

Ano 7, Vol XII, Número 1, Jan-Jun, 2014, Pág. 219-241.

A BIODIVERSIDADE NOS MANUAIS ESCOLARES PORTUGUESES AO LONGO DA ESCOLARIDADE

Rosa Branca Tracana

Professor Adjunto

Instituto Politécnico da Guarda, Escola Superior de Educação, Unidade de
Desenvolvimento do Interior

rtracana@ipg.pt

Graça S. Carvalho

Professora Catedrática

Instituto da Criança, Universidade do Minho, CIEC

graca@ie.uminho.pt

RESUMO: Existe consenso face à necessidade de se fornecer às nossas crianças e jovens competências para que se torne possível virem a contribuir para a promoção de um desenvolvimento sustentável. O nosso estudo assenta na didática das ciências e igualmente na área da pedagogia social no âmbito das representações sociais. Assim, pretendemos analisar a transposição didática da Educação Ambiental, mais concretamente do tópico *Biodiversidade*, ao nível dos manuais escolares. Pretendemos analisar dois eixos de análise: i) *Local versus Global* e ii) *Complexo versus Linear*. Efetuou-se a recolha dos “programas nacionais” portugueses e respetivas “competências”, de forma a identificar os diversos níveis de escolaridade e as disciplinas ou módulos de ensino em que este tópico, *Biodiversidade*, é abordado, tanto no ensino básico como no secundário. Como tal, foram analisados manuais de Estudo do Meio, Ciências Naturais, Ciências da Natureza, Biologia e Geologia e Geografia, no Sistema Educacional Português, e ainda Estudos Sociais, Química, Biologia, Ciências Naturais, Geologia, Geografia e Ecologia. Há a realçar que os conteúdos ecológicos aparecem, mas sem darem ênfase à Educação Ambiental. Constatou-se pouca ênfase dada à *Biodiversidade* em todos os manuais analisados, bem como na sua gestão, esquecendo a sua importância para o desenvolvimento sustentável. Estes dados levam-nos a questionar a qualidade dos manuais no que respeita à Educação Ambiental, pois não só é necessário tratar deste tópico de um modo mais aprofundado, e atendendo a uma abordagem ecocêntrica, como se deve incluir nos manuais as competências em Educação Ambiental para assim poderem ser transmitidas às gerações vindouras, e deste modo contribuir para uma melhoria da qualidade de vida na Terra.

Palavras-chave: Natureza, biodiversidade, manuais, sistema de ensino

THE BIODIVERSITY IN THE PORTUGUESE TEXTBOOKS

ABSTRACT: There is consensus to the need to provide our children and young people with skills to contribute to the promotion of sustainable development. Our study is based on the teaching of science and also in the area of social pedagogy in the context of social representations. Thus, we intend to analyze the didactic transposition of Environmental Education, specifically the topic Biodiversity, in textbooks. We intend to analyze two axes of analysis: i) Local versus Global and ii) Linear versus Complex. We analyze the Portuguese "national programs" and respective "competences" in order to identify the various levels of education and the disciplines or teaching modules on this topic, Biodiversity. So, we analyzed textbooks of Environmental Studies, Natural Sciences, Biology, Geology and Geography, and even Social Studies, Chemistry, Geography and Ecology. We have to highlight that the ecological contents appear but without giving emphasis on environmental education. It seems that little attention is given to biodiversity in all analyzed textbooks, as well as in its management, forgetting their importance to sustainable development. These data lead us to question the quality of textbooks in relation to environmental education, because not only is it necessary to treat this topic in more depth, and given the ecocentric approach, and also to include in manual skills in Environmental Education that they might be transmitted to future generations, and thus contribute to a better quality of life on Earth.

Key words: Nature, biodiversity, textbooks, education system

Introdução

O conceito de diversidade biológica foi evoluindo a partir de estudos de Carl von Lineu no seu Sistema Natural (1758), no entanto foi em 1986, ano em que se realizou o Fórum Nacional sobre Biodiversidade, em Washington, que este conceito começou a ser mais utilizado (THOMPSON & STARZOMSKI, 2007). Neste fórum foram debatidas várias questões como o desflorestamento e as espécies em vias de extinção. Segundo Wilson (1997, cit. FERNANDES, 2007), existem três fatores que contribuem para a urgência da preservação da diversidade biológica: (i) o crescimento populacional; (ii) a descoberta de novas utilizações para a diversidade biológica, que tanto pode ser útil para o Homem como para travar a destruição ambiental; e (iii) o facto de grande parte da diversidade biológica se estar a perder pela destruição dos seus habitats.

A Cimeira do Rio em 1992 permitiu que os diferentes estados se tornassem signatários quer da Agenda 21 quer da Convenção da Diversidade Biológica (CDB). Esta Convenção estabeleceu normas e princípios que devem estar presentes no uso e na proteção da diversidade biológica em cada país que a ratificou, estabelecendo regras para promover (ICN, 1997 cit. FERNANDES, 2007):

- a conservação da diversidade biológica;
- a utilização sustentável dos seus componentes;
- a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização de recursos genéticos;
- acesso adequado aos recursos genéticos e à transferência adequada de tecnologias pertinentes;
- os direitos sobre recursos e tecnologias;
- financiamento adequado.

O uso do termo *diversidade biológica* seguiu, assim, a definição proposta na Convenção da Diversidade Biológica (THOMPSON & STARZOMSKI, 2007:1360):

“...variabilidade entre os organismos de todas as origens, incluindo, inter alia, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; compreendendo a diversidade dentro de cada espécie, entre as espécies e dos ecossistemas.”

Da definição de diversidade biológica, atrás referida, podemos constatar que envolve três componentes: a *diversidade genética*, a *diversidade de espécies* assim como a *diversidade de ecossistemas* (Figura 1):

i) A *diversidade genética* – refere-se à variabilidade da informação genética contida em todos as plantas, animais e microrganismos, individualmente;

ii) A *diversidade de espécies* – refere-se à variedade de espécies que existem. Esta variabilidade pode ser considerada quer em termos de riqueza de biodiversidade (número de espécies numa determinada área num certo tempo) quer em termos de abundância (número de indivíduos numa determinada área num certo tempo) (KASSAS, 2002);

iii) A *diversidade de ecossistemas* – está relacionada com a variedade de habitats, comunidades bióticas, assim como processos ecológicos. É mais difícil definir diversidade de ecossistemas, do que as anteriores, devido às diferentes associações de espécies que aparecem, bem como ao facto dos ecossistemas serem mais fluidos.

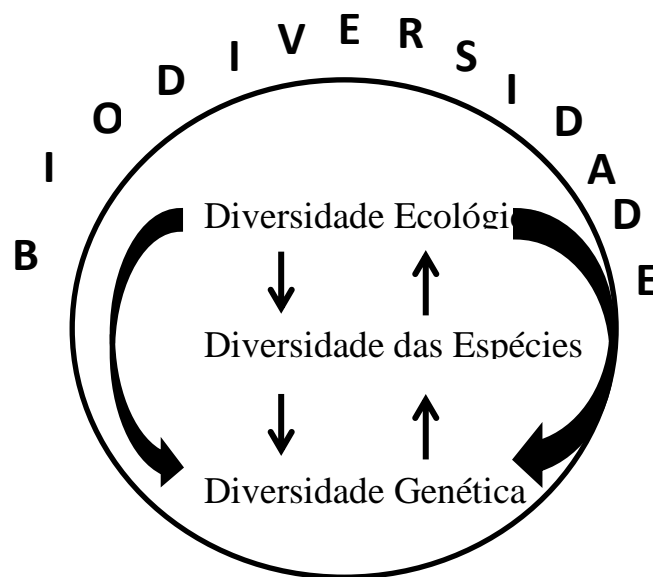


Figura 1: O conceito de biodiversidade aplica-se ao conjunto da diversidade ecológica, diversidade de espécies e diversidade genética, assim como à sua interação (Adaptado de BARBAULT, 1998).

Segundo Lima (2007), a Convenção da Diversidade Biológica (CDB) cobre, então, os três níveis da diversidade biológica, já referidos anteriormente: os ecossistemas, os

organismos/espécies e os recursos genéticos, no entanto não abrangem material de origem humana e outro material biótico integrados no atual conceito de recursos biológicos.

Em 2005 teve lugar a Conferência Internacional da Biodiversidade de onde saiu ratificada a *Declaração de Paris sobre Biodiversidade* com três pontos essenciais:

1. *A biodiversidade é uma herança e um recurso vital para toda a humanidade.* A Terra é a “casa” de uma tremenda diversidade biológica, que inclui não apenas os milhares de espécies diferentes que habitam o nosso planeta, mas também a diversidade dos seus genes, fisiologias, comportamentos, a multitude das suas relações ecológicas com cada um e também com o seu ambiente físico, e ainda a variedade de ecossistemas.

2. *A biodiversidade tem vindo a ser destruída irreversivelmente pelas atividades humanas.* A alteração dos ecossistemas pelos humanos tem provocado efeitos desastrosos na distribuição e abundância de espécies, ecossistemas e na variabilidade genética dos organismos.

3. *Um maior esforço é requerido para descobrir, compreender, conservar e usar de um modo sustentável a biodiversidade.* No sentido de se atingir os objetivos do desenvolvimento do Millenium, assim como assegurar as necessidades de alimentação, saúde humana e a qualidade de vida, é necessário desenvolver ações no sentido de compreender e proteger a biodiversidade. Se a humanidade falhar nestas metas, corremos o risco de perder para sempre os serviços dos ecossistemas que são suportados pela existência da biodiversidade.

As atividades humanas ameaçam gravemente a biodiversidade, como já referido na Declaração de Paris. Os meios técnicos cada vez mais poderosos (ex. agricultura intensiva), a expansão demográfica (sobrepopulação e pobreza), ordenamento do território (infra-estruturas cada vez maiores), as diversas poluições (provocando mudanças climáticas), conjugam-se no sentido de degradarem o ambiente (COHEN-BENDIT, *et al.*, 1999). Essa degradação vai provocar alteração de habitats, bem como a sobreexploração de recursos e ainda a introdução de espécies, não nativas, em ecossistemas de que não fazem parte. Sabe-se, também, que a redução da abundância e da diversidade genética das populações conduz à extinção de espécies. Existe, assim, uma ligação entre a área onde habitam, a abundância de cada população e a riqueza de

espécies. Esta situação enfatiza o ponto-chave para a conservação sustentável da biodiversidade, que passa pela salvação ou a restauração de largas áreas naturais com habitats diversificados (BARBAULT, 1998).

Um dos pontos fundamentais é então, a manutenção da biodiversidade, a qual é fundamental, uma vez que a diversidade da vida na Terra é o resultado de uma evolução de milhares de milhões de anos. A diversidade de espécies representa, assim, um factor essencial de equilíbrio (CAEIRO, 1998). Um dos instrumentos de proteção que existe a nível europeu é a rede Natura 2000. As suas diretivas definem os meios ambientes importantes na Europa, como sejam os meios secos, húmidos e outros, e listas de espécies animais e vegetais a salvaguardar.

Conservar a diversidade biológica é uma necessidade premente. A Educação Ambiental pode desempenhar, aqui, um bom papel, pois vai permitir informar as populações com vista a que desenvolvam um espírito crítico, reflectam e analisem a informação de modo a mudar as suas atitudes bem como os comportamentos.

Metodologia

Este estudo decorreu no âmbito do projeto de investigação Europeu BIOHEAD CITIZEN (*STREP 506015 da prioridade 7 da FP6: conhecimento baseado na Sociedade e Economia*) intitulado “*Biologia, Saúde e Educação Ambiental para uma melhor cidadania*” onde participaram os seguintes 18 países: cinco da “antiga” União Europeia (Portugal, França, Alemanha, Itália, Finlândia), sete que recentemente a integraram (Chipre, Estónia, Hungria, Lituânia, Malta, Polónia e Roménia), e seis países do *International co-operation* (INCO) (Líbano, Tunísia, Argélia, Marrocos, Moçambique e Senegal). As grelhas, para a análise dos manuais escolares, foram construídas no âmbito do projecto *European FP6 STREP Project Biohead-Citizen (CIT2-2004-506015)*.

Para este tópico, *Biodiversidade*, analisámos os textos e as imagens em dois tempos **tempo I**: 1991/1992 – 1999/2000 e **tempo II**: 2000/2001 – 2006/2007. Fizemos o levantamento e registo do número de ocorrências e de imagens de acordo com os indicadores que aparecem nas grelhas que a seguir se mostram. Na Figura 2 encontramos os indicadores caracterizadores do eixo *Complexo versus Linear*. Os

conteúdos analisados incidiram nas possíveis definições de biodiversidade que se encontram nos manuais e na perturbação da biodiversidade. Neste último conteúdo aparece-nos perturbação não só relativamente às espécies de seres vivos que aparecem, mas também aquelas relativas às populações bem como as relações ecológicas de um dado ecossistema.

Eixo: Complex vs linear

| Content (Themes, topics) | Indicators | Page number of Images | Figure numbe r of Images | Occurences in text |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| DEFINITION of BIODIVERSITY | | | | |
| | Biodiversity applied only to biological species: | | | |
| | • Fauna | | | |
| | • Flora | | | |
| | • Other | | | |
| | Biodiversity as number of species (<i>Taxonomy</i>) | | | |
| | Biodiversity as richness of species and variety of interactions | | | |
| | Biodiversity applied also to ecosystems | | | |
| | Biodiversity applied also to ethnic and cultural groups | | | |
| Other definitions (<i>specify ..genetic diversity ..</i>) | | | | |
| PERTURBATION of BIODIVERSITY | | | | |
| | Pertubation affects species | | | |
| | Pertubation affects populations | | | |
| | Pertubation affects ecological relationships | | | |

Figura 2: Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Complexo versus Linear”.

Quando analisámos os manuais atendendo ao eixo *Global versus Local* (Figura 3) debruçamo-nos sobre como seria aí abordada a gestão da biodiversidade. Nessa análise olhámos para a descrição de casos emblemáticos quer à escala local quer à escala global, e analisámos igualmente a descrição dos problemas atendendo à sua localização geográfica, à escala de tempo, referências culturais bem como atendendo às questões de políticas sociais, a uma escala local, global ou interligada.

Eixo: Global vs Local

| Content (Themes, topics) | Indicators | Page number of Images | Figure number of Images | Occurrences in text |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|
| MANAGEMENT of BIODIVERSITY | | | | |
| | Description of emblematic cases | | | |
| | Local scale of events and consequences | | | |
| | From local scale to global scale | | | |
| | Description of problems | | | |
| | Focus on local aspects in terms of geographical location, time scale, cultural reference, sphere of action of policies | | | |
| | Focus on global aspects in terms of geographical location, time scale, cultural reference, sphere of action of policies | | | |
| | Interconnection between local and global aspects when dealing with geographical location, cultural reference, sphere of action of policies | | | |

Figura 3: Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Global versus Local”.

Numa primeira fase, procedeu-se à elaboração de uma grelha de análise de conteúdos dos programas nacionais, visando identificar em que anos de escolaridade a biodiversidade, um dos tópicos de “Ecologia e Educação Ambiental (e Desenvolvimento Sustentável)” (EEA) são apresentados. Para tal, recolheram-se os “programas nacionais” e respetivas “competências” com vista a identificar os diversos níveis de escolaridade e as disciplinas ou módulos de ensino em que esses tópicos são abordados, tanto no ensino básico como no secundário. A recolha dos programas para análise foi efetuada a partir de diversas fontes, desde bibliotecas, livrarias e, principalmente, o portal da internet do Ministério da Educação. Foram assim obtidos os Planos de Estudo das quatro áreas dos cursos gerais existentes em Portugal: “Científico-natural”, “Arte”, “Económico-social” e “Humanidades”. Por conseguinte, foram obtidas as disciplinas específicas de cada ciclo, permitindo quer distinguir as diferentes abordagens do tópico no ensino básico, quer as diferenças existentes a nível do secundário, respeitante ao tópico em questão. Numa fase posterior, incidimos a nossa pesquisa exclusivamente nas “competências” referentes a cada disciplina. Verificámos que a EEA era abordada num variado leque de disciplinas tornando-se, assim,

necessário selecionar aquelas que pretendíamos que fizessem parte deste estudo. Apesar de EEA ser abordada em disciplinas tão díspares como a Educação Física, Ciências Naturais, Biologia, Geografia e Química houve necessidade de se fazer um estreitamento e uma seleção das disciplinas a analisar. Verificou-se que aquelas que mais consistentemente abordavam o tópico que pretendemos analisar eram: Estudo do Meio, Ciências da Natureza, Ciências Naturais, Biologia e Geologia, Biologia e Geografia. Seguidamente tivemos de selecionar os manuais a analisar. O Projecto BIOHEAD – CITIZEN havia estipulado que nos países em que não há livro único, como em Portugal, a escolha dos manuais escolares deveria obedecer ao critério dos “mais utilizados” em cada ano escolar em que cada tópico é lecionado. Assim, foi pedido ao Ministério da Educação que nos facultassem a lista dos manuais mais utilizados nos anos de estudo que pretendíamos (2000/2006), pedido que foi correspondido. Atendendo a essa lista decidimos selecionar o manual mais utilizado para cada ano de escolaridade.

No Quadro 1 e 2 encontram-se os manuais escolares referentes ao período de **Tempo I** (1991/1992 – 1999/2000) e **Tempo II** (2000/2001 – 2006/2007), que seleccionámos a partir de uma lista do Ministério da Educação.

Quadro 1: Manuais escolares Portugueses analisados no *Tempo I* (1991/1992 – 1999/2000).

| Educação Ambiental | | | | | | |
|--------------------|------------------|-----------------------------|----------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------|
| Ano escolar | Idade dos Alunos | Disciplina | Editadora | Manual | Autor | Ano |
| 1º | 6/7 | Estudo do Meio | Porto Editora | Bambi 1 | Pinto, A. M. & Carneiro, A. | 1995 |
| 2º | 7/8 | Estudo do Meio | Porto Editora | Bambi 2 | Pinto, A. M. & Carneiro, A. | 1997 |
| 3º | 8/9 | Estudo do Meio | Porto Editora | O Bambi 3 | Pinto, A. & Carneiro, M. | 1996 |
| 4º | 9/10 | Estudo do Meio | Porto Editora | Pequenos Curiosos | Marques, C. & Timóteo, N. | 1999 |
| 5º | 10/11 | Ciências da Natureza | Porto Editora | Bioterra | Motta, M., Viana, M.A. & Isaías, E. | 1996 |
| 6º | 11/12 | Ciências da Natureza | Porto Editora | Vida Mágica | Peralta, C.R. & Calhau, M.B. | 1996 |
| 7º | 12/13 | Ciências da Natureza | Porto Editora | Planeta Vivo – Ciências Naturais | Silva, A.D., Gramaxo, F., Mesquita, J., Santos, M.E. & Cruz, O. | 1996 |
| 7º | 12/13 | Geografia | Lisboa Editora | A Europa | Lemos, E.S., Pedrão, M.A. & Pinheiro, M.C. | 1995 |
| 9º | 14/15 | Geografia | Areal Editores | O Mundo em Contraste | Ribeiro, I.J., Costa, M. & Carrapa, M.E. | 1997 |
| 10º | 15/16 | Ciências da Terra e da Vida | Porto Editora | Terra, Universo de Vida | Silva, A., Gramaxo, F., Santos, M. & Mesquita, J. | 1993 |
| 10/11º | 16/17 | Geografia | Porto Editora | Geografia 10º Ano | Pimentel, M.A. & Almeida, C.R. | 1996 |
| 12º | 17/18 | Biologia | Porto Editora | Terra, Universo de Vida (Biologia) – 2ª parte | Silva, A.D., Gramaxo, F., Santos, M.E., Mesquita, A.F. & Baldaia, L. | 1996 |
| 12º | 17/18 | Geografia | Lisboa Editora | Introdução ao Desenvolvimento Económico e Social | Lemos, E.S., Gonçalves, F., Costa, I.A., Silvestre, M.M. Moinhos, M.R. | 1995 |

Quadro 2: Manuais escolares Portugueses analisados no *Tempo* 2000/2001 – 2006/2007.

| Educação Ambiental | | | | | | |
|--------------------|------------------|----------------------|----------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------|
| Ano escolar | Idade dos Alunos | Disciplina | Editora | Manual | Autor | Ano |
| 1° | 6/7 | Estudo do Meio | Porto Editora | Eu e o Bambi | Pinto, A. M. & Carneiro, A. | 2003 |
| 2° | 7/8 | Estudo do Meio | Porto Editora | Eu e o Bambi | Pinto, A. M. & Carneiro, A. | 2005 |
| 3° | 8/9 | Estudo do Meio | Porto Editora | Bambi 3 | Pinto, A. & Carneiro, M. | 2003 |
| 4° | 9/19 | Estudo do Meio | Gailivro | Estudo do Meio do João | Monteiro, J. & Paiva, M. | 2004 |
| 5° | 10/11 | Ciências da Natureza | Porto Editora | Magia da Terra | Peralta, C., Calhau, M. & Sousa, M. | 2004 |
| 7° | 12/13 | Geografia | Texto Editores | Novas Viagens: Actividades Económicas | Rodrigues, A. | 2005 |
| 8° | 13/14 | Ciências Naturais | Porto Editora | Bioterra: Sustentabilidade na Terra | Motta, L. & Viana, M. | 2005 |
| 9° | 14/15 | Geografia | Texto Editores | Novas Viagens: Ambiente e Sociedade | Rodrigues, A. | 2003 |
| 10° | 15/16 | Biologia | Porto Editora | Terra, Universo de Vida – 2ª Parte | Silva, A., Gramaxo, F., Santos, M. & Mesquita, A. | 2004 |
| 10/11° | 16/17 | Geografia | Texto Editores | Geografia A | Rodrigues, A. & Barata, I. | 2003 |
| 12° | 17/18 | Biologia | Porto Editora | Terra, Universo de Vida | Silva, A., Gramaxo, F., Santos, M., Mesquita, A., Baldaia, L. & Félix, J. | 2005 |

Resultados

A *Biodiversidade* é o tópico que tem uma expressão diminuta nos manuais estudados. De seguida mostramos a abordagem deste tópico nos manuais, ao longo da escolaridade (quadro 3):

Quadro 3: Abordagem do Tópico *Biodiversidade* nos manuais selecionados

| Relação do tópico <i>Biodiversidade</i> e os anos de escolaridade, no Tempo I e II. | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----|----|----|---------------------|----|---------------------|----|----|-------------------------|-----|-----|
| | 1º CEB (6-9 anos) | | | | 2º CEB (10-11 anos) | | 3º CEB (12-14 anos) | | | Secundário (15-18 anos) | | |
| | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º | 7º | 8º | 9º | 10º | 11º | 12º |
| T. I | X | X | X | | | | | | | | | X |
| T.II | X | X | X | | | | | X | X | X | | X |

Nota: C= Ciências; G= Geografia; **IDES**= Introdução ao Desenvolvimento Económico e Social

Como podemos constatar da análise do Quadro 3, este tema é tratado nos três primeiros anos de escolaridade (1º, 2º e 3º ano) de ambos os tempos em análise. Aparece no 3º Ciclo nos 8º e 9º anos do **T II** e ao nível do secundário aparece no 12º ano do **T I** e no 10º e 12º ano do **T II**. Na abordagem deste tópico apenas nos aparece um manual de Geografia que é o manual do 9º ano. A *Biodiversidade* é mais exaustivamente tratada no Tempo II do que nos Tempo I, em que só aparece em 4 manuais, ao longo da escolaridade Os manuais analisados foram então os seguintes: **Tempo I (1999-2000)** *O Bambi 1*, (Porto Editora, 1995) – 1º ano; *O Bambi 2*, (Porto Editora, 1997) – 2º ano; *O Bambi 3* (Porto Editora, 1996) – 3º ano e *Terra, Universo de Vida (Biologia) – 2ª parte* (Porto Editora, 1996) – 12º ano e no **Tempo II** *Eu e o Bambi* (Porto Editora, 2003), *Eu e o Bambi* (Porto Editora, 2005), *Bambi 3* (Porto Editora, 2003), *Bioterra: Sustentabilidade na Terra* (Porto Editora, 2005), *Novas Viagens: Ambiente e Sociedade* (Texto Editores, 2003) e *Terra, Universo de Vida – 2ª Parte* (Porto Editora, 2004).

Da análise destes manuais podemos constatar que é o manual do do 2º ano (T.I.) e o do 8º ano que mais páginas dedica à *Biodiversidade*, como se pode constatar na Tabela 2.

Tabela 2: Relação entre o número de páginas sobre *Biodiversidade* e o número de imagens e sua distribuição pelas três principais categorias: ilustrativas, com dados empíricos e imagens com conceptualização.

| | | 1º CEB | | | 3º CEB | | SECUNDÁRIO | | Total |
|----------------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| | | 1º | 2º | 3º | 8º | 9º (G) | 10º (C) | 12º (C) | |
| T E M P O I | Nº de paginas | 6 | 20 | 17 | - | - | - | 2,5 | 45,5 |
| | Nº de imagens | 40 | 94 | 58 | - | - | - | 4 | 196 |
| | Rácio: imag/pag. | 6,7 | 4,7 | 3,4 | - | - | - | 1,6 | - |
| | Fig. Ilustrativa macrosc. | 40 | 94 | 58 | - | - | - | 3 | 195 |
| | Fig. Com dados empíricos | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| | Fig. Com conceptualização | - | - | - | - | - | - | - | |
| T E M P O II | Nº de paginas | 4 | 13 | 7 | 14 | 13 | 6 | 7 | 64 |
| | Nº de imagens | 10 | 83 | 21 | 23 | 19 | 5 | 9 | 170 |
| | Rácio: imag/pag. | 2,5 | 6,4 | 3 | 1,6 | 1,5 | 0,8 | 1,3 | - |
| | Fig. Ilustrativa macrosc. | 8 | 83 | 22 | 17 | 3 | 3 | 7 | 143 |
| | Fig. Com dados empíricos | - | - | - | 1 | 4 | 1 | 1 | 7 |
| | Fig. Com conceptualização | 2 | - | - | 4 | 1 | - | - | 7 |

Ao nível dos manuais do secundário (10º e 12º ano) o número de páginas dedicadas a este tema é escasso. Ao olharmos para o rácio imagens/páginas, constatamos que é bastante elevado, sendo superior nos três primeiros anos de escolaridade, tanto no T.I como no T.II. Esta situação está de acordo com o nível de escolaridade a que se destinam estes manuais, em que para as crianças adquirirem o conhecimento é mais simples através do aspecto icónico do que do textual. Ao nível das imagens, nos manuais, constatámos que são os do T.II, que as apresentam em maior número (64 – Tabela 2). As imagens ilustrativas macroscópicas são aquelas que aparecem em maior número, quer no Tempo I quer no Tempo II, sendo de realçar que nos manuais do T.I, não aparece nenhuma imagem com conceptualização. Aquelas que apresentam dados quantitativos aparecem pouco, tendo maior expressão nos manuais do T.II. Um aspecto que importa realçar é o facto do manual do 9º ano (T.II) que é de Geografia, ser aquele que tem o maior número, embora escasso, de imagens com dados quantitativos.

A retrospectiva histórica relativamente a esta temática da *Biodiversidade* apenas aparece referenciada no manual do 12º ano do Tempo II.

Ao abordarmos o tema *Biodiversidade* incidimos a nossa análise em dois eixos: “complexo *versus* linear” e “global *versus* local”, tal como foi referido na metodologia.

Na análise do eixo, “*Complexo versus Linear*”, analisámos dois itens:

- i) **definição de biodiversidade** - não só quando aplicada a *espécies biológicas*, como também ao *número de espécies* e *riqueza* entre outros, como se pode observar na Figura 2.

No que respeita à *definição de biodiversidade* constatámos que os manuais do 1º, 2º e 3º ano de escolaridade dos dois Tempos de análise são muito semelhantes no modo como a definem. Referem-se essencialmente a animais e plantas, através de imagens, nunca abordando o termo *Biodiversidade*, mas sim o termo diversidade. Apresentam várias imagens de animais e também de plantas em diferentes ambientes, para os alunos identificarem, assim como várias actividades práticas em relação às plantas.

Ao nível do 3º Ciclo (8º e 9º ano) o manual do 8º é aquele que mais ocorrências textuais e de imagens apresenta relativamente à *definição de biodiversidade*. Essa definição é aplicada à *fauna*, *flora*, *número de espécies*, a *biodiversidade vista como riqueza de espécies* bem como *aplicada aos ecossistemas*, enquanto que no do 9º ano a *biodiversidade* aparece relacionada apenas com *fauna*, *flora* e *riqueza de espécies*, e nesta última numa só ocorrência textual.

No caso dos manuais do secundário, como é o caso do manual do 10º ano, apresenta poucas ocorrências textuais (13 no total), mas mesmo assim em maior número do que os do 12º ano: 4 ocorrências no T.I e 3 no T.II. Um dado interessante é que o manual do 12º ano do T.II não apresenta a *definição de biodiversidade* relacionada com a *fauna* e *flora*, mas sim como *riqueza de espécies*, *aplicada aos ecossistemas* e uma ocorrência textual relacionada com *outro tipo de definição* não contemplada na grelha de análise. Pelo contrário, o manual do T.I apresenta a *fauna*, a *flora* e a biodiversidade associada ao *número de espécies*, como definição do termo.

Estes resultados levam-nos a pensar que houve um ligeiro aumento de complexidade à medida que caminhamos nos anos de escolaridade, embora ténue, pois no geral o número de ocorrências é sempre escasso. Um outro aspecto interessante é verificar a diferença entre o manual do T.I e o do T.II relativamente ao 12º ano, em que se denota uma maior complexidade relativamente ao conceito de biodiversidade que deve ser leccionado.

A definição de Biodiversidade que mais ocorrências totais apresenta é a associada à *fauna* (137), seguida da associada à *flora* (79) e bastante distanciada a associada ao *ecossistema*, com apenas 11 ocorrências totais (Tabela 3). Nas restantes definições, o número de ocorrências é diminuto senão mesmo inexistente, como é o caso da Biodiversidade aplicada a grupos étnicos e culturais. Esta situação leva-nos a inferir que a *definição de biodiversidade* não se apresenta completa, senão mesmo limitada, nos manuais que são usados pelos nossos alunos.

Tabela 3: Distribuição de ocorrências, textuais e de imagens, da *definição de Biodiversidade* nos manuais

| | Fauna | | Flora | | Nº de espécies | | Riqueza de espécies | | Ecossistemas | | Grupos étnicos e culturais | | Outras | | Total |
|-----------|-------|----|-------|----|----------------|---|---------------------|---|--------------|---|----------------------------|---|--------|---|-------|
| | T | I | T | I | T | I | T | I | T | I | T | I | T | I | |
| T.I | 5 | 6 | 8 | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 |
| T.II | 38 | 88 | 39 | 24 | 4 | 0 | 4 | 1 | 10 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 210 |
| Sub-Total | 43 | 94 | 47 | 32 | 6 | 0 | 4 | 1 | 10 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 239 |
| Total | 137 | | 79 | | 6 | | 5 | | 11 | | 0 | | 1 | | |

T= ocorrência textual; I= imagens

ii) *perturbação da biodiversidade* - contabilizámos as ocorrências, quer textuais quer de imagens, no que respeita à *perturbação que afeta as espécies*, *perturbação que afeta as populações* e *perturbação que afeta as relações ecológicas*

Nos primeiros anos de escolaridade (1º, 2º e 3º ano), dos dois Tempos de estudo, os manuais não apresentam qualquer referência a este item. Os manuais do 8º e 9º ano apresentam referências aos três tipos de *perturbação* analisados, sendo o seu número de ocorrências igual, variando apenas na distribuição. O do 8º ano é mais homogéneo, apresenta 4 ocorrências para aquela que *afecta as espécies*, 5 ocorrências para a que *afecta as populações* e 4 ocorrências para a que *afecta as relações ecológicas*. O do 9º

ano apresenta 2 para a que *afecta as espécies*, 3 para a que *afecta as populações* e 8 para aquela que *afecta as relações ecológicas*. Este resultado é pertinente pois estaríamos à espera que fosse o manual do 8º ano, todo ele dedicado à ecologia, que apresentasse maior número de referências referente à perturbação das relações ecológicas.

No que respeita ao secundário o que apresenta um menor número de ocorrências ao nível da diversidade de *perturbação* é o manual do 12º ano do T.II. Neste manual apenas aparece referido a *perturbação que afecta as espécies* (2 ocorrências textuais e 3 imagens) e aquela que *afecta as populações* (1 ocorrência textual). Podemos inferir que a qualidade relativamente a este item diminuiu ao passarmos do manual do T.I para o T.II.

Analisando a Tabela 4 constatamos que o *afectar das espécies* é o aspecto que mais ocorre nos manuais (30 ocorrências totais) quando abordamos a *perturbação da Biodiversidade*. De seguida aparece o item “*afecta as relações ecológicas*” com 16 ocorrências totais, e por último o *afectar as populações* com menos uma ocorrência. Notamos de novo, que os manuais apresentam uma tendência de associar a Biodiversidade unicamente à diversidade de espécies, ficando de fora a diversidade de ecossistemas, bem como a diversidade genética.

Tabela 4: Distribuição de ocorrências textuais e de imagens, da *perturbação da Biodiversidade* nos manuais

| | Afecta as espécies | | Afecta as populações | | Afecta as relações ecológicas | | Total |
|------------------|--------------------|-----------|----------------------|----------|-------------------------------|----------|-----------|
| | T | I | T | I | T | I | |
| T.I | 6 | 1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 12 |
| T.II | 14 | 9 | 12 | 0 | 13 | 0 | 48 |
| Sub-Total | 20 | 10 | 14 | 0 | 16 | 0 | |
| Total | 30 | | 14 | | 16 | | |

T= ocorrência textual; I= imagens

No eixo “*Global versus Local*” analisámos a *gestão da biodiversidade* (Figura 3), tendo focado em dois pontos: (i) a *descrição de casos emblemáticos* (em que analisámos *eventos locais e suas consequências* bem como casos a uma *escala local que se extrapolam para uma escala global*); e (ii) *descrição de problemas* (quer a nível *local*, quer *global* quer *local em inter conexão com o global*.)

Da análise da tabela 5 podemos, mais uma vez, constatar que os anos lectivos referentes aos 1º, 2º e 3º do 1º Ciclo do Ensino Básico não apresentam qualquer ocorrência relativa a este eixo.

Tabela 5 : Ocorrências textuais do eixo global *versus* local nos manuais

| | | 1º CEB | | | 3º CEB | | SECUNDÁRIO | | Total |
|------------------|---------------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|------------|------------|-------|
| | | 1º | 2º | 3º | 8º | 9º (G) | 10º (C) | 12º (C) | |
| TEMPO I | Descrição de casos emblemáticos | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 8 | 8 |
| | Descrição de problemas | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 8 | 8 |
| TEMPO II | Descrição de casos emblemáticos | 0 | 0 | 0 | 17 | 20 | 14 | 1 | 52 |
| | Descrição de problemas | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 10 | 3 | 21 |
| Sub-Total | | 0 | 0 | 0 | 25 | 20 | 24 | 4 | |
| Total | | | | | 45 | | 28 | | |

T= ocorrência textual; I= imagens

No que se refere aos restantes anos lectivos são os manuais do 8º e do 10º ano que apresentam maior número de ocorrências relativamente a esta problemática. De notar que o manual do 9º ano (Geografia) não se refere a nenhuma descrição de problemas, nem *local*, nem *global* nem uma *interligação entre ambos*. Quando analisamos os manuais do 12º ano constatamos, mais uma vez, que o do T.I é aquele que apresenta um maior número de ocorrências relativamente a este eixo de análise, 16 contra 4 ocorrências textuais. Este é mais um resultado que nos demonstra a complexidade deste manual em comparação com o manual de um Tempo mais recente. Estes resultados permitem-nos inferir a pouca relevância dada pelos manuais à gestão da biodiversidade, e essencialmente ao nível dos manuais do T.I. Esta situação talvez possa explicar-se pela pouca relevância dada à biodiversidade nos anos 90, não sendo assim transposta esta temática para os manuais.

Discussão

Não há vida sem diversidade: a biodiversidade é uma característica intrínseca da vida (BARBAULT, 1998). O propósito da educação da biodiversidade é o desenvolvimento de conhecimento, competências e atitudes que permitiria à sociedade responder às

exigências e responsabilidades que lhe são apresentadas (KASSAS, 2002), nos dias de hoje. No entanto, esta temática é aquela que menos é referida nos manuais em estudo, quando comparada com outras temáticas tais como poluição, ecossistemas e ciclos e uso de recursos (AUTOR, 2009). O termo *Diversidade Biológica* ou *Biodiversidade* é de origem recente, e tornou-se amplamente conhecido após a realização do Fórum Americano Nacional de Biodiversidade em 1986 (THOMPSON & STARZOMSKI, 2007).

É interessante constatar que quando olhamos para o número de imagens, dos manuais em ambos os tempos, apercebemo-nos que é novamente os do Tempo I que mais as apresentam, contrariando alguns estudos, já referidos anteriormente. Este tópico é o único que tem referências em relação à perspectiva histórica, dando-lhe assim uma contextualização relativamente aos fenómenos passados. No entanto devemos ressaltar que essa referência apenas nos aparece no manual de ciências do 12º ano do Tempo II.

Eixo Complexo *versus* Linear

Neste eixo de análise tentamos compreender se existe uma diversidade de componentes do ecossistema ou apenas uma simplificação dos mesmos e a concentração em espécies animais. Tentamos compreender se os elementos ecológicos interagem entre si ou se os manuais focam apenas os seus conteúdos apenas nas diferentes espécies de seres vivos, e conseqüentemente analisamos se o Homem é visto como elemento do ecossistema intervindo no seu equilíbrio ou se pelo contrário, como já observámos em outros tópicos (AUTOR, 2009), ele existe como não fazendo parte do ecossistema, como entidade à parte.

Definição de Biodiversidade

Os manuais dos 1º, 2º e 3º anos, apresentam a biodiversidade como sendo uma variedade de animais e plantas, e essencialmente aquelas relacionadas com a agricultura. Podemos então, afirmar que as classificações dos seres vivos que são apresentadas, nos manuais, são-no em termos de utilidade para o Homem: plantas comestíveis/ plantas não comestíveis, plantas espontâneas/planas cultivadas, animais domésticos/animais selvagens, indo ao encontro do encontrado por Fernandes (2007).

Os resultados encontrados nos manuais vão contra aquilo que é definido pela Convenção da Diversidade Biológica, em 1992, que afirma que a biodiversidade pode ser definida como (CDB, 1992:3):

“... a variabilidade entre os seres vivos de todas as fontes incluindo...
terrestres, marinhas e outros ecossistemas aquáticos assim como os
locais de que fazem parte; isto inclui a diversidade entre as espécies,
e entre as espécies e os ecossistemas.”

A percepção geralmente aceita de *biodiversidade* é aquela que inclui todas as espécies de plantas, animais e microrganismos assim como os ecossistemas e os processos biológicos onde elas pertencem. Isso inclui três níveis de biodiversidade: diversidade intra-específica, diversidade de espécies e diversidade de ecossistemas (KASSAS, 2002). Os manuais do 8º ano são aqueles que mais variedades apresentam no que se refere à definição do conceito de biodiversidade, não nos podemos esquecer, no entanto, que este manual é aquele que apenas trata das questões ecológicas, daí talvez o facto de apresentar as várias definições

Pelo contrário apenas algumas ocorrências aparecem no manual do 12º ano do **T II**. A biodiversidade, nos manuais estudados, aparece definida como riqueza de espécies e biodiversidade aplicada aos ecossistemas, e que apesar de faltar a associação da biodiversidade com a diversidade de espécies, as outras aparecem timidamente referidas. Constata-se que este manual apresenta uma maior complexidade de conteúdos relativamente ao do **T I**, esta situação poderá dever-se ao facto da consciencialização para a biodiversidade ter aumentado e consequentemente ter sido transposto para os programas e respetivos manuais. Em alguns manuais, essencialmente nos referentes aos do 1º Ciclo do Ensino Básico, o termo *Biodiversidade* é substituído pelo termo “*Diversidade de Espécies*” ou equivalente, o que evidencia a complexidade da definição de biodiversidade. Marcot (2007) refere que Baydack e Campa (1998) contaram cerca de 19 definições para o conceito de biodiversidade.

De um modo geral podemos afirmar que os manuais dão maior relevo à beleza da natureza do que à preocupação de a preservar. Quando os autores dos manuais se referem à *Biodiversidade*, eles realçam mais os aspetos biológicos das espécies do que a diversidade dos ecossistemas ou a diversidade intra-espécies. A noção de

Biodiversidade é um conceito central na compreensão da evolução e de políticas de gestão e controle. Significa isto que não se restringe à diversidade inter- e intra-específicas, mas também aos ecossistemas e cultura (CARAVITA *et al*, 2007), aquilo que os nossos manuais não demonstram.

Perturbação da Biodiversidade

A análise da perturbação da biodiversidade mostra-nos que o maior número de ocorrências se refere aquela que *afeta as espécies*, o que vem ao encontro dos estudos de Kassas, 2002. Os seus estudos demonstraram que esta perturbação está mais focada nos efeitos sobre as espécies do que na diversidade intra-específica ou na diversidade dos ecossistemas. Mais uma vez se demonstra que o conceito de *Biodiversidade* está enraizado na diversidade de espécies e não nos outros tipos de diversidade. Na verdade, a perda da biodiversidade não engloba apenas a extinção de espécies. Algo mais importante do que essa perda é o impacto negativo das atividades humanas no número de organismos/populações por espécies, na diversidade genética e na diversidade dos ecossistemas (HUYNEN, *et al.*, 2004).

O Homem, como nos aparece nos manuais, vai pressionar a biodiversidade, através de por exemplo, alteração do uso da terra, o que conduz a alterações nos habitats, poluição, alterações climáticas, entre outras. Mais uma vez, podemos constatar que os manuais em análise inferem de qualidade. Em relação aos manuais do 12º ano, são aqueles que menor número de ocorrências apresenta relativamente a este item, demonstrando que neste aspeto há uma falha, pois não é só importante conhecer o conceito de biodiversidade como também é importante sabermos o que a pode afetar. Se soubermos o que pode afetar a biodiversidade, então poderemos combater essa perturbação de modo a preservarmos a natureza (AUTOR, 2009).

Eixo Global versus Local

A noção de biodiversidade é um conceito central nas políticas para a gestão ecológica e controle. É importante incorporar a biodiversidade no currículo da ciência e focar não apenas aspetos locais, mas também os globais, assim como a inter relação entre os aspetos locais e globais. A ligação local com o global é relevante para conceber políticas de conservação da biodiversidade. Analisámos os manuais no sentido de

sabermos se a gestão da biodiversidade é abordada sob o ponto de vista local ou se pelo contrário, globalmente.

Gestão da Biodiversidade

Nesta análise constatámos a existência de poucas ocorrências quer em relação à *descrição de casos emblemáticos* quer em relação à *descrição de problemas* e essencialmente aos manuais do **T I**. É novamente o manual do 8º ano de Ciências e o do 9º de Geografia que apresentam um número maior de ocorrências. Os manuais não atribuem muita importância à descrição de problemas locais e a sua transposição para os assuntos globais. Como afirma Gottlieb e colaboradores (1998), as descrições da fauna e flora regional nunca conduzem à compreensão da função da natureza, sem este desenvolvimento sustentável permaneceremos como estamos hoje: assuntos essencialmente políticos sem a retribuição social.

A manutenção da biodiversidade foi identificada como um dos caminhos apontados para se atingir a sustentabilidade, daí que a pouca importância dada à sua gestão, nos nossos manuais, não está de acordo com o Artigo 13 da Convenção da Diversidade Biológica, onde está referida a ligação entre sustentabilidade e educação, a qual se estabelece através da biodiversidade (UNEP, 1992).

Os manuais em análise centram a discussão da biodiversidade no argumento ecológico em vez de tratar da sua importância como estratégia para o desenvolvimento sustentável. Por conseguinte, a pouca relevância dada à gestão da biodiversidade nos manuais, em análise, vai implicar a dificuldade de compreensão, pelos alunos, sobre a complexa gestão dos bens biológicos e da importância da sua conservação (FONSECA, 2007). Esta situação, por sua vez, conduz muitas das vezes, a um desrespeito do indivíduo perante aquilo que o rodeia, não permitindo a “construção” de uma cidadania ambiental. Esse desrespeito perante a natureza pode ser compreendido pelo facto de o Homem assumir uma posição antropocêntrica perante o meio que o rodeia.

Os manuais em análise demonstraram darem pouca ênfase à importância da dimensão económica da biodiversidade, o que vai ao encontro dos resultados de (FONSECA, 2007), apesar desse assunto estar na ordem do dia. Esta ausência conduz, nos alunos, a uma falha no conhecimento e de sensibilização acerca do aproveitamento dos recursos

naturais e sua exploração indiscriminada, repercutindo-se de algum modo, na compreensão da relação que se estabelece entre as necessidades humanas e a conservação da biodiversidade. Parece claro que o modo como são abordados os conteúdos, nestes manuais, pouco contribui para uma compreensão abrangente da *Biodiversidade*, quer a nível local quer a nível global, como também contribui, fracamente, para uma reflexão crítica sobre o meio envolvente, aspecto essencial para um bom processo educacional. Segundo afirma Gallo (2002, cit. FONSECA, 2007:38):

“...não podemos perder do nosso horizonte que a utopia que nos guia é algo bem maior: a construção de uma concepção de saber que vislumbre a multiplicidade sem fragmentação; um currículo e uma escola na qual as crianças possam aprender sobre o mundo em que vivem, um mundo múltiplo e cheio de surpresas, e possam dominar as diferentes ferramentas que permitam o seu acesso aos saberes possibilitados por esse mundo, e possam aprender a relacionar-se com os outros e com o mundo em liberdade”.

Conclusão

A Educação Ambiental encontra-se presente nos programas nacionais desde o 1º ano do Primeiro Ciclo do Ensino Básico, e em diferentes disciplinas. Atualmente a Educação Ambiental nos manuais portugueses não se encontra como uma disciplina única, encontrando-se os seus conteúdos disseminados por várias, impedindo assim que haja um modelo didático e pedagógico único para a sua prática. Este facto torna a EA frágil no contexto educativo, ficando dependente das motivações e conceções dos professores, assim como de propostas ocasionais por parte de autarquias ou de associações ambientalistas bem como dos conteúdos expressos nos manuais escolares.

Na *Biodiversidade*, item abordado dentro da Educação Ambiental, constata-se que aparece essencialmente associada à diversidade de espécies, falhando no que respeita à diversidade dos ecossistemas, bem como o aspecto cultural. Os manuais apresentam falhas no que concerne à gestão da *Biodiversidade*, a qual poderá ter implicações na passagem de informação relativa ao Desenvolvimento Sustentável.

Estes resultados mostram que se queremos uma educação virada para a sustentabilidade, o que se encontra recomendado em documentos oficiais, quer nacionais quer

internacionais, os manuais deverão ser melhorados de forma a ser introduzida mais e melhor informação acerca da sustentabilidade, e promover a cidadania (AUTOR, 2009). As ciências ecológicas apelam a uma intervenção multidisciplinar, através de sinergias entre as ciências naturais e as ciências sociais, o que não transparece nos manuais escolares. Constatamos portanto que há uma necessidade premente de melhorar os manuais escolares em Portugal. Inserir os grandes problemas da atualidade, poderá contribuir para que as crianças e os jovens se tornem em adultos participativos e preocupados com a realidade que os envolve.

Com este estudo, análise do tópico *Biodiversidade* nos manuais portugueses, pretendemos contribuir para uma mudança nos manuais, no sentido da sua melhoria, tanto no modo como este tópico é abordado, não só referente aos conteúdos, mas também às atitudes e aos comportamentos perante o ambiente, de forma a contribuir para a promoção de atitudes positivas e de competências conducentes ao reconhecimento da importância do ambiente e sua sustentabilidade. A análise dos resultados obtidos tornou possível identificar os desafios relevantes que se colocam ao nosso Sistema de Ensino e desta forma contribuir para melhorar estes aspetos emergentes, no sentido de reforçar uma sociedade baseada na literacia ambiental e na cidadania.

Referências

- BARBAULT, R. (1998). Mankind and biodiversity: lessons for sustainable development – a viewpoint. **International Journal Environmental Studies**, Vol. 55, pp. 259-270.
- CAEIRO, S. (1998). A explosão demográfica face ao desenvolvimento sustentável. *In: Educação Ambiental*, Universidade Aberta.
- CARAVITA, ET AL. (2007). Construction and validation of textbook analysis grids for ecology and environmental education. **Actas do Congresso da IOSTE**, 7-10 Fevereiro, Tunísia.
- COHN-BENDIT, DUMONT, R.; VOYNET, D. (1999). **O novo livro dos verdes. E se o verde fosse a cor do século XXI**. Lisboa: Instituto Piaget.

- FERNANDES, C. (2007). **Diversidade Biológica: contributos do 1º ciclo do ensino básico para a sua compreensão**. Tese de mestrado. Braga: Universidade do Minho.
- FONSECA, M.J.C.F. (2007). A biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do ensino médio de Belém (PA), Brasil. **Educação e Pesquisa**, Vol. 33, Nº 1, pp. 63-79.
- GOTTLIEB, O.R., BORIN, M.R.M., PAGOTTO, C.L.A.C.; ZOCHER, D.H.T. (1998). Biodiversidade: o enfoque interdisciplinário brasileiro. **Ciência e Saúde Colectiva**, 3(2), pp. 97-102.
- HUYDEN, M.M.T.E., MARTENS, P.; GROOT, R.S. (2004). Linkages between biodiversity loss and human health: a global indicator analysis. **International Journal of Environmental Health Research**, 14(1), pp. 13-30.
- KASSAS, M. (2002). Environmental education: biodiversity. **The Environmentalist**, 22, 345- 351.
- LIMA, G.C. (2003). O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. **Ambiente & Sociedade**, Vol. VI, Nº2, pp. 99-119.
- MARCOT, B.G. (2007). Biodiversity and the lexicon zoo. **Forest Ecology and Management**, 246, pp. 4-13.
- THOMPSON, R.; STARZOMSKI, B.M. (2007). What does biodiversity actually do? A review for managers and policy makers. **Biodiversity and Conservation**, 16, pp. 1359-1378.
- AUTOR (2009). **Educação Ambiental no Ensino Básico Secundário: Concepções de Professores e Análise de Manuais Escolares**. Tese de Doutoramento, Universidade do Minho.

Recebido: 10/2/2014. Aceito: 10/3/2014.

Sobre autoras e contatos:

Rosa Branca Tracana, Professor Adjunto, Instituto Politécnico da Guarda, Escola Superior de Educação, Unidade de Desenvolvimento do Interior - rtracana@ipg.pt

Graça S. Carvalho, Professora Catedrática, Instituto da Criança, Universidade do Minho, CIEC, graca@ie.uminho.pt