discussão sobre sustentabilidade no livro didático. O primeiro é “coletivo de pensamento”, entendido como o conjunto de pensadores de um determinado campo de conhecimento e suas relações sociais. O segundo é “estilo de pensamento”: os pressupostos de pensamento sobre os quais o coletivo constrói seu saber.

Fleck entende que “o processo de conhecimento representa a atividade humana que mais depende das condições sociais, e o conhecimento é produto social por excelência” (FLECK, 2010, p. 85). Para ele, à medida que o pensamento circula entre os indivíduos, este é modificado e torna-se coletivo.

Os pensamentos circulam de indivíduo a indivíduo, sempre com alguma modificação, pois outros indivíduos fazem outras associações. A rigor, o receptor nunca entende um pensamento da maneira como o emissor quer que seja entendido. Após uma série dessas peregrinações, não sobra praticamente nada do conteúdo original. De quem é o pensamento que continua circulando? (FLECK, 2010, p. 85).

A introdução didática em um coletivo de pensamento é, para Fleck, “uma ‘condução-para-dentro’, uma leve coação”, em que “a pedagogia se vale do uso do caminho histórico da ciência, pois conceitos mais antigos possuem a vantagem de uma menor especificidade de pensamento”, sendo, portanto, mais fáceis para a compreensão do novato (FLECK, 2010, p. 155). Para Fleck, as comunidades de pensamento são dotadas de características estruturais comuns, “independentemente da eventual organização objetivo-formal de um coletivo estável” (FLECK, 2010, p. 157).

Essa estrutura universal do coletivo de pensamento consiste no seguinte: em torno de qualquer formação de pensamento, seja um dogma religioso, uma ideia científica ou um pensamento artístico, forma-se um pequeno círculo esotérico



e um círculo exotérico maior de participantes do coletivo de pensamento” (FLECK, 2010, p. 157).

O círculo “esotérico” é formado pelos cientistas que geram novos conhecimentos, os iniciados. Já o círculo “exotérico” é maior, formado por não iniciados. Assim, Fleck identifica quatro formas sociais do pensamento, duas em cada círculo:

O pesquisador altamente qualificado, que trabalha de forma criativa num problema (...), ocupa, enquanto “profissional especializado”, o centro do círculo esotérico deste problema. Fazem parte desse círculo ainda os pesquisadores que trabalham com problemas afins, na qualidade de “profissionais gerais” (...). No círculo exotérico, encontram-se os “leigos mais ou menos instruídos.” (FLECK, 2010, p. 165).

O quarto nível social de pensamento foi o menos explorado por Fleck em seu livro e é o foco principal deste artigo: o livro didático:

Sugerimos falar em *ciência dos periódicos* e *ciência dos manuais*, que compõem a ciência especializada. Uma vez que esta iniciação na ciência ocorre de acordo com métodos pedagógicos particulares, há de se mencionar ainda a *ciência dos livros didáticos* enquanto quarta forma social de pensamento, que, contudo, é menos importante para nosso propósito. (FLECK, 2010, p. 165).

O livro didático pode ser entendido como um instrumento de leve coação que intenciona “conduzir para dentro” os sujeitos não iniciados em um coletivo de estilo de pensamento. Quanto à sua origem, o livro didático pode ser resultado do trabalho de um pesquisador altamente qualificado, com posição central no círculo esotérico, ou de alguém situado fora deste, um leigo com maior nível de instrução. Essa segunda categoria de autores de livros didáticos é certamente insuflada pelos níveis crescentes de especialização do conhecimento, os quais reduzem continuamente o número de pensadores em condição de pertencer ao grupo dos altamente especializados na maioria das subáreas de seu campo do conhecimento. Consideremos o exemplo de Oswaldo Frota-Pessoa, pioneiro na publicação de livros didáticos de Ciências no Brasil, o autor de *Biologia na escola secundária*, em dois volumes, publicados em 1960 pela Companhia Editora Nacional, com sucessivas reedições. Como médico e geneticista destacado, Frota-Pessoa certamente falava com base no centro do círculo esotérico quando tratava de genética, mas se afastava deste quando abordava outros campos do conhecimento biológico.

Existe um lapso temporal entre a pesquisa que gera novos conhecimentos e a publicação de livros didáticos. Otte (2012, p. 114) afirma que esse distanciamento entre o estilo de pensamento difundido pelos livros didáticos e os núcleos geradores de conhecimento é tratado por Fleck com tolerância, destacando de sua fala que “é inapropriado tratar essas posições alinhadas a um determinado estilo, reconhecidas

por um coletivo de pensamento inteiro e utilizadas com grande benefício como *‘verdade ou erro’* (aspas e itálico no original) (FLECK, 2010, p. 109). Essa é uma contribuição particularmente importante de Fleck para o entendimento do papel dos livros didáticos na difusão de conhecimentos específicos. Mais que uma posição tolerante, esta explicita o entendimento de Fleck sobre as modificações no campo do conhecimento:

É completamente natural que esses ensinamentos passem por mudanças constantes. Para prevenir possíveis mal-entendidos, frisamos, uma vez mais, que as explicações feitas não procuram jogar as posições de hoje contra aquelas de ontem, ou as posições das pesquisas de ponta contra aquelas dos livros didáticos. (FLECK, 2010, p. 109).

Ao identificar a importância do livro didático para o tráfego de pensamento entre coletivos, Fleck abre um importante campo exploração de entendimento de como se dão algumas relações acadêmicas nas fases iniciais de formação. Entretanto, Fleck não chega a se aprofundar na discussão do papel do livro didático, que considera pouco importante para seu propósito, gerando frustrações, como a expressa por Oliveira (2012, p. 124): “a ciência do livro didático é deixada de lado”.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os três conceitos aparecem em todas as coleções, mas há diferentes tratamentos tanto do ponto de vista da ênfase que recebem quanto do grau de articulação entre estes. De uma maneira geral, as obras analisadas não fazem distinção em suas abordagens sobre conservação biológica e conservação de recursos naturais. Alguns temas elencados na metodologia deste trabalho estão presentes nas oito coleções; as principais diferenças encontradas estão relacionadas ao tratamento dado às questões de conservação.

O termo conservação é pouco utilizado ao longo dos textos. Quando aparece, é com forte ênfase na ameaça de extinção de espécies. Em LD8, encontramos uma breve definição sobre o que são unidades de conservação, com distinção entre as de proteção integral e as de uso sustentável, com exemplos de cada uma. No entanto, o conceito de conservação é tratado de forma indireta, com base em um exemplo de espécie que poderia ter sido extinta. Nessa coleção, está também a única referência encontrada aos critérios para a determinação do *status* de conservação de espécies silvestres, com uma breve apresentação da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), das suas listas vermelhas de espécies ameaçadas e dos órgãos que participam de sua elaboração, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). A ênfase na ameaça de extinção fica clara, pois são apresentados apenas os critérios relacionados a espécies ameaçadas, ficando de fora os demais *status* de conservação, incluindo o de espécies extintas. Já a apresentação das instituições envolvidas no processo tem o mérito de contextualizar as ações de conservação e, assim, ampliar a possibilidade de os estudantes estabelecerem conexões.



Algumas espécies são usadas por mais de uma obra. O miqui (*Brachyteles* spp.) aparece em texto e fotografia em LD2.2 para exemplificar a alteração do meio ambiente pela ação humana. LD3.3 também utiliza texto e fotografia do miqui para tratar de destruição de ecossistemas. Já LD4 traz o miqui nos três volumes, sempre com foto e texto: em LD4.1, este serve para ilustrar os níveis de organização biológica e é identificado apenas por “macaco”); em LD4.2, este aparece como “miqui ou mono-carvoeiro” no capítulo de processos evolutivos, como exemplo das relações entre endemismo e destruição de habitat; e, em LD4.3, ao tratar-se de evolução humana, o miqui-do-norte é exemplo de “mobilidade dos membros anteriores e posteriores” em primatas.

Alguns programas de conservação de espécies também recebem destaque. A arara-azul, do Pantanal (*Anodorhynchus hyacinthinus*), em LD4; e a ararinha-azul da Caatinga (*Cyanopsitta spixii*), em LD1, são apresentadas com fotografias e breves textos sobre ameaças e perspectivas de conservação. A arara-azul recebe um tratamento detalhado em LD4.3, com mais de uma página descrevendo as ameaças à espécie e o trabalho de proteção dos biólogos no campo. Essa é uma estratégia pedagógica importante, pois, ao relatarmos como se dá o trabalho dos biólogos conservacionistas diretamente com os animais em seu ambiente natural e ao construir uma abordagem histórica da conservação das espécies, esses textos têm o potencial de despertar o interesse dos leitores pela Ciência, de maneira geral, e pela Biologia da conservação especificamente.

Outro destaque é o TAMAR, programa do Ibama de conservação de tartarugas marinhas, em LD4 e LD8. Os dois textos são semelhantes em tamanho, estão ilustrados com uma foto de animais em ambiente natural, trazem listas das espécies de tartarugas marinhas brasileiras e informações sobre a sua biologia reprodutiva. Nas duas obras, o tema é abordado em capítulos que tratam de grandes grupos animais e não em Ecologia ou em um capítulo específico para a análise de temas ambientais. Já a coleção LD1 discute os grupos de seres vivos de acordo com aspectos tradicionalmente abordados de anatomia, fisiologia e evolução, mas não trata de conservação, reservando o assunto para os capítulos de Ecologia. A abordagem integrada, em que a conservação é associada a diferentes temas, aproxima-se mais da interdisciplinaridade, um dos pilares da Biologia da conservação (PRIMACK; RODRIGUES, 2001; BIZERRIL, 2003).

Nas oito coleções, as ações de conservação descritas estão voltadas quase que exclusivamente para espécies animais e biomas, sendo raros os casos em que alguma espécie vegetal é destacada. Quando isso acontece, prevalece a compreensão utilitarista da biodiversidade, com exemplos de plantas que se tornaram soluções para problemas de saúde humana e com argumentos de que com preservação da biodiversidade poderemos manter vivas espécies que nos permitirão encontrar a cura para doenças no futuro. Em LD8.1, identificamos um exemplo dessa linha de raciocínio:

Veja um exemplo. Desde há muitos anos, os nativos de Madagáscar utilizam uma planta na sua medicina caseira. Foram

extraídas desse vegetal duas substâncias, a vincristina e a vimblastina, que revolucionaram o tratamento de leucemia em crianças, aumentando muito a possibilidade de cura. Imagine o prejuízo para a humanidade se essa espécie vegetal tivesse sido extinta antes de se conhecer o efeito dessas substâncias. (SILVA-JÚNIOR *et al.*, 2010, v. 1, p. 193.)

Esse tipo de abordagem destaca o valor econômico da biodiversidade, mas deixa de abordar um dos fundamentos da Biologia da conservação de que a diversidade biológica tem valor em si mesma (SOULÉ, 1985; PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Trata-se de uma visão antropocêntrica e utilitarista da biodiversidade, que, uma vez assumida, pode levar a equívocos na forma de os estudantes enxergarem a natureza. O texto segue, indagando:

Quantos possíveis remédios para a AIDS, ou para o câncer, ou para problemas cardíacos não estão sendo descartados com a destruição de espécies antes de um estudo convincente? O comportamento da espécie humana, nesse caso, é tão absurdo quanto o de alguém que, para se aquecer, queima exemplares únicos dos livros de uma biblioteca, sem que os tenha lido. (SILVA-JÚNIOR *et al.*, 2010, v. 1, p. 193.)

Esse exemplo parece reforçar uma percepção comumente encontrada: de que a diversidade deve ter por fim o bem-estar humano. Essa perspectiva sugere que, atingido este fim, uma espécie poderia ser descartada.

Diferentes aspectos da conservação da Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal são tratados nas três coleções. Novamente, a abordagem da coleção LD1 concentra essa discussão em um capítulo específico, enquanto as demais adotam uma distribuição mais ampla. De uma maneira geral, os fatores apontados como ameaça aos biomas são os mesmos. Os textos oferecem a possibilidade de os estudantes perceberem as conexões entre os riscos a que está sujeita a biodiversidade em diferentes ambientes. Em LD8.1, encontramos a seguinte descrição para as ameaças ao bioma amazônico:

O desmatamento, as queimadas, a derrubada da mata para a instalação de lavouras e pecuária, a caça ilegal e a biopirataria representam os principais problemas ambientais enfrentados pelo bioma amazônico. Novos assentamentos urbanos, além de obras viárias e outras de grande porte, como barragens e usinas, também constituem sérias ameaças ao ecossistema. A extração de minérios e o garimpo desordenado também trouxeram grandes consequências ambientais, como a erosão e a contaminação de rios com mercúrio. (SILVA-JÚNIOR *et al.*, 2010, v. 1, p. 141).



O fogo é considerado para o Cerrado, Mata Atlântica e Amazônia, ganhando destaque em todas as coleções. Fotos e texto aparecem em LD2.2 para descrever queimadas no Cerrado e na Amazônia, incluindo imagem da “cidade de Rio Branco (AC) encoberta por fumaça, devido às queimadas na região”, e trazendo a questão para seus efeitos sobre ambientes urbanos (BIZZO, 2010, v.2, p. 64). Outra abordagem interessante e que mostra a possibilidade de integração de temas está em LD4.3. Ao tratar de *Histologia e morfologia das angiospermas*, LD4.3 abre o capítulo, com texto e foto sobre fogo no Cerrado, discutindo os efeitos das queimadas de origem natural e das provocadas pelo Homem nesse bioma:

Estudar plantas nos diferentes tipos de ambiente no Brasil nos coloca frente a frente com uma diversidade de formas e cores e com adaptações morfológicas impressionantes. No Cerrado brasileiro, onde o fogo natural é importante na estruturação das comunidades de plantas, verifica-se o renascer de árvores e da vegetação rasteira em pouco tempo após a queimada. A planta com flores brancas, mostrada na fotografia, pertence ao gênero *Paepalanthus*, e tem sua floração induzida pelo fogo. Queimadas provocadas pela ação humana, no entanto, são prejudiciais, pois são mais frequentes e após o fogo, o solo é destinado a outros fins, desestabilizando o ecossistema. (LOPES; ROSSO, 2010, v. 3, p. 181)

Nesse caso, para introduzir dois temas em geral áridos e pouco atraentes para os estudantes, a morfologia e histologia de plantas, os autores escrevem de maneira a permitir despertar neles o entendimento da necessidade de se conhecer essas características para a compreensão ampla dos processos ambientais.

Alguns instrumentos voltados para a conservação são às vezes apresentados de maneira pouco precisa, como quando LD6.3 trata dos “biomas *hotspots*”. Ao lidar com o endemismo, o texto restringe o conceito a espécies vegetais e dá a entender que todas as espécies locais são endêmicas.

São assim denominados pela Conservação Internacional, entidade que identifica biomas com pelo menos 1500 espécies vegetais endêmicas, portanto nativas do local, e que já tenham sido devastados em aproximadamente 75% de sua área original. (PEZZI *et al.*, 2010, v.3, p. 170).

O efeito da introdução de espécies exóticas é um tipo de ameaça aos ecossistemas, para o qual são oferecidos exemplos: em LD1, como o da introdução de lampreias nos Grandes Lagos, entre EUA e Canadá; do mexilhão-dourado no Sul do Brasil, em LD4; e dos caramujos-gigantes-africanos no Nordeste e Sudeste brasileiros, em LD5; e do sapo-cururu na Austrália, em LD8. Os exemplos em ambientes terrestres prevalecem sobre os aquáticos, com poucas exceções, como a questão do branqueamento de corais abordados em LD4.

O crescimento da população aparece como uma das principais ameaças à biodiversidade nas coleções, com textos e ilustrações detalhados sobre o histórico dessa expansão e as suas consequências. No quadro “Biologia, presente e futuro”, no primeiro capítulo de LD1, lemos:

Um dos maiores desafios enfrentados atualmente pela humanidade é a preservação do ambiente. O crescimento acelerado das populações humanas tem levado à destruição de ambientes naturais, à poluição e à extinção de inúmeras espécies. Isso afeta a qualidade dos ambientes e se reflete diretamente no bem-estar humano. (AMABIS; MARTHO, 2010, v. 1, p. 30).

São poucas as referências a obras clássicas encontradas sobre o meio ambiente, mas o livro *Primavera Silenciosa* de Rachel Carson (1907-1964) é resenhado em LD3.3 (p. 230). Seguem-se três questões para discussão. É interessante destacar que uma das questões solicita ao estudante refletir sobre a escolha do título pela autora: “Por que você acha que o título do livro de Rachel Carson é *Primavera Silenciosa*?”.

A sustentabilidade é tratada de forma desigual nas coleções. A coleção LD1 lida brevemente com o assunto. Lemos em LD1.3 (p. 327) que “a busca de soluções para diminuir o impacto antrópico resume o conceito de sustentabilidade”, vindo a seguir uma orientação para o leitor pesquisar sobre esse conceito. As coleções LD4 e LD8 apresentam a sustentabilidade de maneira mais ampla, como pode ser lido no primeiro capítulo de LD4.1 (p. 11): “O conhecimento biológico é essencial para que essa interação do ser humano com o meio ambiente seja harmônica, isto é, para que possamos alcançar o desenvolvimento sustentável”. Encontramos referências a algumas das mais importantes articulações internacionais para tratar das questões ambientais, como o Protocolo de Kyoto, em LD7.3 e LD8.1; o Acordo de Copenhague, em LD8.1; a Convenção da Biodiversidade Biológica em LD3.3, e os Objetivos do Milênio, em LD8.3. Ações diretas de engajamento individual também são mencionadas. A proposta de pensar o meio ambiente com base na atitude pessoal diante do consumo, utilizando o conceito de pegada ecológica, é discutida em LD4.1 e em LD8.1, permitindo que estudantes que iniciam o ensino médio possam desde cedo refletir sobre sua inserção e responsabilidades nas questões ambientais do planeta.

De uma maneira geral, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável são tratados como sinônimos e não há reflexão crítica sobre os limites de um e de outro conceito, mesmo em textos de grande articulação entre os conceitos. Em LD2.2 (p. 61), o conceito de capacidade de resiliência é utilizado para descrever as atividades humanas sustentáveis: “As atividades humanas que não ultrapassam a capacidade de resiliência dos ecossistemas, ou seja, que não prejudicam o equilíbrio ecológico, são ditas *sustentáveis*” (BIZZO, 2010, v. 2, p. 61). Imediatamente na sequência, conceituam-se sustentabilidade e desenvolvimento sustentável:



A sustentabilidade pode ser definida como a capacidade de desenvolver processos produtivos e de gerar riquezas a partir da apropriação de recursos naturais sem provocar o esgotamento da natureza ou a degradação socioambiental. O desenvolvimento sustentável está comprometido com a manutenção das paisagens naturais, com a preservação dos serviços ambientais que elas prestam, e com a preservação da biodiversidade. (BIZZO, 2010, v. 2, p. 61)

A imprecisão nas definições não está apenas nos textos, mas aparece também em verbetes de glossário, como a de desenvolvimento sustentável em LD3.3: “Modelo de desenvolvimento que procura levar em conta o impacto sobre o ambiente, de forma a garantir a manutenção do equilíbrio ecológico futuro” (LINHARES; GEWANDSNAJDER, 2010, v. 3, p. 355). Nesse caso, não é informado ao leitor quem causa o impacto.

Em outros momentos, a noção de desenvolvimento sustentável é apresentada com base nos textos de terceiros. Em “desenvolvimento sustentável é o grande desafio do Cerrado”, LD7.3 (p. 269), um texto retirado da *Web* e editado refere-se à diversidade de plantas do Cerrado e à perda de áreas naturais desse bioma. O texto atribui algumas informações a “Ribeiro”, sem que o leitor seja informado sobre a sua identidade. Logo após, este trata da diminuição da população de lobos-guarás, “condenando-os a extinção em curto prazo”, com a seguinte declaração do entrevistado: “Nosso principal desafio é conscientizar as pessoas de que os produtos nativos podem ser comercializados, com margem de lucro até maior em relação aos que utilizados habitualmente”. Essas informações permitem ao leitor chegar à conclusão de que o lobo-guará é um produto comercial. (SANTOS *et al.*, 2010, v. 3, p. 269).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, a abordagem das obras analisadas quanto aos temas biodiversidade, conservação e sustentabilidade variou muito em profundidade e contextualização. Isso deveu-se, provavelmente, a diretrizes muito amplas estabelecidas pelo edital de convocação, o que é positivo, pois permite diferentes abordagens e dosagem sobre os temas.

Detectamos alguma convergência entre os assuntos tratados, principalmente quanto à conservação de recursos naturais. Temas como poluição, desmatamento, queimadas e reciclagem apareceram em todas as obras. Também alguns exemplos de conservação biológica, principalmente no que se refere a espécies com algum grau de ameaça, foram encontrados em mais de um livro didático, refletindo a condição de espécies-bandeira de alguns táxons.

Ao examinarmos como o livro didático de Biologia brasileiro trata a sustentabilidade, encontramos uma maior variedade de abordagens, com diferenças marcantes no

nível de aprofundamento e na rigidez conceitual. O conceito biológico de capacidade de suporte é totalmente substituído por sustentabilidade – termo que, em diferentes obras, é empregado implícita ou explicitamente como sinônimo de desenvolvimento sustentável. Essa não deixa de ser uma constatação preocupante, mas é preciso lembrar que o livro didático é apenas um dos elementos que participam da formação dos alunos, que se completa com outras influências, como a orientação do professor, leituras complementares, pesquisas e as interações sociais dos estudantes.

O tratamento conferido à sustentabilidade denota a existência de um estilo de pensamento no livro didático de Biologia que reflete mais a visão estabelecida pelo círculo exotérico, formado por meios de comunicação de massa e redes de comunicação virtual, entre outros, do que por um núcleo esotérico, apesar de alguns dos autores das obras aproximarem-se dessa condição. É provável que, devido à massificação da informação e dos meios de divulgação, esse fenômeno tenha sido potencializado para muito além do que poderia prever Fleck, na primeira metade do século XX, o que ressalta, a nosso ver, a necessidade de avançar-se em estudos que permitam identificar melhor como o conhecimento exotérico influencia o ensino de Ciências, não apenas no que diz respeito ao livro didático.

Outro aspecto, menos explorado no presente artigo, mas não menos importante, é o entendimento do livro didático como produto de uma política pública de âmbito nacional. Em nosso estudo, encontramos diferentes níveis de interação do livro didático com as políticas ambientais oficiais, interação que, quando presente, não parece ser decorrente de uma articulação deliberada entre os setores educacionais e ambientais do Estado.

Dessa forma, a ciência do livro didático, o quarto círculo de circulação de ideias para Fleck, estaria bem representada no contexto brasileiro. Trata-se de um campo promissor de pesquisa para esse que é um dos conceitos menos desenvolvidos pelo autor.

## 8 REFERÊNCIAS

AMABIS, J; MARTHO, G. **Biologia**. São Paulo: Editora Moderna. 2010.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J. **Ecologia – de indivíduos a ecossistemas**, 4ª edição. Porto Alegre: Artmed. 2007.

BIZERRIL, M.X.A. O cerrado nos livros didáticos de geografia e ciências. **Ciência Hoje**, v. 32, n.192, p. 56-60. 2003.

BIZERRIL, M.X.A.; FARIA, D.S. A escola e a conservação do cerrado: uma análise do ensino fundamental do Distrito Federal. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 10, p. 19-31. 2003.

BIZZO, N. **Novas bases da Biologia**. São Paulo: Editora Ática. 2010.



BRASIL, Ministério da Educação, Programa Nacional do Livro Didático. **Editais de convocação para inscrição no processo de avaliação e seleção de obras didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático PNLD 2012 – Ensino Médio**. Brasília, DF. 2009. Disponível em <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-editais/item/3014-editais-anteriores>, acesso em 19 de setembro de 2013.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Biologia**. – Brasília: 76 p.: il. 2011.

CACHELIN, A.; NORVELL, R.; DARLING, A. Language Fouls in Teaching Ecology: Why Traditional Metaphors Undermine Conservation Literacy. **Conservation Biology**, v. 24, n. 3, p. 669-674. 2010.

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

CARNEIRO, M.H.S.; SANTOS, W.L.P.; MÓL, G.S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n.2, p. 119-130. 2005.

DRUMMOND, J.A. A primazia dos cientistas naturais na construção da agenda ambiental contemporânea. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 21, n. 62, p. 5-25. 2006.

EL-HANI, C.; ROQUE, N.; ROCHA, P.L.B.R. Livros didáticos de Biologia do ensino médio: Resultados do PNLEM/2007. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 27, n.1, p. 211-240. 2011.

FLECK, L. **Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico**. Belo Horizonte: Fabrefactum. 2010.

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

GOODLAND, R. The Concept of Environmental Sustainability. **Annu. Ver. Ecol. Syst.**, v. 26, p. 1-24. 1995.

GRACE, M. Developing High Quality Decision-Making Discussions About Biological Conservation in Normal Classroom Setting. **International Journal of Science Education**, v. 31, n.4, p. 551-570. 2009.

GRACE, M.M.; RATCLIFFE, M. The science and values that young people draw upon to make decisions about biological conservation issues. **International Journal of Science Education**, v. 24, n.11, p.1157-1169. 2002.

LINHARES, S.E.; GEWANDSNAJDER, F. **Biologia Hoje**. São Paulo: Editora Ática. 2010.

LOPES, S.E.; ROSSO, S. **Bio**. São Paulo: Editora Saraiva. 2010.

LOUZADA-SILVA, D.; CARNEIRO, M.H.S. Fotografia e Diversidade Biológica em Livros Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. **Proposições**, v. 17, n.1, p. 117-136. 2006.

MENDONÇA, V.E.; LAURENCE, J. **Biologia para a nova geração**. São Paulo: Editora Nova Geração. 2010.

ODUM, E.P.; BARRET, G.W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: Thompson Learning. 2007.

OLIVEIRA, B.J. Os circuitos de Fleck e a questão da popularização da ciência. In: CONDÉ, M.L.L. (Organizador), **Ludwik Fleck, estilos de pensamento na ciência**, p. 121-144. Belo Horizonte: Fino Traço. 2012.

OTTE, G. Fato e pensamento em Ludwik Fleck e Walter Benjamin. In: CONDÉ, M.L.L. (Organizador), **Ludwik Fleck, estilos de pensamento na ciência**, p. 109-119. Belo Horizonte: Fino Traço. 2012.

PEZZI, A.; GOWDAK, D.E.; MATTOS, N. **Biologia**. São Paulo: FTD. 2010.

PRIMACK, R.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Planta. 2001.

REDFORD, K.; PADOCH, C. SUNDERLAND, T. Fads, Funding, and Forgetting in Three Decades of Conservation. **Conservation Biology**, v. 27, n. 3, p. 437-438. 2013.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. 2010.

SANTOS, F.S.; AGUILAR, J.B.V.; OLIVEIRA, M.M.A. (Organizadores) **Ser Protagonista Biologia**. São Paulo: Edições SM. 2010.

SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S.; CALDINI, N. **Biologia**. São Paulo: Editora Saraiva. 2010.

SILVA, S.N.; SOUZA, M. L. O tema ambiente no livro didático de Biologia: uma análise de conteúdo de três unidades temáticas. In: **VI Encontro Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA)**, Ribeirão Preto: UNESP-UFSCAR. p. 1-12. 2012.

SOULÉ, M.E. What Is Conservation Biology? **BioScience**, v. 35, n. 11, p. 727-734. 1985.



WILSON, E.O. Introduction, In: REAKA-KUDLA, M.L.; WILSON, D.E. & WILSON, E.O. (Editores). **Biodiversity II**, p. 1-3. Washington: Joseph Henry Press. 551 p. 1997.

WYNER, Y.; DESALLE, R. Taking the Conservation Biology Perspective to Secondary School Classroom. **Conservation Biology**, v. 24, n. 3, p. 649-654. 2010.

## NOTAS

1. Tradução dos autores para “Biodiversity is defined as all hereditarily based variation at all levels of organization, from the genes within a single local population or species, to the species composing all or part of a local community, and finally to the communities themselves that compose the living parts of the multifarious ecosystems of the world”.
2. Os componentes curriculares contemplados pelo PNLD 2012 foram Biologia, Filosofia, Física, Geografia, História, Língua Estrangeira, Língua Portuguesa, Matemática, Química e Sociologia. O número de coleções selecionadas variou entre os componentes. Um guia para cada disciplina foi enviado às escolas em versão impressa e disponibilizado na página Web do PNLD.