



**Universidade do Minho**  
Instituto de Estudos da Criança

Rosa Branca Cameira Tracana Pereira

**Educação Ambiental no Ensino Básico e  
Secundário: Concepções de Professores e  
Análise de Manuais Escolares**

Dissertação de Doutoramento no Ramo de Estudos da  
Criança  
Área de Conhecimento Estudo do Meio Físico

Trabalho efectuado sob orientação da:  
**Professora Doutora Graça Simões de Carvalho**  
**Professora Doutora Maria Eduarda Ferreira**

Junho de 2009

## DECLARAÇÃO

Nome: Rosa Branca Cameira Tracana Pereira

Endereço electrónico: [rtracanapg.pt](mailto:rtracanapg.pt) Telefone: (+351) 965545919

Número do Bilhete de Identidade: 8499949

Título da tese: "Educação Ambiental no ensino básico e secundário: Concepções de professores e análise de manuais escolares".

Orientadores: Professora Doutora Graça Simões de Carvalho  
Professora Doutora Eduarda Ferreira

Ano de conclusão: 2009

Doutoramento no ramo de Estudos da Criança, área de conhecimento de Estudo do Meio Físico

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA TESE, APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, \_\_\_/\_\_\_/2009

Assinatura: \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

Findo este trabalho, não quero deixar de manifestar a minha gratidão à Doutora Graça Simões de Carvalho pelo seu profissionalismo e interesse em apoiar o meu trabalho, para além de todo o apoio pessoal ao longo desta caminhada.

À minha co-orientadora Doutora Maria Eduarda Ferreira, pela sua disponibilidade e espírito crítico sempre presente.

À Cláudia, Ana e Emanuel, sem cujo esforço e disponibilidade muito dificilmente poderia realizar esta tarefa.

Agradeço a todos os familiares o apoio e encorajamento constantes, que atenuaram momentos de maior cansaço que um trabalho destes exige. Ao meu filho Miguel a minha ternura.

Sem todos os contributos, esta tese não teria sido possível.

Para todos, os meus agradecimentos.

Bem hajam!

## RESUMO

Muitos são os estudos, nos últimos tempos, que concernem à temática da Educação Ambiental nos últimos tempos. Todos os autores manifestam 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 didáctica das ciências e igualmente na área da pedagogia social no âmbito das representações sociais. Assim, pretendemos por um lado conhecer as concepções dos futuros professores e professores em serviço, sobre a temática de Educação Ambiental, por outro analisar a transposição didáctica da Educação Ambiental, mais concretamente dos sub-tópicos *Poluição, Uso de Recursos, Ecossistemas e Ciclos e Biodiversidade*, ao nível dos manuais escolares de diferentes níveis de ensino de 17 países, sendo 12 Europeus (de Oeste para Este: Portugal, França, Alemanha, Itália, Finlândia, Estónia, Hungria, Lituânia, Malta, Polónia, Roménia e Chipre), 2 do Norte de África (Marrocos e Tunísia), 2 da África Sub-Sahariana (Moçambique e Senegal) e 1 do Próximo Oriente (Líbano). Para estes estudos utilizou-se um questionário construído no âmbito do Projecto Europeu FP6 STREP Biohead-Citizen (CIT2-CT2004-506015), intitulado “Biologia, Saúde e Educação Ambiental para uma melhor cidadania” assim como uma grelha de análise criada no mesmo âmbito.

Nos questionários deu-se particular atenção à posição que os respondentes da amostra têm perante a natureza, se uma posição antropocêntrica, ecocêntrica ou sentimentocêntrica, e se há diferenças entre os grupos de leccionação, bem como quais os objectivos da Educação Ambiental. Ao nível dos manuais pretendemos analisar cinco eixos de análise: *i) Local versus Global; ii) Complexo versus Linear; iii) Responsabilidade individual versus social iv) Humanos como donos da natureza e ambiente versus humanos como convidados; v) Humanos e a natureza.*

Para tal, a amostra foi seleccionada entre os professores em serviço (de 1º Ciclo do Ensino Básico, de 2º e 3º Ciclo do Ensino Básico, estes da área da Biologia e de Língua Portuguesa e correspondente futuros professores (alunos do último ano dos cursos de formação de professores).

Efectuou-se a recolha dos “programas nacionais” portugueses e respectivas “competências”, de forma a identificar os diversos níveis de escolaridade e as disciplinas ou módulos de ensino em que os quatro sub-tópicos *Poluição, Uso de Recursos, Ecossistemas e Ciclos e Biodiversidade* são abordados, 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 Educativo Português, e ainda Estudos Sociais, Química, Biologia, Ciências Naturais, Geologia, Geografia e Ecologia de outros 16 países.

Os resultados mostraram que os professores e futuros professores defendem essencialmente uma posição de preservação da natureza, logo uma concepção ecocêntrica em detrimento da

antropocêntrica. A posição sentimentocêntrica, apesar de definir os eixos de análise, os seus respondentes colocam-se distribuídos igualmente numa escala de Lickert (Concordo totalmente a discordo totalmente). Constatámos, igualmente, que atendendo ao grupo de leccionação, os professores e futuros da área de Biologia se inclinam para uma concepção ecocêntrica ao invés dos de Língua Portuguesa que têm uma postura mais antropocêntrica, ficando os de Primeiro Ciclo numa posição intermédia. A amostra revelou, também que defende como objectivo da Educação Ambiental o “Desenvolvimento de um Comportamento Responsável” em detrimento de “Proporcionar Conhecimento”.

No que diz respeito aos manuais, constatámos que os do Tempo I (1991-2000) apresentam-se mais desenvolvidos na apresentação das temáticas quando comparados com os do Tempo II (2000-2006), à excepção do sub-tópico *Biodiversidade* que é mais completo no Tempo II.

De um modo geral constatámos que é atribuída uma importância muito maior às “*mudanças nas tecnologias*” como suporte de um desenvolvimento sustentável, em detrimento das “*mudanças no comportamento individual e social*” e é depositada uma confiança ilimitada nas soluções científicas e tecnológicas. Por outro lado, observámos também que, quando as questões sócio-económicas são comparadas com as éticas, existe uma forte preponderância das primeiras nos manuais analisados. Verifica-se, ainda, uma forte crença, especialmente nos manuais dos países ocidentais, de que o aperfeiçoamento das tecnologias será a grande solução para resolver os problemas de *Poluição*. Apesar de existir uma preocupação ecológica e referências à *gestão de recursos* e à *poluição* nos manuais, estes problemas estão geralmente associados ao impacto que têm nos seres humanos.

Além disso, as imagens que ocorrem nos manuais representam os seres humanos como o centro da questão e só muito raramente existe uma referência à beleza da natureza sem atender à utilidade que esta possa ter para o Homem. Em termos gerais, nos manuais analisados é dada pouca importância ao ensino de um desenvolvimento sustentável, dado que o *Uso dos Recursos* e o impacto da *Poluição* são abordados essencialmente numa perspectiva antropocêntrica. Pelo contrário no sub-tópico *Ecossistemas e Ciclos*, a abordagem dos manuais é essencialmente ecocêntrica, tanto nos manuais portugueses como nos estrangeiros, havendo assim uma similaridade. No entanto, há a realçar que os conteúdos ecológicos aparecem, mas sem darem ênfase à Educação Ambiental. Constata-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 dos sub-tópicos 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.

## ABSTRACT

Environmental Education has been a matter of intense research in the last years, and there is a general social consensus about the need to provide children's and young people's competences to contribute to the promotion of the sustainable development.

In our study we intended to analyse not only in service teachers' conceptions and future teachers' conceptions about Environmental Education but also the didactical transposition of Environmental Education issues, more precisely the following four topics: *Pollution, Use of Resources, Ecosystem and Cycles* and *Biodiversity* in the textbooks of different educational level in 17 countries, 12 Europeans (from West to East: Portugal, France, Germany, Italy, Finland, Estonia, Hungary, Lithuania, Malta, Poland, Romania and Cyprus), 2 from the North of Africa (Morocco, Tunisia), 2 from Sub-Saharan Africa (Mozambique and Senegal) and 1 from de Middle East (Lebanon).

For this purpose it was used a questionnaire and an analysis grid built within the European Project FP6 STREP Biohead-Citizen (CIT2-CT2004-506015) on "Biology, Health and Environmental Education to a better Citizenship".

In the questionnaires, particular attention was given to the respondents' position towards nature, i.e. *anthropocentric, ecocentric* or *sentimentocentric* position, and if there are differences between the teaching groups and the objectives of the Environmental Educational. For the textbook analysis, special attention was given to the following five axes of analysis: *i) Local versus Global; ii) Complex versus Linear; iii) Individual responsibility versus social responsibility; iv) Humans as owners of nature and environment versus humans as guests; v) Humans and nature.*

The sample was selected among the teachers who are teaching (from the Primary School till the secondary school, Biology and Portuguese language teachers) and their future correspondent teachers (students of the last year of the courses of the teacher education).

The Portuguese "national programmes" and the concerning "syllabuses" were collected to identify the school years and the teaching modules where the topics *Pollution, Use of Resources, Ecosystems and Cycles* and *Biodiversity* are taught, from primary up to the secondary school. Therefore, we analysed textbooks of Environmental Studies, Natural Sciences, Biology and Geology, and Geography of the Portuguese Education system, and also Social Studies, Chemistry, Natural Sciences, Geology, Geography and Ecology for other 16 countries.

The results showed that the in service teachers and future teachers defend the preservation of nature, thus an *ecocentric* conception rather than an *anthropocentric* one. The *sentimentocentric* conception, in spite of defining the axes of analyse, their respondents are equally distributed in the Lickert scale (from "totally agree" to "totally disagree").

We also observed that the future and in service teachers are near an ecocentric position in contrast to the national language teachers that are closer to the anthropocentric position whereas the primary teachers and future primary teachers are in the middle. For the Environmental Education objectives, teachers defend better “Development of a Responsible Behaviour” rather than “Providing Knowledge”.

Regarding the textbooks analysis, we observed that those from the Time I (1991-2000), develop the topics more deeply as compared to the textbooks from the Time II (2000-2006), with the exception of the *Biodiversity* topic.

Results showed that higher importance is given to “*changes in technologies*” as a support of a sustainable development rather than to “*individual and social behaviour changes*”, and that unlimited trust is given to scientific and technological solutions. On the other hand, it was also observed that, when socio-economic issues are compared with the ethical ones there is a strong predominance of the first ones in the analysed textbooks. It was also observed a strong belief, especially in the western countries textbooks, that technologies improvement is the great solution to solve *Pollution* problems. In spite of existing an ecological concern and references to *resources management and pollution* in the textbooks, these problems are usually associated to the impact they have in human beings.

Furthermore, the images that occur in the textbooks represent humans as the centre of the issue, and only very rarely there is a reference to nature’s beauty, without attending to the utility that it has for the humans. Generally speaking, in the analysed textbooks there is an insufficient emphasis to the teaching of a sustainable development since the *Use of Resources* and the impact of *Pollution* approaches are essentially presented in an anthropocentric perspective.

In contrast, in the topic *Ecosystems and Cycles*, the perspective of the textbooks is mainly ecocentric, not only in the Portuguese textbooks but also in the foreign ones. Nevertheless, we must emphasise that the ecological contents appear without giving emphasis to the Environmental Education. We observed that the *Biodiversity* and its management are weakly treated in the all textbooks, forgetting its importance for the sustainable development.

These data led us to question the quality of the textbooks concerning to Environmental Education, because not only it is necessary to present the topics in a deeper manner, attending to an ecocentric approach, but also include in textbooks the competences on Environmental Education to be transmitted to the future generations in order to improve the quality of life on Earth.

## RÉSUMÉ

De nombreuses études concernent le thème de l'éducation à l'environnement. Au cours des dernières années, un consensus s'est établi sur la nécessité de fournir à nos enfants et à nos jeunes les compétences nécessaires pour contribuer à la promotion du développement durable. Dans notre étude, nous voulons d'une part, connaître la conception des futurs enseignants et enseignants en service sur le thème de l'éducation à l'environnement, d'autre part, examiner la transposition didactique de l'éducation à l'environnement, en particulier pour les sous-thèmes de *la pollution, l'utilisation des ressources, les écosystèmes et les cycles* et la *biodiversité* au niveau des manuels scolaires des différents niveaux d'enseignement de 17 pays : 12 Européens (de l'Ouest vers l'Est: le Portugal, la France, l'Allemagne, l'Italie, la Finlande, l'Estonie, la Hongrie, la Lituanie, Malte, Pologne, Roumanie et Chypre) 2, d'Afrique du Nord (Maroc et Tunisie), 2 d'Afrique subsaharienne (Mozambique, Sénégal et Tchad) et 1 du Proche-Orient (Liban). Pour ce travail de recherche, nous avons utilisé le questionnaire construit dans le cadre du Projet européen STREP Biohead-Citizen 6PC (CIT2-CT2004-506015), intitulé «La biologie, la santé et l'éducation à l'environnement pour une meilleure citoyenneté» comme cadre d'analyse établi dans le même contexte.

Dans les questionnaires nous avons porté une attention particulière à la position de l'échantillon de répondants qui se répartissent entre une conception anthropocentrique, écocentrique ou sentimentocentrique, et quelle est l'incidence de ces conceptions sur les pratiques d'enseignement notamment l'évaluation des différences entre l'enseignement et les objectifs de l'éducation à l'environnement. Nous avons également étudié les manuels scolaires afin d'examiner cinq domaines: i) Approche globale *versus* locale, ii) Approche complexe *versus* linéaire, iii) Responsabilité individuelle *versus* sociale, iv) homme en tant que propriétaires de la nature et de l'environnement *versus* homme en tant qu'hôte de la nature; v) Humanité et nature.

L'échantillon a été sélectionné parmi les enseignants en service (le 1<sup>er</sup> cycle de l'enseignement de base, le 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> cycle de l'enseignement de base, ceux de la biologie et de langue portugaise et correspondant futurs enseignants (les étudiants de dernière année de cours de formation pour enseignants). Le corpus est composé par la collection des « programmes d'enseignement » nationaux et de leurs respective « Compétences » en vue d'identifier les différents niveaux de scolarité et les cours ou les modules d'enseignement dans les quatre sous-thèmes de *pollution, l'utilisation des ressources, les écosystèmes et les cycles* et la *biodiversité* sont traités à la fois dans le primaire et le secondaire. Par conséquent, nous avons analysé les manuels scolaires sur l'Environnement, les Sciences naturelles, les Sciences de la vie, la Biologie et Géologie et la Géographie, dans le système éducatif portugais, et ceux concernant les études sociales, chimie, biologie, sciences naturelles, la géologie, la géographie et l'écologie de 16 autres pays.



Les enseignants ayant une conception sentimentrocentrique, malgré une contribution à la structuration des axes de l'analyse, se répartissent également dans l'échelle de Lickert (depuis « totalement d'accord » jusqu'à « complètement en désaccord »). Nous observons également que les enseignants et futures enseignants de biologie sont proches d'une position écocentrique en contraste avec les enseignants de langue portugaise qui sont plus proches d'une conception anthropocentrique. Alors que les enseignants et futurs enseignants du premier degré se situent vers une conception intermédiaire. En ce qui concerne les objectifs en éducation à l'environnement, les enseignants proposent plus le « développement d'un comportement responsable » que « l'apport de connaissances ». En ce qui concerne l'analyse des manuels scolaires, nous observons que les sous-thèmes sus cités sont plus développés dans la période I (1991-2000) que dans la période II (2001-2006) sauf sur le thème « biodiversité ».

Les résultats montrent l'importance donnée aux innovations technologiques comme principal support du développement durable plutôt qu'aux changements individuels ou collectifs de comportements et à la croyance en des solutions techniques et scientifiques. Par ailleurs, nous observons lors de la comparaison entre les questions socio-économiques avec les questions éthique qu'il y a une prédominance des premières dans les manuels analysés. Nous observons également une forte croyance, particulièrement dans les pays de l'Ouest dans le développement de technologies comme solutions principales pour résoudre le problème de la pollution. En dépit d'une inquiétude et de références sur la gestion des ressources et la pollution dans les manuels, ces questions sont usuellement associées à leur impact sur l'être humain.

En outre, les images présentées dans les manuels représentent les humains comme le centre de la question. Il n'y a que peu d'images relatives à la beauté de la nature sans lien avec son utilité pour les êtres humains. De manière générale, l'analyse des manuels scolaires montre l'insuffisance de l'enseignement du développement durable sur les thèmes de « l'utilisation des ressources » et les approches de l'impact de la « pollution » sont essentiellement présentées dans une perspective anthropocentrique. En contraste, dans le thème « écosystèmes et cycles », la perspective des manuels scolaires est principalement écocentrique non seulement pour les manuels portugais mais pour tous. Néanmoins, nous devons souligner que les contenus de type écologique apparaissent peu mise en relief l'éducation à l'environnement. Nous observons que la « Biodiversité » et sa gestion et rapidement traitée dans tous les manuels en oubliant son importance dans le cadre de l'environnement durable.

Ces données nous amènent à remettre en question la qualité des manuels scolaires en ce qui concerne l'éducation à l'environnement, car non seulement il est nécessaire de présenter de manière plus approfondie ces thèmes dans la perspective d'une approche écocentrique mais aussi d'inclure dans les manuels les compétences liées à l'environnement durable pour permettre aux générations futures d'améliorer la qualité de vie sur la Terre.

## ÍNDICE GERAL

<b>Resumo</b>	<b>iv</b>
<b>Abstract</b>	<b>vi</b>
<b>Resumé</b>	<b>viii</b>
<b>Lista de Abreviaturas</b>	<b>xv</b>
<b>Índice de Figuras</b>	<b>xvii</b>
<b>Índice de Quadros</b>	<b>xxi</b>
<b>Índice de Tabelas</b>	<b>xxii</b>
<b>Capítulo 1 - Introdução</b>	<b>1</b>
1. Introdução	3
<b>Capítulo 2 – Enquadramento teórico</b>	<b>7</b>
2. Enquadramento Teórico	9
2.1. Marcos Temporais da Educação Ambiental	9
2.2. A Educação Ambiental	14
2.3. Homem-Ambiente: perspectivas ambientalistas	17
2.4. A Evolução da Educação Ambiental em Portugal	21
2.5. Educação Ambiental em Meio Escolar	24
2.6. Tópicos de Estudo	29
2.6.1. Poluição	29
2.6.1.1. Poluição do ar	30
2.6.1.2. Poluição do solo	34
2.6.1.3. Poluição da água	35
2.6.2. Uso de recursos	38
2.6.2.1. A sobre-exploração dos recursos	39
2.6.2.2. A acumulação de resíduos	42
2.6.3. Ecossistemas	45
2.6.4. Biodiversidade	48
2.7. Desenvolvimento sustentado	52

2.8. As concepções	57
2.9. A transposição didáctica	59
2.9.1. Conteúdos curriculares e transposição didáctica	59
2.9.2. Análise de concepções	61
2.9.3. O manual escolar	62
2.10. Enquadramento deste estudo no projecto Europeu BIOHEAD-CITIZEN	67
<b>Capítulo 3- Metodologia</b>	<b>73</b>
3. Metodologia	75
3.1. Plano de investigação	75
3.2. Questionário para análise das concepções dos professores	76
3.2.1. Construção do questionário	76
3.2.2. Estrutura final do questionário	81
3.2.3. Estratégia de amostragem	84
3.2.4. Caracterização da amostra	84
3.2.5. Análise dos dados do questionário	86
3.3. Grelhas de análise para aplicação nos manuais escolares	87
3.3.1. Construção das grelhas – procedimento geral	90
3.3.2. Selecção dos sub-tópicos e dos eixos de análise	91
3.3.3. Grelha final	94
3.3.3.1. Parte A da grelha – <i>Cross-grid</i>	95
3.3.3.2. Parte B da grelha – eixos seleccionados	98
3.3.3.2.1. Poluição	98
3.3.3.2.2. Uso de Recursos	102
3.3.3.2.3. Ecossistemas e Ciclos	105
3.3.3.2.4. Biodiversidade	109
3.3.4. Análise de manuais	111
3.3.5. Aplicação das grelhas de análise aos manuais	114
3.4. Limitações do estudo	115

<b>Capítulo 4 - Resultados</b>	117
4. Resultados	119
4.1. Conceções dos professores (Prof.) e futuros professores (f-Prof.) no âmbito da Educação Ambiental	119
4.1.1. Análise genérica das 29 variáveis de Educação Ambiental – ACP	121
4.1.2. Análise <i>between-group</i> aplicada aos grupos de professores	131
4.1.3. Análise hierárquica ascendente	139
4.1.4. Análise da co-inércia.	142
4.2. A Educação Ambiental nos programas escolares e nos manuais portugueses.	150
4.2.1. Distribuição dos quatro tópicos nos programas do Ensino Básico e Secundário.	151
4.2.2. Análise dos programas e manuais do Ensino Básico e Secundário.	153
4.2.3. Análise dos manuais por tópicos	155
4.2.3.1. Poluição	155
4.2.3.1.1. Análise do eixo “Global <i>versus</i> Local”	160
4.2.3.1.2. Análise do eixo “Complexo <i>versus</i> Linear”	167
4.2.3.1.3. Análise do eixo “Individual <i>versus</i> Social”	170
4.2.3.1.4. Análise do eixo “Humanos como donos <i>versus</i> Humanos como convidados”	173
4.2.3.2. Uso de Recursos	177
4.2.3.2.1. Análise do eixo “Global <i>versus</i> Local”	181
4.2.3.2.2. Análise do eixo “Responsabilidade Individual <i>versus</i> Responsabilidade Social”	183
4.2.3.2.3. Análise do eixo “Humanos como donos <i>versus</i> Humanos como convidados”	188
4.2.3.3. Ecossistemas e Ciclos	193
4.2.3.3.1. Análise do eixo “Global <i>versus</i> Local”	195
4.2.3.3.2. Análise do eixo “Análise do eixo Humanos como donos <i>versus</i> Humanos como convidados”	203
4.2.3.4. Biodiversidade	205
4.2.3.4.1. Análise do eixo “Complexo <i>versus</i> Linear”	207
4.2.3.4.2. Análise do eixo “Global <i>versus</i> Local”	211

4.3 Análise comparativa internacional	213
4.3.1. Imagens Humanos na Natureza	214
4.3.2. Análise comparativa dos manuais por tópico	216
4.3.2.1. Poluição	216
4.3.2.2. Uso de recursos	222
4.3.2.2.1. Análise do eixo Responsabilidade individual <i>versus</i> Responsabilidade Social	222
4.3.2.2.2. Imagens Humanos na Natureza	223
4.3.2.3. Ecossistemas e Ciclos	225
4.3.2.4. Biodiversidade	230
4.3.2.4.1. Análise do eixo “Complexo <i>versus</i> Linear”	232
4.3.2.4.2. Análise do eixo “Global <i>versus</i> Local”	233
4.3.3. Análise comparativa de manuais do ensino básico em Portugal e em Moçambique	234
4.3.3.1. Frequência dos tópicos de Educação Ambiental nos manuais de Moçambique e de Portugal	234
4.3.3.2. Análise comparativa do eixo “Responsabilidade Individual <i>versus</i> Responsabilidade Social”	235
4.3.3.3. Análise comparativa do eixo “Humanos como donos da Natureza <i>versus</i> Humanos como Convidados”	236
<b>Capítulo 5 – Discussão</b>	239
5. Discussão	241
5.1 Concepções dos professores e futuros professores no âmbito da Educação Ambiental	241
5.2 Abordagem da Educação Ambiental nos programas e manuais escolares portugueses	245
5.3. A Poluição nos manuais	249
5.3.1. Eixo Global <i>versus</i> Local	252
5.3.2. Eixo Complexo <i>versus</i> Linear	256
5.3.3. Eixo Responsabilidade Individual <i>versus</i> Responsabilidade Social	258

5.3.4. Eixo Humanos como donos da natureza e ambiente versus humanos como convidados	262
5.4. O Uso de Recursos nos manuais	263
5.4.1. Eixo Global <i>versus</i> Local	266
5.4.2. Eixo Responsabilidade Individual <i>versus</i> Responsabilidade Social	268
5.4.3. Eixo Humanos como donos da natureza e ambiente versus humanos como convidados	272
5.5. Os Ecossistemas e ciclos nos manuais	275
5.5.1. Eixo Complexo <i>versus</i> Linear	276
5.5.2. Eixo Humanos como donos da natureza e ambiente versus humanos como convidados	278
5.6. A Biodiversidade nos manuais	279
5.6.1. Eixo Complexo <i>versus</i> Linear	280
5.6.2. Eixo Global <i>versus</i> Local	283
5.7. Análise comparativa dos manuais do ensino básico de Portugal e de Moçambique, sobre o <i>Uso de recursos</i>	285
5.7.1 Eixo Responsabilidade Individual <i>versus</i> Responsabilidade Social	285
5.7.2 Eixo Humanos como donos da natureza e ambiente versus humanos como convidados	286
<b>Capítulo 6 – Conclusões e Implicações Futuras</b>	287
6. Conclusões e implicações futuras	289
<b>Bibliografia</b>	295
<b>Anexos</b>	

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**ABAE** – Associação Bandeira Azul da Europa

**ACM** – Análise de Componentes Múltipla

**ACP** – Análise da Componente Principal

**APA** – Agência Portuguesa do Ambiente. Ministério do Ambiente, do Desenvolvimento do Território e do Desenvolvimento Regional

**ASPEA** – Associação Portuguesa de Educação Ambiental

**BioRumo** – Promoção e Educação Ambiental

**CDB** – Convenção da Diversidade Biológica

**CDS** – Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas

**CEB** – Ciclo do Ensino Básico

**CFCs** – clorofluorcarbonetos

**CMDA** – Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento

**CNUAD** – Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento

**EA** – Educação Ambiental

**EEA** – Ecologia e Educação Ambiental

**EDS** – Educação para o Desenvolvimento sustentável

**f-Prof.** – Futuros Professores

**GM** – Governo de Moçambique

**IA** – Instituto do Ambiente

**ICN** – Instituto da Conservação da Natureza

**IDES** – Introdução ao Desenvolvimento Económico e Social

**INAMB** – Instituto Nacional do Ambiente

**INCO** –

**IPAMB** – Instituto de Promoção Ambiental

**LPN** – Liga para a Protecção da Natureza

**LBSE** – Lei de Bases do Sistema Educativo

**ME** – Ministério da Educação

**OCDE** – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

**OGM** – Organismos Geneticamente Modificados

**OMS** – Organização Mundial de Saúde

**ONG** – Organização não Governamental

**ONU** – Organização das Nações Unidas

**PERSU** – Plano Estratégico dos Resíduos sólidos urbanos

**Prof** – Professores

**RM** – Republica de Moçambique

**T. I.** - Tempo I de 1991-2000

**T.II.** – Tempo II de 2000-2006

**UICN** - União Mundial para a Natureza

**UIPN** – União Internacional para a Protecção da Natureza

**UV** - radiação ultravioleta

**WWF** - Fundo Mundial para a Natureza



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1:</b> Ecossistema saudável (adaptado de Fernandes, 2007)	48
<b>Figura 2.2:</b> O conceito de biodiversidade aplica-se ao conjunto da diversidade ecológica, diversidade de espécies e diversidade genética, assim como à sua interacção (Adaptado de Barbault, 1998).	50
<b>Figura 2.3:</b> Macroelementos frequentemente considerados nos diferentes conceitos de sustentabilidade e respectivo “espaço” onde ocorreria o desenvolvimento sustentável. Fonte: O’Riordan (1998), adaptado de Souza et al (2003).	56
<b>Figura 2.4:</b> O modelo KVP. As concepções (C) podem ser analisadas como interacções entre os três pólos K, V e P.	59
<b>Figura 2.5:</b> Esquema da transposição didáctica, associando a análise das concepções aos principais actores da transposição (Clément, 2006:15).	61
<b>Figura 3.1:</b> Representações da ACM de indivíduos agrupados por países (plano F1-F2).	80
<b>Figura 3.2:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Global versus Local</i> ”.	99
<b>Figura 3.3:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Complexo versus Linear</i> ”.	100
<b>Figura 3.4:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social</i> ”.	101
<b>Figura 3.5:</b> Parte da grelha relativa ao eixo “ <i>Humanos como convidados ou Humanos como donos da natureza</i> ”.	101
<b>Figura 3.6:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Global versus Local</i> ”.	102
<b>Figura 3.7:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social</i> ”.	104
<b>Figura 3.8:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Humanos como convidados ou Humanos como donos da natureza</i> ”	105
<b>Figura 3.9:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Complexo versus Linear</i> ”.	108
<b>Figura 3.10:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Humanos como donos versus Humanos como convidados da natureza</i> ”.	109
<b>Figura 3.11:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Complexo versus Linear</i> ”.	110
<b>Figura 3.12:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Global versus Local</i> ”	110
<b>Figura 4.1.1 :</b> Histograma dos <i>eigen values</i> : ACP/29 variáveis. As duas primeiras componentes são as mais importantes.	121
<b>Figura 4.1.2 :</b> Círculo da correlação que permite analisar o significado do espaço definido pelo dois primeiros eixos (os dois primeiros componentes da ACP, ver Figura 4.1.1). A cada questão corresponde um vector (ver Tabela 4.1.4); a distância da sua projecção sobre cada um dos eixos indica a sua contribuição para a definição de cada eixo.	123

<b>Figura 4.1.3 :</b> Concordância de respondentes relativamente às questões A10, A29 e A45.	125
<b>Figura 4.1.4 :</b> Concordância dos respondentes relativamente às questões relacionadas com a concepção ecocêntrica (preservação).	126
<b>Figura 4.1.5 :</b> Discordância dos respondentes relativamente às questões relacionadas com a concepção antropocêntrica (utilização).	127
<b>Figura 4.1.6:</b> Círculo da correlação que permite analisar o significado do espaço definido pelos eixos 1 e 3 (o primeiro e o terceiro componente da ACP, ver Figura 4.1.1). A cada questão corresponde um vector (ver Tabela 4.1.5); a distância da sua projecção sobre cada um dos eixos indica a sua contribuição para a definição de cada eixo.	129
<b>Figura 4.1.7:</b> Distribuição do número de respondentes às questões A12, A13, A39 e A49 numa escala de Lickert	131
<b>Figura 4.1.8:</b> Análise <i>between-group</i> aplicada aos grupos etários de professores e futuros professores: 17-30, 30-40, 40-50, 50-75 anos	133
<b>Figura 4.1.9:</b> Análise <i>between-group</i> aplicada ao “grupo de leccionação” dos professores: InP, InB, InL, PreP, PreB e Pre	137
<b>Figura 4.1.10.</b> Respostas dos professores e futuros professores às questões relacionadas com a Preservação (a) e a Utilização (b)..	138
<b>Figura 4.1.11:</b> Discordância dos respondentes relativamente às questões relacionadas com a posição anti-OGM a A49 e A47.	139
<b>Figura 4.1.12 :</b> Dendograma de <i>clusters</i> .	140
<b>Figura 4.1.13:</b> Análise <i>between-group</i> sobre os “3 grupos de ensino de professores” definidos pela ACP inicial.	141
<b>Figura 4.1.14:</b> Histograma relativo à posição dos grupos de leccionação de professores sobre a natureza (concepções: antropocêntrica, sentimentocêntrica e ecocêntrica) e respectivos valores das variáveis.	142
<b>Figura 4.1.15:</b> Análise de co-inércia entre as 29 variáveis de “educação ambiental” e as variáveis “pessoais, sociais, políticas e económicas”.	144
<b>Figura 4.1.16:</b> Discordância dos respondentes relativamente às questões relacionadas com a posição de utilização (concepção <b>antropocêntrica</b> ) – A54, A16, A18 e A17.	144
<b>Figura 4.1.17:</b> Discordância dos respondentes relativamente às questões relacionadas com a posição de utilização (concepção <b>antropocêntrica</b> ) – A52, e A48.	146
<b>Figura 4.1.18:</b> Distribuição do numero de respondentes às questões relacionadas em que tipo de <i>Instituição mais confia a pública ou a privada</i> (P9, P10 e P11).	148
<b>Figura 4.1.19:</b> Concordância dos respondentes relativamente às questões relacionadas com a religião a A37 e a A51.	149
<b>Figura 4.1.20:</b> Distribuição do número de respondentes às questões relacionadas com a decisão de implementação de aplicações da ciência relacionadas com o ambiente e a biotecnologia – A56a, A56c e A56b.	150

<b>Figura 4.2.1:</b> Parte da grelha de análise referente ao conteúdo de imagens: Humanos e a Natureza.	158
<b>Figura 4.2.2:</b> Emissão de gases tóxicos para a atmosfera Manual: “Magia da Terra”, 5º ano, Ciências Naturais.	159
<b>Figura 4.2.3:</b> Lixeira a céu aberto Manual: “Bioterra: Sustentabilidade na Terra”, 8ºano, Ciências Naturais.	159
<b>Figura 4.2.4:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Global versus Local</i> ”.	160
<b>Figura 4.2.5:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Global versus Local</i> ”.	162
<b>Figura 4.2.6:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Global versus Local</i> ”.	163
<b>Figura 4.2.7:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Global versus Local</i> ”.	164
<b>Figura 4.2.8:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Global versus Local</i> ”.	166
<b>Figura 4.2.9:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Complexo versus Linear</i> ”.	167
<b>Figura 4.2.10:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Complexo versus Linear</i> ”.	168
<b>Figura 4.2.11:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Complexo versus Linear</i> ”.	169
<b>Figura 4.2.12:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social</i> ”.	170
<b>Figura 4.2.13:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social</i> ”.	172
<b>Figura 4.2.14:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Humanos como convidados ou Humanos como donos da natureza</i> ”.	173
<b>Figura 4.2.15:</b> Parte da grelha de análise referente ao conteúdo de imagens: Homem e Natureza.	180
<b>Figura 4.2.16:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Global versus Local</i> ”.	181
<b>Figura 4.2.17:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Global versus Local</i> ”.	182
<b>Figura 4.2.18:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social</i> ”.	184
<b>Figura 4.2.19:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social</i> ”	185
<b>Figura 4.2.20:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social</i> ”./	186
<b>Figura 4.2.21:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Humanos como convidados ou Humanos como donos da natureza</i> ”.	188
<b>Figura 4.2.22:</b> Parte da grelha relativa ao eixo “ <i>Humanos como convidados ou Humanos como donos da natureza</i> ”	190
<b>Figura 4.2.23:</b> Parte da grelha relativa ao eixo “ <i>Humanos como convidados ou Humanos como donos da natureza</i> ”.	191
<b>Figura 4.2.24:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Complexo versus Linear</i> ”.	196

<b>Figura 4.2.25:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Complexo versus Linear</i> ”.	196
<b>Figura 4.2.26:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Complexo versus Linear</i> ”.	198
<b>Figura 4.2.27:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Complexo versus Linear</i> ”.	199
<b>Figura 4.2.28:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Complexo versus Linear</i> ”	201
<b>Figura 4.2.29:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Complexo versus Linear</i> ”.	201
<b>Figura 4.2.30:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Complexo versus Linear</i> ”.	202
<b>Figura 4.2.31:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Humanos como donos versus Humanos como convidados da natureza</i> ”.	204
<b>Figura 4.2.32:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Complexo versus Linear</i> ”.	208
<b>Figura 4.2.33:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Complexo versus Linear</i> ”.	210
<b>Figura 4.2.34:</b> Parte da grelha de análise relativa ao eixo “ <i>Global versus Local</i> ”.	212
<b>Figura 4.3.1:</b> Imagem de um manual da Hungria onde aparecem crianças a brincar num rio poluído.	215
<b>Figura 4.3.2:</b> Número de manuais analisados por País.	217
<b>Figura 4.3.3:</b> Número de manuais analisados por País.	222
<b>Figura 4.3.4:</b> Número de manuais com o tópico <i>Ecosistemas</i> analisados, por País.	225
<b>Figura 4.3.5:</b> Parte da grelha referente à definição de ecossistema e ambientes descritos nos manuais.	226
<b>Figura 4.3.6:</b> Número de manuais com o tópico <i>Biodiversidade</i> analisados, por País.	231
<b>Figura 4.3.7:</b> Percentagem relativa dos 4 tópicos em Moçambique.	235
<b>Figura 4.3.8:</b> Percentagem relativa dos 4 tópicos em Portugal.	235
<b>Figura 4.3.9:</b> Sustentabilidade ecológica: Protecção florestal. Manual “Bambi 3”, 3ª classe, Ciências Naturais Portugal.	237
<b>Figura 4.3.10:</b> Sustentabilidade ecológica: Controle de queimadas. Manual “Ciências Naturais”, 4ª classe, Ciências Naturais, Moçambique.	237

## ÍNDICE DE QUADROS

<b>Quadro 3.1:</b> Manuais escolares Portugueses analisados no <i>Tempo I</i> (1991/1992 – 1999/2000).	112
<b>Quadro 3.2:</b> Manuais escolares Portugueses analisados no <i>Tempo II</i> (2000/2001 – 2005/2006).	113
<b>Quadro 4.2.1:</b> Abordagem dos quatro tópicos nos programas do ensino básico e secundário no Tempo I (1991-2000) e Tempo II (2000-2006).	152
<b>Quadro 4.2.2:</b> Abordagem do Tópico <i>Poluição</i> nos manuais seleccionados do Tempo I (1991-2000) e Tempo II (2000-2006).	155
<b>Quadro 4.2.3:</b> Manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006) analisados que referem o tópico <i>Poluição</i> .	156
<b>Quadro 4.2.4:</b> Abordagem do Tópico <i>Uso de Recursos nos</i> manuais seleccionados do Tempo I e do Tempo II.	177
<b>Quadro 4.2.5:</b> Manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006) analisados que referem o tópico <i>Uso de Recursos</i> .	178
<b>Quadro 4.2.6:</b> Abordagem do Tópico <i>Ecossistemas e Ciclos</i> nos manuais seleccionados do Tempo I e do Tempo II.	193
<b>Quadro 4.2.7:</b> Manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006) analisados que referem o tópico <i>Ecossistemas e Ciclos</i> .	193
<b>Quadro 4.2.8:</b> Abordagem do Tópico <i>Biodiversidade</i> nos manuais seleccionados do Tempo I e do Tempo II.	205
<b>Quadro 4.2.9:</b> Manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006) analisados que referem o tópico <i>Biodiversidade</i> .	206

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 3.1:</b> Tamanho mínimo de amostra por cada subpopulação.	85
<b>Tabela 3.2:</b> Distribuição da amostra por grupos de professores e futuros professores	85
<b>Tabela 3.3:</b> Caracterização da amostra atendendo à idade e ao género.	86
<b>Tabela 3.4:</b> Caracterização da amostra atendendo à religião.	86
<b>Tabela 4.1.1:</b> Distribuição da amostra por grupos de leccionação.	119
<b>Tabela 4.1.2:</b> Caracterização da amostra atendendo à idade e ao género.	120
<b>Tabela 4.1.3:</b> Caracterização da amostra atendendo à religião.	120
<b>Tabela 4.1.4</b> Valores das variáveis de Educação Ambiental que contribuem para as componentes 1 e 2.	122
<b>Tabela 4.1.5.</b> Valores das variáveis de Educação Ambiental que contribuem para as componentes 1 e 3.	128
<b>Tabela 4.2.1</b> Relação entre o número de páginas sobre <i>Poluição</i> e o número de imagens e sua distribuição pelas três principais categorias: ilustrativas, com dados empíricos e imagens com conceptualização, quer no Tempo I (1991-2000) quer no Tempo II (2000-2006).	157
<b>Tabela 4.2.2:</b> Distribuição de ocorrências, de texto e de imagens, dos <i>componentes influenciados pela poluição</i> nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).	161
<b>Tabela 4.2.3:</b> Distribuição de ocorrências, de texto e de imagens, do item <i>extensão de problemas da poluição</i> nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2005).	162
<b>Tabela 4.2.4:</b> Distribuição de ocorrências, de texto e de imagens, do item <i>causas da poluição</i> nos manuais do T.I e do T.II.	164
<b>Tabela 4.2.5:</b> Distribuição de ocorrências, de imagens e de texto, da <i>origem da poluição</i> nos manuais do T.I e do T.II.	165
<b>Tabela 4.2.6:</b> Distribuição de ocorrências, de texto e de imagens, do <i>controlo da poluição</i> nos manuais do T.I e do T.II.	166
<b>Tabela 4.2.7:</b> Distribuição de ocorrências, de imagens e de texto, das <i>causas relacionadas com a relação poluição e ecossistema nos manuais</i> nos manuais do T.I e do T.II.	169
<b>Tabela 4.2.8:</b> Distribuição de ocorrências, de texto e de imagens, do item <i>estratégias para prevenir a poluição</i> nos manuais do T.I e do T.II.	172
<b>Tabela 4.2.9:</b> Número de ocorrências (texto e imagens) nos manuais do T.I nos indicadores de <i>Impacto da poluição</i> encontrados nos manuais portugueses de Biologia e Geografia ao longo do ensino básico e secundário.	175
<b>Tabela 4.2.10:</b> Número de ocorrências (texto e imagens) nos manuais do T.II nos indicadores de <i>Impacto da poluição</i> encontrados nos manuais portugueses de Biologia e Geografia ao longo do ensino básico e secundário.	175

<b>Tabela 4.2.11:</b> Relação entre o número de páginas sobre o <i>Uso de Recursos</i> e o número de imagens e sua distribuição pelas três principais categorias: ilustrativas, com dados empíricos e imagens com conceptualização.	179
<b>Tabela 4.2.12:</b> Distribuição de ocorrências textuais, da <i>descrição de problemas</i> e de <i>referências a normas jurídicas e acordos</i> nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).	182
<b>Tabela 4.2.13:</b> Distribuição de ocorrências textuais, da <i>alteração de comportamento individual</i> e de <i>políticas sociais</i> nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).	185
<b>Tabela 4.2.14:</b> Distribuição de ocorrências textuais, da <i>alteração de comportamento individual, políticas sociais</i> e de <i>políticas económicas</i> nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).	187
<b>Tabela 4.2.15:</b> Distribuição de ocorrências textuais e de imagens, da <i>disponibilidade dos recursos</i> nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).	189
<b>Tabela 4.2.16:</b> Distribuição de ocorrências, textuais e de imagens, dos <i>factores relevantes para a distribuição dos recursos</i> nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).	192
<b>Tabela 4.2.17:</b> Relação entre o número de páginas sobre <i>Ecosystemas e Ciclos</i> e o número de imagens e sua distribuição pelas três principais categorias: ilustrativas, com dados empíricos e imagens com conceptualização.	194
<b>Tabela 4.2.18:</b> Distribuição de ocorrências, textuais e de imagens, da <i>pluralidade de relações ecológicas entre as espécies</i> e das <i>relações inter-específicas, intra-específicas</i> nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006)	200
<b>Tabela 4.2.19:</b> Relação entre o número de páginas sobre <i>Biodiversidade</i> e o número de imagens e sua distribuição pelas três principais categorias: ilustrativas, com dados empíricos e imagens com conceptualização.	206
<b>Tabela 4.2.2.0:</b> Distribuição de ocorrências, textuais e de imagens, da <i>definição de Biodiversidade</i> nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).	209
<b>Tabela 4.2.2.1:</b> Distribuição de ocorrências textuais e de imagens, da <i>perturbação da Biodiversidade</i> nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).	211
<b>Tabela 4.2.2.2:</b> Ocorrências textuais do eixo global <i>versus</i> local nos manuais do Tempo I (1991/2000) e do Tempo II (2000-2006).	212
<b>Tabela 4.3.1:</b> Manuais analisados em cada País e correspondentes frequências das ocorrências das dimensões socio-económica e ética.	218
<b>Tabela 4.3.2:</b> “Abordagens para resolver os problemas de poluição” nos manuais de 16 países: frequências de quatro indicadores.	220
<b>Tabela 4.3.2:</b> Presença da <i>definição de ecossistema</i> nos manuais ao longo da escolaridade em cada país.	226
<b>Tabela 4.3.3:</b> Presença do <i>tipo de ambientes</i> nos manuais ao longo da escolaridade em cada país.	227
<b>Tabela 4.3.4:</b> Presença do eixo Humanos como donos <i>versus</i> Humanos como convidados ao longo da escolaridade em cada país.	228
<b>Tabela 4.3.5:</b> Ocorrências textuais da temática <i>Relação dos Humanos com a Natureza</i> em	229

manuais analisados

**Tabela 4.3.6:** Presença da *Biodiversidade* ao longo da escolaridade em cada país. 231

**Tabela 4.3.7:** Ocorrências textuais em 44 manuais analisados. 232

**Tabela 4.3.8:** Presença da perspectiva histórica ao longo da escolaridade, nos manuais, de cada um dos países analisados. 233



## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1 – Questionário A (Transversal + Educação Ambiental)

Anexo 2 – Questionário P (Informação Pessoal)

Anexo 3 – Grelha de análise dos manuais sobre questões genéricas

Anexo 4 – Grelha de análise, dos manuais, da *Poluição*

Anexo 5 – Grelha de análise, dos manuais, dos *Uso de Recursos*

Anexo 6 – Grelha de análise, dos manuais, dos *Ecossistemas e Ciclos*

Anexo 7 – Grelha de análise, dos manuais, da *Biodiversidade*

Anexo 8 – Ocorrência do tópico EEA (e outras) ao longo da escolaridade Portuguesa.



# Capítulo 1

---

## Introdução



## 1. INTRODUÇÃO

A relação entre ambiente e educação tem sido consistentemente reforçada pelas Nações Unidas, a União Europeia, os governos (quer nacionais quer internacionais), universidades, organizações não governamentais considerando que esta relação é de facto para tornar visíveis, bem como resolúveis, os variados problemas sócio-ambientais que pesam sobre as sociedades contemporâneas (Lencastre, 1994). A complexidade das questões sócio-ambientais remete-nos para um conhecimento e por conseguinte, para uma diversidade de pontos de vista potencialmente contraditórios sobre o que é o desenvolvimento sustentável (Funtowicz & Ravetz). A esta diversidade de posições perante o ambiente corresponde uma diversidade de mitos sobre a natureza (Schwartz & Thompson, 1991) que correspondem a convicções pessoais sobre o que ela é bem como sobre como funciona, logo como nos deveremos relacionar com ela.

A Educação Ambiental é uma temática de importância indiscutível, pois está imbuída de valores que transcendem o mero respeito pelo ambiente. Atravessa a cidadania, o respeito pelo próximo, pelas diferenças intra e inter-espécies. É uma disciplina orientadora quanto à forma de estar e lidar com o mundo (Ferreira, 2008).

O objectivo do presente estudo consiste em analisar não só as concepções dos futuros professores e professores em exercício, como também a transposição didáctica da Educação Ambiental, mais concretamente dos temas *Poluição, Uso de Recursos, Ecossistemas e Ciclos e Biodiversidade*, no sistema educacional nos diferentes níveis de ensino de 17 países envolvidos no Projecto Europeu FP6 STREP Biohead-Citizen (CIT2-CT2004-506015), intitulado “Biologia, Saúde e Educação Ambiental para uma melhor cidadania”. A transposição didáctica permite analisar porque é que certos conteúdos científicos são ou não ensinados (transposição didáctica externa) e, quando estão no programa como são ensinados (transposição didáctica interna). As referências sobre o que deve ser transportado para o ensino não se limitam aos conhecimentos científicos: incluem também as práticas sociais (evidentes na formação profissional, ou relativos à formação para a cidadania no ensino escolar fundamental) e os sistemas de valores que por vezes são explicitados (princípios de precaução, de responsabilidade, entre outros) (Clément, 2006), mas que estão muitas vezes implícitos e que este trabalho irá tentar identificar.

Neste estudo, a metodologia adoptada teve como finalidade analisar as concepções dos professores em serviço e dos futuros professores, através de questionários e também permitir uma análise dos manuais do sistema escolar português, e dos outros 16 países, através de cinco eixos de análise: *i) Local versus Global; ii) Complexo versus Linear; iii) Responsabilidade individual versus social iv) Humanos como donos da natureza e ambiente versus humanos como convidados; v) Humanos e a natureza*. Pretendemos verificar que tendências nos eram indicadas por estes eixos, no que respeita a documentos oficiais, concretamente a Organização Curricular e Programa do 1º, 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais, assim como da Organização Curricular e Programa do Ensino Secundário, associando este estudo à análise dos manuais contendo o tópico Ecologia e Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. Deste modo, 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 de outros 16 países.

Este estudo encontra-se organizado em cinco capítulos:

- i)* No capítulo 1, Introdução, é feita uma descrição geral dos aspectos mais pertinentes desta investigação, dando uma visão hierarquizada e resumida dos assuntos tratados na mesma;
- ii)* No capítulo 2, Enquadramento Teórico, é feita uma contextualização da temática que rege esta dissertação: A Ecologia e Educação Ambiental e o Desenvolvimento Sustentável, assim como dos aspectos fulcrais que ao longo da mesma vamos referindo. Assim é feita uma alusão à retrospectiva histórica da Educação Ambiental, ao papel dos manuais escolares no sistema educacional, e dos agentes educativos envolvidos neste processo, assim como dos diferentes sub-tópicos (*Poluição, Uso de Recursos, Ecossistemas e Ciclos e Biodiversidade*), que são abordados nos manuais;
- iii)* No capítulo 3, Metodologia, apresenta-se e justifica-se a utilização de questionários para avaliarmos as concepções dos professores e futuros professores, assim como a análise de conteúdo como técnica de investigação neste estudo, bem como as características inerentes a este tipo de análise;

- iv) No 4 capítulo, Resultados, são expostos os resultados que obtivemos após a aplicação dos instrumentos de análise no âmbito da análise da *Poluição*, do *Uso de Recursos* e da Sustentabilidade Ambiental, dos *Ecossistemas e Ciclos* e da *Biodiversidade*, nos manuais Portugueses (do 1º ciclo ao secundário) bem como análise comparativa em manuais dos 17 países;
- v) O capítulo 5, Discussão, permite-nos reflectir acerca dos resultados, obtidos através dos questionários e da análise de conteúdo dos manuais estudados no âmbito da Ecologia e Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável.
- vi) O capítulo 6, Conclusão e Implicações Futuras, permite-nos retirar as conclusões pertinentes deste estudo, assim como indicar possíveis caminhos futuros.

Espera-se que das conclusões retiradas deste estudo se adquira um olhar diferente sobre a forma como estes sub-tópicos (*Poluição*, *Uso de recursos*, *Ecossistemas e Ciclos* e *Biodiversidade*) devem ser abordados nos manuais portugueses e estrangeiros, de forma a que a natureza e o ambiente não sejam olhados pelo Homem apenas de uma forma utilitarista (visão antropocêntrica), mas como algo a respeitar, pois seres humanos e natureza são conceitos que se completam, sendo, portanto, indissociáveis (visão ecocêntrica). E ao analisarmos as concepções, esperemos que nos permitam uma melhor análise daquilo que os professores em serviço e futuros professores pensam acerca da Educação Ambiental, ajudando-nos a compreender como de facto se faz Educação Ambiental na sala de aula. O ensino visa envolver os alunos e o professor num trabalho colectivo, constituindo um ponto de partida para a (re)construção de conceitos, em particular os de ambiente.

A finalidade última do nosso estudo consiste em alertar as equipas de autores, técnicos editoriais, revisores, consultores científicos e pedagógicos para, na elaboração dos manuais, terem uma abordagem mais ecocêntrica destes tópicos, para além do rigor científico, da adequação da linguagem e da abordagem pedagógica ao nível de ensino correspondente, bem como da sua conformidade com o currículo oficial.





## **Capítulo 2**

---

### **Equadramento Teórico**



## 2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O conceito de Educação Ambiental (EA) tem tido uma assinalável evolução de significado ao longo dos tempos. No seu início assumia um carácter naturalista, actualmente significa um equilíbrio entre o meio natural e o Homem, com vista à construção de um futuro pensado e vivido numa lógica de desenvolvimento e progresso.

Assim a Educação Ambiental deve ser vista como um instrumento fundamental para um processo de alteração de valores, mentalidade e atitudes de modo a criar uma consciencialização profunda e duradoura, na sociedade, dos problemas associados com as questões ambientais (Morgado *et al.*, 2000).

Neste estudo, não se pretende fazer uma exaustiva retrospectiva histórica, mas somente o seu enquadramento através da enumeração de alguns dos marcos mais importantes no sentido de entendermos a pertinência da EA no percurso da educação dos jovens de hoje.

### 2.1 Marcos temporais da Educação Ambiental

Foi no seio da antiga União Internacional para a Protecção da Natureza (UIPN), actualmente designada União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), por ocasião da conferência realizada em Paris, em 1948 que o conceito Educação Ambiental foi utilizado pela primeira vez (Palmer, 1998; Teixeira, 2003). Desde essa altura vários foram os eventos que marcaram os passos relevantes na trajectória da EA contemporânea:

1968 – **Conferência da Biosfera** (Paris) foi uma das primeiras reuniões internacionais sobre o ambiente. Fundou-se o Clube de Roma para discutir a crise actual e futura da Humanidade perante o estado precário da situação ambiental.

1972 – **Conferência de Estocolmo** (*Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Humano*), foi a primeira reunião internacional em que se recomendaram medidas relativas à educação ambiental e não apenas aos problemas ambientais. Dentro dos princípios da Declaração do Ambiente, apresentava-se uma referência constitutiva para a EA – Princípio 19º:

*“É essencial ministrar o ensino, em matérias de ambiente, à juventude assim como aos adultos, tendo em devida consideração os menos favorecidos, com o fim de criar as bases que permitam esclarecer a opinião pública e dar aos indivíduos, às empresas e às colectividades o sentido das suas responsabilidades no que respeita à protecção e melhoria do ambiente, em toda a sua dimensão humana.”*

Nesta Conferência foi decidida a criação do Programa de Ambiente das Nações Unidas (UNEP) (Alves, 1998; Alberto, 2001), para informar e formar os responsáveis pela gestão ambiental.

1975 – **Conferência de Belgrado** sistematiza e impõe o conceito EA. Deste Seminário saiu a Carta de Belgrado, a qual apela para um novo conceito de desenvolvimento, mais de acordo com o meio ambiente, de acordo com cada região, tendo em vista erradicar as causas básicas de pobreza, o analfabetismo e a exploração, entre outras; critica o crescimento do consumo e incita a universalizar uma ética mais humana. Atendendo a estes factores constata-se que a educação é de uma importância capital. Uma das metas da EA incluídas nesta carta é a seguinte (Gaudiano, 2005:33):

*“Conseguir que a população mundial tome consciência do Meio ambiente e se interesse por ele e pelos problemas ligados a ele e que conte com os conhecimentos, aptidões, atitudes, motivações e desejo necessários para trabalhar, individual e colectivamente na procura de soluções para os problemas actuais e para prevenir os que possam aparecer posteriormente.”*

Nesta conferência desenvolveram-se importantes metodologias para a implementação da Educação Ambiental, como intercâmbio de informação e elaboração de materiais didácticos (Alberto, 2001).

1977 – **Conferência de Tbilissi**, procurou definir o que é uma política de Ambiente, bem como o conceito e a forma de realizar a educação para o Ambiente. Segundo definido nesta

conferência, a educação ambiental deverá ter em conta seis grandes dimensões (Pereira, 2002:153):

1. *Conscientização* – promover a sensibilização para o ambiente e os seus problemas.
2. *Conhecimento* – adquirir uma compreensão fundamentada do ambiente global, dos problemas dele dependentes, da presença humana nesse ambiente, da responsabilidade e do papel crítico que cabe a cada indivíduo.
3. *Atitudes* – adquirir valores sociais relativos ao ambiente, motivação para participar na sua protecção e na sua melhoria, assim como na gestão racional dos seus recursos.
4. *Competências* – adquirir competências necessárias para a procura de soluções para os problemas do ambiente.
5. *Avaliação* – adquirir capacidades para avaliar as medidas em matéria de ambiente, em função de factores ecológicos, políticos, económicos, sociais e estéticos.
6. *Participação* – desenvolver o sentido da responsabilidade e promover o envolvimento activo na implementação de medidas apropriadas para resolver os problemas do ambiente.

Esta conferência considerou “*o ambiente como a totalidade dos aspectos naturais e humanos; daqui resulta que a Educação Ambiental tem de ser determinante nas práticas educativas, e orientada para a prevenção e resolução dos problemas concretos do ambiente; tem de ter uma perspectiva interdisciplinar e também a participação activa de cada indivíduo e da sociedade*” (Conf. De Tbliss, 1997, in Azevedo, 2001:46).

1980 – A UICN trouxe a público *The World Conservation Strategy* (Estratégia Mundial para a Conservação), onde além do levantamento dos principais problemas ambientais, se aponta para uma Educação Ambiental como indispensável para a mudança de comportamentos da Humanidade para com a natureza, de acordo com uma nova ética relativamente às plantas, aos animais e à própria Humanidade (Esteves, 1998).

1987 – **Conferência de Moscovo** também conhecido por *Tbilissi Plus Ten* (Dez anos após Tbilissi), defendia que a EA deveria preocupar-se tanto com a promoção da conscientização e transmissão de informações, como com o desenvolvimento de hábitos e habilidades, promoção de valores, estabelecimento de critérios e padrões e orientações para a resolução de problemas e tomada de decisões (Pedrini, 1997). São estabelecidas as

prioridades da EA para a Década de 90: acesso à informação; desenvolvimento da investigação e experimentação; desenvolvimento curricular adequado e elaboração de materiais didáctico; formação inicial e contínua de formadores; formação profissional e técnica; informação e sensibilização do cidadão; incorporação da dimensão ambiental no ensino universitário; formação de especialistas e cooperação regional e internacional que conduz a uma optimização dos resultados (Alves, 1998).

Ainda neste ano foi lançado o relatório Brundtland *O nosso futuro comum* pela Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento, criada e presidida pela primeira-ministra da Noruega Gro Harlem Brundtland. Este relatório engloba um conjunto de preocupações, desafios e esforços relacionados com a implementação de um desenvolvimento sustentável. O objectivo deste relatório consistia em (Brundtland, 1997):

*“Propor estratégias ambientais de longo prazo para se obter um desenvolvimento sustentável por volta do ano 2000 e daí em diante; recomendar maneiras para que a preocupação com o meio ambiente se traduza em maior cooperação entre os países em desenvolvimento e entre países em estágios diferentes de desenvolvimento económico e social e leve à consecução de objectivos comuns e interligados que considerem as inter-relações de pessoas, recursos, meio ambiente e desenvolvimento”.*

Este relatório desenvolve-se essencialmente em torno de duas questões: (i) quais as problemáticas ambientais que mais afectam o mundo (ex. aumento demográfico, desenvolvimento energético, desaparecimento de espécies e ecossistemas, entre outros) e (ii) quais as soluções que se podem encontrar para diminuir o impacto negativo da degradação ambiental (Esteves, 1998).

1992 – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, promovida pela ONU, no Rio de Janeiro. Nesta reunião estiveram presentes 120 Chefes de Estado e de Governo e representantes de 160 países. Esta conferência também ficou conhecida como **Conferência do Rio, Cúpula da Terra** e **ECO-92**. Nesta conferência adoptou-se como objectivo estabelecer uma nova e equitativa parceria mundial através da criação de novos níveis de cooperação entre os Estados, os sectores-chave das sociedades e

dos povos, tendo em vista os acordos internacionais que respeitam interesses de todos e protejam a integridade dos sistema global de ambiente e desenvolvimento, reconhecendo a natureza integral e interdependente da Terra, nossa casa (Teixeira, 2003). De entre os documentos resultantes desta Cimeira destacam-se a *Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento* e a *Agenda 21*. Todos estes documentos veiculam acordos entre os vários países, no sentido de implementarem políticas de desenvolvimento compatíveis com a protecção ambiental e melhoria da qualidade de vida das populações, com base no princípio da sustentabilidade ambiental, não esquecendo que o artigo 36 da Agenda 21 foca a educação como um meio fundamental para a consciencialização ético-ambiental de sustentabilidade (Machado, 2006).

Na Agenda 21 está bem presente a questão Educação, como se constata na seguinte afirmação (Conf. Do Rio, in Díaz, 1995: 63):

*“para ser mais eficaz, a educação em matéria de ambiente e desenvolvimento deve ocupar-se da dinâmica do meio físico/biológico e do Meio socio-económico e do desenvolvimento humano, integrar-se em todas as disciplinas e utilizar métodos académicos e não académicos e meios efectivos de comunicação”.*

1997 – **Conferência em Thessaloniki** (Grécia) resultou a Declaração de Thessaloniki, onde se aponta a EA como *“primeiro grande investimento para o mundo durável”* (Teixeira, 2003:74). A Declaração de Tessalónica reconhece que (Machado, 2006):

- A Educação é um meio indispensável para conseguir que todas as pessoas possam controlar o seu destino e exercer as suas opções e responsabilidades;
- A Educação Ambiental é reconhecida como uma educação para a sustentabilidade;
- A reorientação educativa geral deverá ser desenvolvida por toda a sociedade e não por apenas alguns nichos.

1998 – **Conferência Europeia de Educação Ambiental** (Portugal), onde se defende a urgência de apostar numa avaliação concebida, participada e formativa por/para todos, nas várias fases do projecto, sobretudo tendo presente as escalas “indivíduo”, “processo de educação” e “ganho para a sociedade”.

2000 – **Reunião Internacional de Especialistas em Educação Ambiental**, em Santiago de Compostela. Reunião promovida pela UNESCO e pela Xunta de Galicia, resultando um documento que proponha novas acções que levassem a enfrentar, com êxito, os desafios ambientais do novo milénio (Pinto, 2003).

2002 – 2ª Cimeira da Terra (África do Sul): **Cimeira Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável** onde foram definidos os 3 pilares do Desenvolvimento Sustentável: desenvolvimento social, crescimento económico e protecção ambiental.

2005 – **Protocolo de Quioto** (Japão), assinado por 115 Países, (com excepção dos EUA), e cujo objectivo é lutar contra as alterações climáticas através de uma acção internacional de redução das emissões de determinados gases com efeito de estufa responsáveis pelo aquecimento global (Machado, 2006).

2005-2014 – **Decénio das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável** – esse decénio consagra e reforça o desenvolvimento sustentável como “finalidade da humanidade” e o papel da educação como “meio de execução” de um programa político, globalizado e globalizante (Gaudiano, 2005).

## 2.2 A Educação Ambiental

O termo Educação Ambiental tem trazido à luz do dia conceitos díspares e ambíguos, tais como: “*A Educação Ambiental é o ensino de questões ambientais*” (Alves, 1998:81). Por conseguinte, e com vista a uma clarificação conceptual, analisaremos o termo Ambiente e de seguida a expressão Educação Ambiental.

Ambiente (do latim *ambio*, que significa rodear ou cercar) é considerado o conjunto dos sistemas físicos, químicos e biológicos e dos factores económicos, sociais e culturais com efeito directo ou indirecto, mediatos ou imediatos sobre os seres vivos e a qualidade de vida do Homem (nº2 do artigo da Lei de Bases do Ambiente, DL 11/87, de 7 de Abril). A noção tridimensional aparece associada a ambiente, aparecendo as vertentes – a Natureza, a Sociedade e a Cultura.



A perspectiva sistémica e global de ambiente vai condicionar a orientação da educação ambiental no sistema educativo, assim como as próprias práticas educativas, que serão diferentes das que seguiam a tradicional concepção da realidade linear e atomística (Esteves, 1998). A estrutura tridimensional de ambiente torna-se pois, o suporte para as dimensões de base da Educação Ambiental – os seus objectivos gerais, os níveis de desenvolvimento ambiental e os processos educativos a favor do ambiente, que de seguida se mostram (Esteves, 1998):

### **1. Objectivos gerais**

- a) *Adquirir conhecimentos*: pretende-se que todas as pessoas adquiram conhecimentos sobre o meio ambiente e os seus problemas;
- b) *Desenvolver capacidades*: para assim avaliar as situações ambientais, para que todos possam participar de forma positiva;
- c) *Repensar atitudes e valores*: pretende-se desenvolver a possibilidade de se efectuarem apreciações críticas e conscientes perante os diversos problemas ambientais, sem esquecer as próprias atitudes e acções.

### **2. Níveis de desenvolvimento a atingirem em educação ambiental**

- a) *Tomar consciência*: da existência dos diferentes problemas ambientais procurando informação quer através de actividades individuais quer através de actividades cooperativas;
- b) *Preocupar-se compreensivamente*: é igualmente ter uma compreensão sobre os problemas ambientais, para além dos conhecimentos, no sentido de que se possa conduzir a uma participação crítica;
- c) *Participar comprometidamente*: para se tomarem decisões é necessário que os juízos críticos sejam formulados pela via do diálogo e da opinião partilhada.

### **3. Processos educativos**

- a) *Educar acerca do ambiente*: contempla conhecimentos dos aspectos do meio. Nesta dimensão o ambiente aparece como um conjunto de conteúdos temáticos;
- b) *Educar no ou através do ambiente*: pressupõe o uso do ambiente, em princípio o do meio próximo, como fonte de conhecimento através de pesquisa e experiências realizadas pelas crianças, ou seja, o ambiente é visto como recurso educativo;

c) *Educar para o ambiente*: neste ponto pretende-se mais do que a simples aquisição de conhecimentos e de desenvolvimento de capacidades, relaciona-se com as atitudes, valores e ações concretas que os alunos devem tomar e realizar.

Estes processos educativos que nos mostram a importância de *educação acerca do ambiente* (conhecimentos), *educação pelo ambiente* (valores, atitudes e ação positiva) e *educação no ou através do ambiente* (recurso) mostra-nos que este conceito se transfere para a Educação para a Cidadania, uma educação para a participação na vida comunitária, para o exercício da responsabilidade e direitos numa sociedade democrática (Almeida, 2002).

Posto isto, podemos afirmar que a Educação Ambiental (INAMB, 1989:21):

*“é um processo de formação contínua (que deve continuar após o fim da escolaridade) onde os conhecimentos, competências e motivações conduzem a um sentido de participação e empenhamento capazes de contribuir para a resolução dos graves e complexos problemas, desequilíbrios ambientais, esgotamento de recursos de um mundo em rápida transformação, no sentido de defender, preservar e melhorar a qualidade ambiental.”*

E podemos ainda acrescentar que, segundo Fernandes (1990:21):

*“A Educação Ambiental não é uma nova educação. Ela é, certamente, uma forma diferente e uma filosofia diferente para uma confrontação com o sistema, tendo em vista a busca de uma ação racional que salve e garanta a existência de um futuro viável para esse mesmo sistema. Ela é, também, o empreender, com um espírito novo, a construção de uma comunidade de espíritos, sem precedentes, capazes de integrar harmoniosamente o ecossistema humano no conjunto dos ecossistemas terrestre (...).”*

Atendendo a que a Educação Ambiental é um direito que assiste a cada um de nós, cabe assim a cada Estado criar as condições necessárias para uma apropriada implementação, no sentido de não ignorar as potencialidades da EA bem como a própria renovação curricular.

No entanto, podemos constatar que essa implementação tem ficado aquém da expectativa, pois as escolas tratam a EA como um tópico *isolado e marginal na escolaridade*, independentemente dos acordos internacionais que atrás destacámos, bem como o discurso dos governos (Almeida, 2007).

Novo (1996), citado por Esteves (1998), afirma que muito mais do que a consciencialização proteccionista dirigida para a Natureza, ou as preocupações passivas perante problemas ambientais, muito mais ainda que o conhecimento profundo de temas científicos relacionados com o ambiente, interessa desenvolver no cidadão comum atitudes de participação responsável, de tomadas de decisão com vista a acções directas sobre os problemas ambientais que lhe estão próximos, desenvolvendo um sentido de responsabilização e de solidariedade que tem de passar por cada um de nós e por toda a Humanidade.

### **2.3 Homem – Ambiente: perspectivas ambientalistas**

O termo *perspectiva* designa, segundo Esteves (1998), um quadro conceptual de referência, um conjunto de ideais através das quais as pessoas atribuem sentido aos fenómenos da vida bem como às condutas individuais e sociais. Perante a relação Homem – Natureza podemos considerar a existência de duas perspectivas, por um lado a perspectiva antropocêntrica e por outro a ecocêntrica. No entanto, Almeida (2007) refere ainda a perspectiva biocêntrica, sendo que esta rompe com a perspectiva da *mera atribuição de valor instrumental aos seres vivos*.

O *antropocentrismo* é uma visão das relações existentes entre o Homem (*anthropos*) e o Universo (Esteves, 1998) e por conseguinte a sua relação de dominação. Esta perspectiva ambientalista caracteriza-se por uma visão instrumental da Natureza. A Natureza existe para ser explorada ao nível dos recursos aí existentes. De acordo com Almeida (2007:31) a perspectiva central do antropocentrismo pode ser sistematizada nas seguintes ideias:

- *A perspectiva humana, fruto das suas capacidades, coloca o Homem numa posição de domínio;*
- *O Homem é dono do seu próprio destino, e está nas suas mãos usufruir das potencialidades ilimitadas que o mundo tem para oferecer;*

- *O progresso é inerente à história da humanidade, e prova disso é a sociedade tecno-industrial.*

Apesar do antropocentrismo assumir a centralidade humana há que ter em atenção algumas ambiguidades referidas por vários autores. Pois, se por um lado esta perspectiva defende a ideia do domínio humano sobre a natureza, por outro também assume medidas conciliadoras com ela. A diversidade existente atingiu o seu expoente na presente era geológica. Sabemos também que nenhum dos direitos humanos básicos como a liberdade, a felicidade, a justiça, a qualidade de vida podem ser assegurados sem um bom ambiente. Ser saudável e seguro, precisa dos contributos das diferentes actividades assumidas pelos ecossistemas (produção de oxigénio, produção de biomassa, depuração dos materiais...) (Almeida, 2007).

Marietta (1995 cit. Almeida, 2007), alia a associação de antropocentrismo a uma teoria de valor egocêntrico, embora a etimologia da palavra *anthropos* se refira à humanidade e não a um indivíduo. É considerado um erro que o antropocentrismo conduza ou coloque em risco o ambiente, uma vez que a uma ética verdadeiramente antropocêntrica colocará o valor mais elevado na humanidade. Perante a diversidade de situações e problemas que o antropocentrismo levanta, Almeida (2007) propõe duas formas principais: *o antropocentrismo de teor economicista* e *o antropocentrismo motivado por razões não economicistas*. Relativamente ao primeiro, este encontra-se associado ao modelo tecno-industrial. O conhecimento ecológico torna-se pertinente para a gestão dos recursos naturais renováveis, perpetuando a viabilidade económica destes.

Uma vez que este próprio modelo desencadeou a crise ambiental, gerou-se no seu seio um fluxo reformista que inclui a implementação do desenvolvimento de uma forma sustentável. Consequentemente há uma crescente regulação da actividade económica e o seu distanciamento às teses de domínio incontrolado da natureza. Em relação à segunda forma de antropocentrismo, este centra-se na evocação dos benefícios que decorrem do usufruto da natureza relacionados com a ideia do ser humano, tal como a concebemos. As nossas capacidades de racionalidade, vivência social, apreciação estética desenvolvem-se em contacto com a natureza, daí que seja pertinente pensar nas consequências cognitivas e psicológica que decorrem da sua degradação.

Uma segunda perspectiva ambientalista é o *biocentrismo*, o qual rompe com os princípios defendidos pelo antropocentrismo. Nesta perspectiva o centro do mundo deve rodar

do Homem para a vida, tornando-se esta no centro de todo o valor, em que a maior parte dos seres vivos não revela qualquer utilidade para o ser humano (Esteves, 1998, Almeida, 2007). A partir desta perspectiva compreende-se que São Francisco de Assis seja o padroeiro dos ecologistas, pois no seu *Cântico às Criaturas*, o qual é um hino à vida, à fraternidade universal de todos os seres, considera que todos são merecedores de igual respeito (Esteves, 1998). Esta teoria ganhou novo impulso, já no século XX, com as ideias de Albert Schweitzer, o qual atribuiu às características da sociedade industrial a responsabilidade pelo afastamento do ser humano do mundo natural e pela maneira mecanicista com que ele olha a natureza. Considera, ainda, que as ajudas a animais em dificuldade não são mais do que o pagamento de uma parte da dívida para com o mundo animal, dada a utilização cruel que fazemos deles (Almeida, 2007).

Segundo Novo (1996:82, cit. Esteves, 1998) os princípios essenciais em que esta perspectiva biocêntrica assenta são:

- a) *a existência de relações harmónicas com a natureza;*
- b) *o respeito pelo valor intrínseco da natureza, sendo este um valor em si mesmo e não um valor meramente instrumental;*
- c) *a orientação do crescimento segundo necessidades materiais simples;*
- d) *a limitação dos recursos da Terra;*
- e) *o uso de tecnologia apropriada;*
- f) *o consumo orientado pela sobriedade, a reutilização e a reciclagem;*
- g) *a descentralização na gestão dos recursos, de acordo com as identidades culturais e as necessidades dessas identidades.*

O *Homem ao ser o ambiente do Homem*, implica que este assuma diferentes princípios éticos perante o ambiente, tais como, o princípio da responsabilidade individual e da responsabilidade grupal que, segundo Novo (1996), é uma solidariedade sincrónica, pois é uma solidariedade assente nos conceitos de desenvolvimento sustentado e de global qualidade de vida, atendendo quer às necessidades quer à diversidade de todos e de cada um (Esteves, 1998).

Por último, temos ainda a considerar a perspectiva *ecocêntrica*, a qual coloca o Homem numa diferente relação com o ambiente natural. Nesta, o objectivo é o próprio ecossistema, em que os seres humanos fazem parte de um sistema mais complexo e já não se

encontra no topo da hierarquia ética, ocupando no entanto o topo da cadeia alimentar (Smith, 2001). Surge a necessidade, segundo Almeida (2007), de se repensar a postura do Homem para além das relações com os seres vivos, tem de se estender a outros elementos, tais como as rochas, o solo, a água, os processos de natureza físico-química, geológica e biológica que ocorrem nos ecossistemas.

Foi a obra de Aldo Leopold (*A Sand County Almanac*) que surgiu como principal fonte desta nova ética. É igualmente no seu livro *The Land Ethic* que cria um guia normativo para diversos temas tais como a preservação dos espaços selvagens, controlo da poluição, consumo de energia, e a utilização de recursos em moldes que se afastam do modelo economicista tradicional (Almeida, 2007). Ele considera a terra como um sistema vivo, uma vez que a vê como fonte de energia que atravessa os animais, as plantas, logo um organismo colectivo merecedor de consideração moral. Consequentemente o Homem passa a um elemento da comunidade biótica, manifestando uma atitude de respeito para com todos os elementos constituintes dessa comunidade. Leopold (1989:204, cit. Almeida, 2007:84) defende:

*“uma ética da terra não pode impedir a alteração, gestão e utilização dos recursos, mas antes afirma a necessidade da sua continuada existência e, pelo menos em determinados pontos, a sua continuada existência no estado natural.”*

Posto isto, podemos constatar que estamos perante questões que não são de solução fácil, mas em que nos devemos reposicionar eticamente no sentido de resolvermos os diferentes problemas ambientais com que nos deparamos. É necessária uma nova relação Homem – Natureza, moral, ecológica e economicamente viável. Daí a importância de mudança de atitudes para a obtenção de um mundo melhor, e que é da responsabilidade de cada um. No sentido de mudarmos as atitudes face ao ambiente que nos rodeia, no sentido de construirmos um mundo melhor, torna-se pertinente a intervenção da acção educativa centrando-se na mudança de comportamentos.

## 2.4 A Evolução da Educação Ambiental em Portugal

Analisando os antecedentes da política pública portuguesa sobre o Ambiente é comumente aceite que a Educação Ambiental, no nosso país, enquanto via de aprendizagem, exercício permanente e proposta de competência cívica, emerge definitivamente a partir dos trabalhos da Conferência de Estocolmo (1972) (Teixeira, 2003). Não obstante, já em 1948, as preocupações ambientais com a Serra da Arrábida levaram à criação – “pela mão” do Professor Baeta Neves – da Liga para a Protecção da Natureza (LPN), que é a mais antiga organização ambiental da Península Ibérica (Duarte, 1999). O objectivo da LPN era (Duarte, 1999:35):

*“promover a conservação da natureza e dos seus recursos, particularmente a salvaguarda de espécies animais que estão em perigo devido à utilização desregrada da natureza pelo Homem, assim como do ambiente natural e artificial, o que implica a própria sobrevivência do mesmo Homem.”*

Em 1970 foi aprovada a Lei Básica para a criação de Parques Nacionais e outros tipos de reserva. O objectivo essencial era a *defesa e preservação de áreas naturais*. Mais tarde, em 1971, é criada em Portugal uma política de Ambiente, sendo também criada a primeira entidade permanente que se rege por uma perspectiva integrada dos problemas ambientais: **A Comissão Nacional do Ambiente**. Foi esta a entidade que preparou o relatório de Portugal para a Conferência Mundial sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo, em 1972, como atrás referido (Ferreira, 2008). Naquele ano a Comissão Nacional do Ambiente estabeleceu contactos com as Direcções Gerais de Ensino para implementar nas escolas a Educação Ambiental, de modo a introduzir no ensino noções relativas à protecção e defesa do ambiente (Esteves, 1998). E é em 1973 que ocorre a primeira comemoração do Dia Mundial do Ambiente, em Portugal.

O período pós-revolucionário introduz no Plano Curricular do Primeiro Ciclo do Ensino Básico a área de Estudo do Meio Físico e Social, com o propósito de incentivar o desenvolvimento de atitudes responsáveis, no sentido de criar o respeito pela vida e pela conservação, defesa e melhoria do Ambiente. Salienta-se assim a presença formal de Educação Ambiental no respectivo curriculum. No que respeita ao Ensino Secundário, apenas

com a introdução do Curso Geral Unificado, se assistirá a uma primeira presença das preocupações de cariz ambiental nos respectivos currícula (Teixeira, 2003). A primeira experiência foi a inclusão da disciplina de “Ciências do Ambiente” ao nível do 8º ano unificado tendo como principais objectivos (Fernandes, 1983:55):

1. *Compreensão da Terra como unidade cuja evolução depende quer de factores físicos, químicos e biológicos, quer da actividade humana;*
2. *O respeito pela Natureza e o reconhecimento da importância de salvaguardar os recursos humanos e naturais;*
3. *Desenvolvimento de capacidades de síntese que permitam apreender as relações dinâmicas de elementos que, podendo manifestar-se isoladamente, integram o ambiente;*
4. *Conhecimento e estudo dos principais problemas do ambiente, alargando a noção de espaço natural e organizado (paisagem humanizada);*
5. *Compreensão e necessidade de analisar cientificamente esses problemas de modo a poder assumir, com fundamento, atitudes intervenientes na sociedade em que vive.*

No ano subsequente esta disciplina é retirada dos programas à excepção dos programas do Curso Geral Nocturno. Ficou, no entanto, a Ecologia englobada nos programas de outras disciplinas tais como as Ciências da Natureza e a Biologia (Fernandes, 1983), dando assim a oportunidade de serem trabalhados temas ambientais.

A Constituição Portuguesa de 1976 estabelece no seu artigo 66º, os “direitos do ambiente”. O trabalho que é desenvolvido nos vários estabelecimentos de ensino, quer com alunos quer com grupos de professores permite disponibilizar informação sobre temáticas ambientais no que se refere a Portugal.

A Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE), de 1986, vem definir o conjunto de meios pelo qual se concretiza o direito à educação. A LBSE *contempla a educação ambiental e prevê a criação de estruturas para o tratamento global dos temas transversais, como é o caso da educação ambiental*. Por conseguinte, o enquadramento, quer profissional de docência quer das actividades de EA, no sistema educativo passam a estar melhor assegurados. Reforçou-se a importância da Educação Ambiental na formação dos alunos, com o objectivo de desenvolver atitudes para um ambiente sustentável (Carapeto, 1998; Morgado



*et al.*, 2000; Ferreira, 2003; Teixeira, 2003). Em 1989 é regulamentada a distribuição da carga horária para a Educação formal e com espaços para actividades complementares (Alberto, 2001).

A entrada de Portugal na Comunidade Económica Europeia, em 1986, é outro marco significativo na política ambiental portuguesa. Tivemos dois Quadros Comunitários de Apoio que funcionaram até final de 1999. Foi igualmente conseguido a institucionalização da “Política Pública de Ambiente”, conduzindo à publicação em 1987, de dois diplomas: a Lei de Bases do Ambiente (Lei nº11/87 de 7 de Abril) e a Lei das Associações de Defesa do Ambiente (Lei nº 10/87 de 4 de Abril), bem como o início do processo de transição e integração de directivas comunitárias nas mais diversas áreas.

A Lei das Associações de Defesa do Ambiente cria o INAMB – Instituto Nacional do Ambiente – cujo principal objectivo é a promoção de acções no domínio da qualidade do Ambiente, com especial ênfase na formação e informação dos cidadãos e apoio às associações de defesa do ambiente (Teixeira, 2003). Este Instituto posteriormente passa a Instituto da Promoção Ambiental (IPAMB) e actualmente é o Instituto do Ambiente (IA).

Em 1990 é criada a ASPEA – Associação Portuguesa de Educação Ambiental, que privilegia a formação de docentes e animadores ambientais. Em 1993 realizou-se um Colóquio sobre Educação Ambiental destacando-se a exigência de uma definição, no domínio da educação formal e não formal, de linhas de actuação que contemplem ou promovam a abertura a perspectivas locais e regionais, subordinadas aos princípios definidos na Estratégia Nacional de Educação Ambiental (1992). Em 1995 foi elaborado um Plano Nacional de Política de Ambiente, integrando um capítulo relativo à Educação Ambiental (Alves, 1998).

O primeiro *Plano Nacional de Política de Ambiente* é publicado em 1995 onde a Educação Ambiental aparece em destaque, e em que se prevê uma articulação entre as políticas de educação, ambiente e formação, com finalidades comuns e responsabilidades partilhadas (Pinto, 2003). No ano seguinte, e com vista a se realizarem acções comuns a nível dos projectos escolares assim como introduzir a Educação Ambiental nas orientações curriculares e da formação de professores, é realizado um Protocolo entre o Ministério da Educação e o Ministério do Ambiente. Já em 1997 surge a Rede Nacional de Ecotecas, parceria entre o IPAMB e as autarquias e Instituto da Conservação da Natureza (ICN), sendo o grande objectivo o apoio às escolas e comunidade local, que desenvolvem acções no âmbito da Educação Ambiental. A 1ª Mostra Nacional de Projectos Escolares de Educação Ambiental ocorreu em 1998 tendo-se mantido anualmente até 2001 (Pinto, 2004).

A Educação Ambiental emerge como fenómeno levado à prática um pouco por todo o mundo, expresso em programas institucionalizados, iniciativas de intercâmbio, redes de cooperação ou projectos escolares (educativos), com particular e vital trabalho de centenas de professores. O cruzamento de metodologias de ensino, ciências do ambiente e teses sociais vai influenciando, de forma mais ou menos aprofundada, os sistemas educativos nacionais, por forma a ultrapassar meros resultados de sensibilização ou deficientes aquisições de modos específicos de raciocínio, nos destinatários da Educação Ambiental, que são essencialmente os alunos do sistema escolar (Teixeira, 2003).

Em 2001, com a Reorganização Curricular do Ensino Básico, assume particular importância o aparecimento de três áreas não curriculares: “área de projecto”, “estudo acompanhado” e “formação cívica”. Em 2003 dá-se a reestruturação do Currículo do Ensino Secundário, onde se incluem “áreas curriculares não disciplinares” sobre as novas tecnologias e projectos onde poderão ser trabalhados temas de Educação Ambiental.

No Instituto do Ambiente, em 2003 através do Decreto-Lei nº 113/2003, de 4 de Junho, conclui-se a reestruturação, passando a ter um papel de coordenação geral de aplicação das políticas ambientais a nível regional e local. Na sua estrutura encontramos a Direcção de Serviços para o Acesso à Informação e a Divisão para a Participação do Cidadão, a qual tem competências para promover a Estratégia Nacional de Educação Ambiental, surgindo, conseqüentemente, uma “Estratégia para a Sustentabilidade” (Pinto, 2004). Com esta estratégia ficaram assim criadas as expectativas necessárias para a boa implementação da Educação Ambiental no terreno.

## **2.5 Educação Ambiental em Meio Escolar**

Entende-se por Sistema Educativo o conjunto de ensinamentos prestados repartidos ao longo dos vários níveis de ensino (Molero, 2000). Mas, não podemos esquecer que cada país tem o seu próprio sistema educativo resultante do seu contexto sócio-cultural. Contudo, e apesar dos atributos da Educação Ambiental serem universais, a forma como ela é integrada no sistema educativo, de cada país, está dependente do desenvolvimento económico, social e cultural assim como dos valores que cada um dos países preconiza.

Em Portugal, de acordo com Raposo (cit. Palma, 1997), só em 1986, com a entrada em vigor da Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei nº46/86), são criados espaços e programas

para o desenvolvimento da Educação Ambiental. Tomam lugar, então, o enquadramento e formalização para as práticas de Educação Ambiental, e conseqüente desenvolvimento de projectos: a Área-Escola (é permitida a realização de projectos conjuntos globais), as Actividades de Complemento Curricular (nesta é dada a possibilidade de se criarem clubes onde pode ocorrer o desenvolvimento de actividades transcurriculares) e a disciplina de Desenvolvimento Pessoal e Social. A Área-escola é a área privilegiada para o desenvolvimento de actividades de cariz ambiental, devido à sua articulação com o Projecto Educativo da Escola e à sua frequência obrigatória para os alunos.

Em 1996/97, como acima referido, surgiu o Programa Eco-escolas: destinado preferencialmente às escolas do ensino básico, pretendia encorajar acções desenvolvidas pela escola na melhoria do seu desempenho ambiental, e estimular o hábito de participação e a adopção de comportamentos sustentáveis no quotidiano, ao nível pessoal, familiar e comunitário.

Com a criação das Eco-escolas, pretende-se contribuir para a criação de parcerias locais na perspectiva de implementação da Agenda 21 Local, sendo abordados os seguintes temas base: água, resíduos, energia, biodiversidade, agricultura biológica, espaços exteriores, ruído e transporte. O Programa é coordenado a três níveis: *(i)* na **escola**, através do professor coordenador que procura aplicar no terreno a metodologia proposta; *(ii)* a **nível nacional** pela ABAE (Associação Bandeira Azul da Europa); *(iii)* a **nível internacional** pela Fundação para a Educação Ambiental, através de acções que procuram de forma crescente integrar as Eco-Escolas portuguesas na rede europeia.

Desta forma, as Eco-escolas surgiram como uma maneira de as próprias crianças poderem participar nas tomadas de decisão para a definição das actividades, e assim implementar a Agenda 21 Local na comunidade escolar, constituindo uma mais-valia nos actuais esforços de promoção da Educação Ambiental em meio escolar (Ferreira, 2008).

Actualmente ao nível do Ensino Básico, existe uma área de significativo relevo, embora de cariz transversal, que é a Educação para a Cidadania. Esta contém uma vertente de formação cívica, de formação moral e para os valores, de educação multicultural, de educação global bem como de Educação Ambiental (Freitas & Carvalho, 2008). É ao nível do primeiro ciclo que as crianças desenvolvem hábitos consonantes com uma educação para o desenvolvimento sustentável. As áreas curriculares não disciplinares encontram-se dentro da área de Formação Pessoal e Social, e englobam três áreas curriculares disciplinares: *(i)* a Área

de Projecto, (ii) Estudo Acompanhado e (iii) Formação Cívica. Estas três áreas devem ser articuladas entre si e com as outras áreas disciplinares.

Ao analisarmos as competências específicas para a literacia dos alunos no final do Ensino Básico (2001) constatamos que estas abarcam o conhecimento, o raciocínio, a comunicação e as atitudes. Para o desenvolvimento destas competências organizou-se o ensino das ciências, nos três ciclos do ensino básico, em torno de quatro temas organizadores: (i) Terra no espaço; (ii) Terra em transformação; (iii) Sustentabilidade na Terra e (iv) Viver melhor na terra. Da análise destes quatro temas constatamos que é na *Sustentabilidade na Terra* e no *Viver melhor na Terra* que aparecem as competências relativas à Educação Ambiental no ensino formal.

Relativamente à *Sustentabilidade na Terra* destacam-se as seguintes competências:

#### 1º Ciclo do Ensino Básico

- *Reconhecimento que os desequilíbrios podem levar ao esgotamento de recursos, à extinção das espécies e à destruição do ambiente.*

#### 2º Ciclo do Ensino Básico

- *Compreensão de como a intervenção humana na Terra pode afectar a qualidade da água, do solo e do ar, com implicações para a vida das pessoas;*
- *Discussão da necessidade de utilização dos recursos hídricos e geológicos de uma forma sustentável;*
- *Identificação de medidas a tomar para a exploração sustentável dos recursos;*
- *Planificação e implementação de acções visando a protecção do ambiente, a preservação do património e o equilíbrio entre a Natureza e a sociedade.*

#### 3º Ciclo do Ensino Básico

- *Reconhecimento de que a intervenção humana na Terra, ao nível da exploração, transformação e gestão sustentável dos recursos, exige conhecimento científico e tecnológico em diferentes áreas;*

- *Reconhecimento da necessidade de tratamento de materiais residuais, para evitar a sua acumulação, considerando as dimensões económicas, ambientais, políticas e éticas;*
- *Pesquisa sobre custos, benefícios e riscos das inovações científicas e tecnológicas para os indivíduos, para a sociedade e para o ambiente;*
- *Reconhecimento da importância da criação de parques naturais e protecção das paisagens e da conservação da variabilidade de espécies para a manutenção da qualidade ambiental;*
- *Tomada de decisão face a assuntos que preocupam as sociedades, tendo em conta factores ambientais, económicos e sociais;*
- *Divulgação de medidas que contribuam para a sustentabilidade na Terra.*

Relativamente a *Viver melhor na Terra* aparecem as seguintes competências:

### 3º Ciclo do Ensino Básico

- *Discussão sobre assuntos polémicos nas sociedades actuais sobre os quais os cidadãos devem ter uma opinião fundamentada;*
- *Avaliação e gestão de riscos e tomada de decisão face a assuntos que preocupam as sociedades, tendo em conta factores ambientais, económicos e sociais.*

Os objectivos que se pretende que os alunos no final do ensino secundário atinjam são os que a seguir se apresentam:

- *Avaliar potenciais ameaças para o futuro da Terra;*
- *Reconhecer a necessidade de uma melhoria da gestão ambiental e de um desenvolvimento sustentável;*
- *Identificar recursos geológicos, e respectiva aplicabilidade numa perspectiva CTSA;*
- *Reconhecer que as actividades humanas estão na origem dos actuais problemas ambientais;*
- *Reconhecer o papel da circulação atmosférica e oceânica na difusão da poluição;*

- *Reconhecer que a exploração dos recursos se deve realizar abaixo da capacidade de regeneração dos mesmos;*
- *Construir valores e atitudes conducentes à tomada de decisões fundamentadas relativas a problemas que envolvam interações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.*

Como podemos constatar do referido anteriormente, os programas nas nossas escolas abordam o desenvolvimento de competências relativas à Educação Ambiental. Mas, a sua implementação esbarra muitas vezes com os currículos dominantes, constituindo assim um obstáculo àquele desiderato. Segundo Stevenson (1987), Robottom (1987) e Bowers (2001) (cit. Almeida, 2007:22) convergem, e complementam-se na análise destas dificuldades:

*A EA supõe-se uma aprendizagem holística e cooperativa, enquanto que os currículos escolares tendem a ser atomistas;*

*A EA enfatiza a análise de problemas reais, enquanto que nos currículos tradicionais se privilegiam os problemas abstractos e os assuntos pré-determinado;*

*A EA pretende mobilizar saberes para aplicação imediata, o que contrasta com a ideia de conhecimento para uso futuro dos currículos tradicionais;*

*A EA envolve métodos de trabalho e o desenvolvimento de capacidades que exigem tempo, o que a torna difícil de conciliar com a necessidade de aquisição rápida de conhecimento padronizado para ser testado;*

*A EA valoriza a realização de actividades fora da escola, o que é difícil de conciliar com os constrangimentos regulamentares e financeiros das escolas, assim como com as formas didácticas tradicionais;*

*A EA, ao propor um modelo de escola aberta à comunidade, valoriza formas de conhecimento institucionalmente consideradas de baixo estatuto, marginalizadas pela Escola;*

*A EA procura alterar valores dominantes na sociedade, enquanto que a finalidade das escolas é manter a ordem social existente.*

Estas questões levantam assim a problemática da implementação da EA nos currículos não só das escolas de Portugal, mas também nas de outros países, apesar de as escolas tentarem contrariar estas e outras dificuldades com que se deparam.

## 2.6 Tópicos de estudo

Neste estudo decidimos abordar quatro sub-tópicos que se encontram dentro da temática Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. Esses sub-tópicos são a *Poluição*, o *Uso de Recursos*, os *Ecossistemas e Ciclos* e por último a *Biodiversidade*.

### 2.6.1 Poluição

Nos últimos anos, a acção dos seres humanos provocou mais alterações na Terra e nos seus ecossistemas do que em qualquer outro período comparável da história. No entanto, já no passado os homens deram conta da contaminação ambiental e seus inconvenientes, essencialmente para a sua saúde. Em França, o Rei de França, Carlos VI, em 1383 mandou proibir na cidade de Paris toda a emissão de fumos “nauseabundos e malcheirosos” (Knapic, 1983). Mas foi a partir da Revolução Industrial, do século XIX, que os seus efeitos se começaram a sentir de um modo mais intenso. A contaminação do ambiente, a uma escala mundial, fez-se a partir da Segunda Guerra Mundial, devido a uma enorme expansão industrial.

Os efeitos mais óbvios observam-se ao nível da terra, onde cerca de 80% dos solos encontra marca humana. O impacte ambiental é igualmente visível no ar que respiramos e na água que banha as nossas costas.

A poluição agrava-se cada vez mais em direcção a uma saturação total, visto que a capacidade auto-regeneradora do meio natural diminui. Esta situação torna-se ainda mais grave devido ao facto da tecnologia permitir obter substâncias minerais e orgânicas quase indestrutíveis, as quais resistem à degradação natural, como por exemplo os plásticos, os metais inoxidáveis, certos insecticidas, entre outros, presentes no nosso dia-a-dia. Deste modo introduz-se uma perturbação real ao nível da ecosfera, entre o meio ambiente e os seres vivos que a constituem, não podendo esquecer que muitas das substâncias referidas são altamente tóxicas.

O conceito de poluição pode ser definida de várias maneiras, mas segundo Price (1994:17) esta pode definir-se do seguinte modo: “*a introdução no ambiente, através de actividades humanas, de algo que causa dano*”. Como o próprio autor refere, esta definição de poluição associa este factor à actividade humana, o que na maioria dos casos é o caso, no entanto, também existem fenómenos naturais causadores de poluição, como é o caso do

vulcanismo. Consequentemente podemos afirmar que a poluição tanto pode ter uma origem natural, como antropogénica:

- *Natural*, se resulta da própria actividade da Terra, como por exemplo o vulcanismo;
- *Antropogénica*, quando está associada à presença ou actividade humana.

Relativamente à causa *antropogénica* podemos referir:

- 1) O *enorme consumo de energia*, o qual leva ao lançamento no meio envolvente de grandes massas de resíduos de combustão de carvão, petróleo, gás natural e derivados;
- 2) A *indústria química*, a qual fornece um grande número de substâncias novas tais como, plásticos, fertilizantes, pesticidas, detergentes domésticos, entre outras. Muitas destas substâncias são altamente poluidoras;
- 3) As *grandes cidades*, estas originam quantidades enormes de vários tipos de detritos.

Mas pode-se dizer que, seja qual for a origem da poluição, uma característica crucial da mesma é o facto de resultar sempre algum prejuízo, seja doença ou morte, humana ou selvagem, ou a mera corrosão de uma catedral (Price, 1994).

A poluição, que não é mais do que uma *força destrutiva, contaminadora da natureza* (Esteves, 1998), é capaz de gerar fortes e perigosos desequilíbrios em três dos quatro elementos fundamentais da vida: o **ar**, o **solo** e a **água** (poluição do ar, dos solos e da água), ficando de fora o fogo.

#### 2.6.1.1 Poluição do ar

A atmosfera é constituída por uma camada de gases que envolve o globo terrestre. Em termos gerais poderemos afirmar que tem uma proporção elevada de oxigénio (21%) e de azoto (78%), assim como uma proporção menor de outros gases tais como: árgon, cripton, xénon, hélio, néon, dióxido de carbono, monóxido de carbono, óxidos de azoto, vapor de água, hidrogénio, ozono. Tem ainda iões de alguns metais pesados, para além de poeiras, seres vivos assim como outros elementos que ascendem da superfície terrestre por acção dos



ventos como, por exemplo, o cloreto de sódio, principal constituinte do aerossol marinho (Alves, 1998).

A poluição atmosférica resulta da emissão de gases poluentes ou de partículas sólidas na atmosfera. Pode provocar uma degradação dos ecossistemas devido ao lançamento de inúmeras substâncias (radioactivas, ácidas, etc.) e não respeita fronteiras, por isso pode-se tratar de um problema local e transfronteiriço. Este tipo de poluição pode dar origem ao efeito estufa, às alterações climáticas, à diminuição da qualidade do ar, a problemas de saúde nos seres vivos como diversas doenças respiratórias, diversos tipos de cancro, entre outros (Alves, 1998).

O agravamento dos problemas da poluição atmosférica tem levado ao surgimento de medidas que, ao resolver um problema a nível local, podem estar a causar outros a nível regional: quando se construíram chaminés altas para reduzir a poluição atmosférica local, esta medida veio piorar os problemas a nível regional, pois quanto mais alta é a poluição atmosférica, mais se afasta da fonte, levando ao agravamento das chuvas ácidas (Gore, 1992;1993).

Um dos graves problemas causados por este tipo de poluição é a destruição da camada de ozono. A fina camada de ozono funciona como um escudo protector da superfície terrestre, filtrando a radiação as radiações ultravioletas B (UV-B), nocivas para os seres vivos. Temos de distinguir a destruição da camada de ozono na estratosfera da presença de ozono na troposfera. Na estratosfera a concentração de ozono é superior à concentração na troposfera (Knapic, 1983). No primeiro caso, o ozono forma-se devido à acção da radiação ultravioleta (UV), a qual é responsável pela quebra do oxigénio molecular em átomos de oxigénio. Devido ao facto de estes elementos serem muito reactivos, voltam a combinar-se com a ajuda de, por exemplo, o azoto molecular, o qual vai remover a energia de reacção, formando-se assim o ozono (Knapic, 1983; Alves, 1998; Almeida, 2002).

De há uns anos a esta parte o equilíbrio entre a formação de ozono e a sua destruição tem vindo a alterar-se, principalmente devido à actividade humana, em que o Homem promove o consumo cada vez maior de oxigénio, em processos de combustão como, por exemplo, nos meios de transporte e processos industriais. Por outro lado há uma diminuição da quantidade de formação de oxigénio, devido essencialmente à desflorestação. Outra causa desse desequilíbrio é a libertação para a atmosfera de clorofluorcarbonetos, vulgarmente apelidados de CFCs (Alves, 1998; Almeida, 2002).

Tornou-se, assim, necessário tomar medidas formativas e informativas à escala global, bem como realizar acções locais com repercussões globais relativamente ao consumo de oxigénio, desflorestação, uso de CFCs, entre outras. A nível internacional foram realizadas várias reuniões no sentido de promover acções para minorar este problema:

- **1977** - Adopção, pelas nações Unidas, de um Plano de Acção para a Camada de Ozono;
- **1981** - Início das negociações com vista à elaboração de uma Convenção Global;
- **1985** - Adopção de Convenção de Viena para a Protecção da Camada de Ozono, sob os auspícios das Nações Unidas através do seu Programa para o Ambiente (UNEP), e segundo a qual as partes se comprometem a proteger a saúde humana e o ambiente dos danos causados pela destruição da camada de ozono;
- **1987** - Adopção do Protocolo de Montreal sobre as Substâncias que Empobrecem a Camada de Ozono, onde as partes reconhecem a necessidade de limitar a produção e o consumo de todas as substâncias que possam contribuir para o empobrecimento da camada de ozono.

O **Protocolo de Montreal** tem vindo a sofrer emendas várias, acompanhando a evolução do progresso científico e técnico: Emenda de Londres em 1990, Emenda de Copenhaga em 1992, Emenda de Montreal em 1997 e Emenda de Pequim em 1999. Da efectiva implementação dos compromissos estabelecidos no Protocolo de Montreal e suas Emendas, será expectável que em 2050 a camada de ozono recupere para os níveis existentes em 1980 (APA, 2007). Este protocolo prevê medidas relativas a um tipo específico de emissões gasosas, sobre substâncias que destroem a camada de ozono, e está integrado no protocolo de Quioto. O protocolo de Quioto estabelece que *a União Europeia, como um todo, está obrigada a uma redução das emissões de gases com efeito estufa (GEE) de 8% em relação às verificadas em 1990* (MAOTDR, 2008).

A destruição da camada de ozono acarreta várias consequências, entre as quais destacamos (Knapic, 1983; Alves, 1998; Almeida, 2002):

- diminuição da eficácia de protecção da camada de ozono e consequente destruição de fitoplâncton, zooplâncton, e de vários seres pluricelulares;
- diminuição da produtividade agrícola, principalmente nas plantações de arroz. Pois as bactérias a elas associadas são sensíveis à radiação ultravioleta;

- na espécie humana aumento de cancro de pele, cataratas oculares.

Como atrás referido temos de atender, também, à questão do ozono troposférico. Este forma-se a partir dos hidrocarbonetos não queimados nas combustões fósseis, nos veículos de transporte assim como nas indústrias. O ozono, nesta situação, constitui um dos elementos do *smog*, actuando como poluente.

As suas principais consequências são (Alves, 1998; Almeida, 2002):

- diminuição da esperança de vida das plantas, queda das folhas, redução da taxa fotossintética, alteração do metabolismo;
- ao nível da espécie humana é responsável pela irritação das membranas mucosas, contribuindo para os problemas respiratórios.

Um outro problema associado à libertação de gases na atmosfera é o aquecimento global. De facto, desde 1860, tendo-se acentuado nas últimas décadas, que tem ocorrido um aumento gradual da temperatura (Almeida, 2002). O aquecimento global resulta da emissão para a atmosfera, durante séculos, de gases como o dióxido de carbono, e outros gases armazenadores de calor, na sequência da queima de óleo, carvão, e gás, levando a uma acumulação destes gases na atmosfera a uma velocidade superior aquela com que as plantas e os oceanos os absorvem. A actividade humana tem levado a este aumento das temperaturas globais, pois de acordo com modelos climáticos, as forças naturais, como as erupções vulcânicas e os ciclos solares, não são suficientes para este aumento (Appenzeller & Dimick, 2004).

Segundo Alves (1998), assim como outros autores como Almeida (2002) e Sacarrão (1991) são várias as consequências do aquecimento global, que a seguir enumeramos:

- aumento da espessura da camada de dióxido de carbono, na atmosfera;
- aumento da temperatura média global;
- liquefacção da água existente à superfície terrestre, sobretudo em calotes polares;
- diminuição dos stocks de água doce,
- aumento do nível médio das águas dos mares, entre outras.

Como referimos anteriormente, este, como outros, é um dos graves problemas ambientais com que o Homem se depara hoje em dia, e cuja solução não é imediata. No entanto, cabe-nos a nós mudar de atitudes e de comportamentos, bem como de política de consumo se pretendemos minorar as suas consequências.

#### 2.6.1.2 Poluição do solo

O solo é geralmente identificado como a camada superficial da crosta terrestre, a interface entre a atmosfera, hidrosfera e geosfera (Dinis, s.d). É um recurso vital, com propriedades físicas, químicas e biológicas distintas, constituído por partículas minerais de diferentes tamanhos, matéria orgânica, água, ar e organismos vivos (Rodrigues e Duarte, 2003).

A poluição do solo corresponde a uma alteração indesejável das características físicas, químicas ou biológicas, afectando-o negativamente. O uso do solo, na agricultura com a utilização de fertilizantes e pesticidas, as actividades resultantes do crescimento urbano, a extracção de recursos e o aterro de resíduos são alguns dos processos que podem provocar impactes no solo, bem como nas águas subterrâneas (Knapic, 1983; Odum, 1997; Rodrigues e Duarte, 2003). Contaminações muito graves devem-se a metais tóxicos, camadas de amianto, e certos poluentes orgânicos que não podem ser detectados, a não ser por meio de análises químicas, constituindo deste modo um perigo silencioso (Price, 1994).

Posto isto, podemos ainda referir que existem duas fontes antropogénicas de contaminação: as fontes primárias, como a fertilização do solo e o uso de pesticidas relacionado com as práticas agrícolas, e as fontes secundárias, em que o poluente é adicionado ao solo em consequência da laboração de uma actividade na sua vizinhança, como sejam actividades industriais, existência de lixeiras ou combustão de combustíveis fósseis (Pereira, 2002).

As consequências da poluição dos solos são várias, desde perturbações profundas ao nível dos ecossistemas, estendendo-se a todas as espécies vegetais e animais, incluindo o Homem. A poluição dos solos é também um factor de degradação que pode conduzir à desflorestação, que conduz à redução da área coberta com um qualquer sistema florestal. Em Portugal há uma evolução para a saelização, ou seja, processo regressivo em que os ecossistemas tendem para situações de pré-deserto (Alves, 1998). O abate das árvores por

motivos de especulação económica, por atribuição de subsídios, vai contribuir para a improdutividade dos solos. Verifica-se, assim, um empobrecimento ecológico e económico regional assim como um afastamento ou mesmo abandono da área pelos seus habitantes, levando à perda dos seus valores culturais hereditários (Alves, 1998).

Segundo Dinis (s.d), a contaminação e/ou degradação do solo conduz a consequências ambientais, sanitárias, económicas, sociais e políticas que poderão limitar ou até inviabilizar a sua utilização posterior. Assim, a preocupação com a preservação, protecção, controlo e recuperação do solo tem sido ampliada nas últimas três décadas, altura em que os acontecimentos de áreas contaminadas passaram a ser socialmente considerados.

### 2.6.1.3 Poluição da água

Vista do espaço, a Terra parece o Planeta Azul, pois a água cobre 75% da superfície terrestre, formando os oceanos, os rios, os lagos etc. No entanto, somente uma pequenina parte dessa água está à disposição da vida na Terra.

Dos 3% de água doce existente, uma grande parte encontra-se solidificada a temperaturas negativas, quer nas calotes polares, quer nos glaciares e nos níveis altitudinais das neves perpétuas (79%). Da restante água, 20% está no subsolo, e apenas 1% é água facilmente acessível à superfície. Relativamente à água doce disponível (Alves, 1998):

52% encontra-se em lagos;

38% está retida na mistura do solo;

8% está na atmosfera sob a forma de vapor de água;

1% está acumulada na biomassa dos organismos;

-% está nos rios.

Durante muito tempo o Homem lançou nos cursos de água grandes quantidades de descargas (urbanas e industriais), pensando que esse reservatório se auto-regenerava, o que de facto aconteceu nos primeiros tempos. No entanto, com o lançamento de produtos cada vez mais tóxicos, e de descargas cada vez maiores, constatou-se que a água dos cursos de água não se regenerava, logo não era reutilizável. Assim, o curso de água deixou de poder ser

considerado uma fonte inesgotável de água potável, diminuindo ainda mais a quantidade disponível para a vida na Terra.

De facto, a poluição das águas é *um dos aspectos mais inquietantes da degradação do meio natural pela civilização contemporânea* (Knapic, 1983:210). O meio aquático, pelas suas características, favorece os efeitos nocivos da poluição, pois a mobilidade da própria água, induz a uma rápida dispersão dos poluentes.

São várias as causas da crescente poluição das águas, entre elas destacamos (Knapic, 1983):

- i) esgotos dos grandes centros urbanos;
- ii) afluentes químicos lançados pela indústria;
- iii) fertilizantes e pesticidas utilizados pela agricultura;
- iv) sedimentos resultantes da erosão acelerada de muitos solos;
- v) dispersão de produtos petrolíferos;
- vi) aquecimento das águas pela indústria, entre outros.

A poluição das águas pode, assim, aparecer de vários modos, incluindo a *poluição térmica*, que é a descarga de efluentes a altas temperaturas; a *poluição física*, que é a descarga de material em suspensão; a *poluição biológica*, que é a descarga de microrganismos, entre os quais bactérias patogénicas e vírus; e a *poluição química*, que pode ocorrer por deficiência de oxigénio, toxicidade e eutrofização.

A *eutrofização* é causada por processos de erosão e decomposição que fazem aumentar o conteúdo de nutrientes, aumentando a *produtividade biológica*, permitindo periódicas proliferações de algas, que tornam a água turva e com isso podem causar deficiência de oxigénio pelo seu apodrecimento, aumentando a sua toxicidade para os organismos que nela vivem, como os peixes, que aparecem mortos junto a espumas tóxicas (Odum, 1997).

Um dos graves problemas é o lançamento, nas águas, de hidrocarbonetos, em que nos oceanos a sua principal causa são os acidentes com os petroleiros ou as lavagens clandestinas dos seus tanques. São vários os acidentes conhecidos internacionalmente, desde o desastre do petroleiro “Toney Canyon” em 1967, ao lago da Cornualha, passando pelo desastre do petroleiro “Amoco Cadiz” em 1978 que se afundou no canal da Mancha, até ao mais recente que foi o desastre do “Prestige” em 2002 junto à Galiza. Este último quando naufragou, provocou a

maior catástrofe ecológica europeia, ao libertar parte das 77 mil toneladas de fuelóleo que transportava. Seis dias depois do acidente, o petroleiro partiu-se em dois e afundou-se a 270 quilómetros da costa da Galiza. Mais de 2600 quilómetros da costa espanhola e francesa foram afectados nos meses seguintes pelas mais de 30 mil toneladas de fuelóleo entretanto derramadas pelo "Prestige" (Lusa, 2006).

Segundo Alves (1998), são várias as consequências resultantes desta poluição das águas, entre elas há a destacar:

- diminuição geral da qualidade da água;
- restrições à sua utilização humana directa e para todos os fins, ou especificamente para um determinado fim;
- repercussões negativas sobre outros organismos, como por exemplo, inibição da actividade reprodutiva, aparecimento de dermatoses várias, asfíxia dos peixes pela elevação da temperatura, entre outras;
- desequilíbrios em todos os ecossistemas situados a jusante, provocando a morte, ou o *stress* dos organismos que os integram.

Podemos afirmar que a poluição de águas nos países ricos é resultado da maneira como a sociedade consumista está organizada para produzir e desfrutar da sua riqueza, do progresso material e bem-estar. A dos países pobres, é o resultado da pobreza e da ausência de educação dos seus habitantes, que, assim, não têm base para exigir os seus direitos de cidadãos, o que só tende a prejudicá-los, pois esta omissão na reivindicação dos seus direitos leva à impunidade das indústrias, que poluem cada vez mais, e aos governantes, que também se aproveitam da ausência da sua educação e, em geral, fecham os olhos para a questão, como se tal poluição não os atingisse também. A Educação Ambiental vem justamente resgatar a cidadania para que todos os cidadãos tomem consciência da necessidade da preservação do meio ambiente, que influi directamente na manutenção da sua qualidade de vida.

Consequentemente a meta é preservar os reservatórios naturais de que dispomos, de modo que o Homem possa desfrutar de água potável durante os próximos milénios.

## **2.6.2 Uso de Recursos**

Desde sempre que o Homem é dependente dos recursos naturais, considerando a Natureza como a mãe de todas as coisas. Para o Homem, a Natureza oferecia-lhe indefinidamente os recursos de que necessitava, absorvia e curava-o de todos os males, possuía a capacidade de auto-regeneração, capaz de receber os seus resíduos e os transformar novamente em recursos utilizáveis.

Por *recursos biológicos* entende-se recursos genéticos, organismos ou parte destes, populações ou qualquer outro componente biótico de ecossistemas, de real ou potencial utilidade ou valor para a humanidade (Lima, 2007). Nestes podemos considerar, por exemplo os recursos agropecuários, os recursos florestais e os recursos marinhos.

### **1. Recursos agro-pecuários**

Consideram-se recursos agropecuários os animais e as plantas que fornecem alimentos – carne, leite, ovos, frutos, hortaliças – e matérias-primas para a indústria. Várias indústrias dependem destes recursos, como as de laticínios, de panificação e de processamentos de carnes. A indústria têxtil, por exemplo, também utiliza matérias-primas, como algodão e a lã (provenientes de recursos agropecuários).

### **2. Recursos florestais**

Os recursos florestais são os referentes aos produtos da floresta – matérias-primas, alimentos e paisagem para recreio e lazer. A madeira é usada nas indústrias de mobiliário e papel. As resinas servem para a indústria das tintas e vernizes. Os frutos e sementes como castanhas, nozes e pinhões e os cogumelos comestíveis têm como destino a indústria alimentar.

### **3. Recursos marinhos**

Os recursos marinhos incluem os animais marinhos e as algas que fornecem alimentos e matérias-primas. Diversas espécies de peixes, crustáceos e moluscos são capturadas para alimentação humana e as algas são colhidas, sendo matéria-prima para diversas indústrias, como a farmacêutica.



Podemos, então inferir que, *recurso* é “qualquer coisa em reserva ou disponível, se necessário”, e como podemos constatar este conceito reveste-se de um carácter antropocêntrico. Quando abordamos o conceito de recurso temos de explicitar outra noção que é a de “renovabilidade” e que segundo Filipe e colaboradores (2007:56), é “*a taxa a que as unidades de um recurso que são extraídas são substituídas ao longo do tempo*”. Deste modo, consideram-se:

- i) *recursos renováveis*, aqueles que, ao longo do tempo, se conseguem auto-regenerar, como é o caso dos peixes. Os recursos biológicos que se conseguem regenerar são caracterizados como renováveis e também passíveis de serem explorados até à exaustão, daí a necessidade de uma boa gestão;
- ii) *recursos não-renováveis*, aqueles que existem em *stock*, e cujo consumo do stock leva à redução do recurso. Quer os minerais, quer os recursos petrolíferos são considerados não-renováveis, pois, depois de serem extraídos da sua fonte não há maneira de os renovar a curto e a médio prazo.

Relativamente aos recursos não-renováveis, existem diferenças entre o conceito de recurso e o de reserva:

- *Reserva*, corresponde aos stocks de recursos cuja presença já foi identificada e cuja exploração é considerada económica e tecnicamente viável;
- *Recursos*, são constituídos pelo somatório de todos os jazigos identificados e daqueles relativamente aos quais se supõe a sua existência, quer sejam exploráveis ou não.

#### 2.6.2.1 A sobre-exploração dos Recursos

O crescimento populacional (de 70 milhões de pessoas em 1750 para 6 mil milhões em 2007) é simplesmente um assunto que não pode passar ao lado de ninguém (Vieira, 2003), uma vez que arrasta consigo um desequilíbrio a nível global. A um melhor nível de vida corresponde um reverso da medalha mais negro, pois esta melhoria não tem vindo a ser acompanhada de um desenvolvimento sustentável (Ferreira, 2008).

Deste modo, e dado que estamos perante condições ecológicas que não sustentam um crescimento continuado e desmedido da população mundial, há que repensar os modelos de desenvolvimento em que, nos últimos séculos, a economia mundial se tem baseado. Desde

1950, acompanhando o ritmo de crescimento global da população, o consumo da água passou para valores superiores ao triplo. Calcula-se que na actualidade se extraia uma totalidade de 4000 Km<sup>3</sup> de água, de rios, lagos e aquíferos do nosso planeta, sendo que deste total vão cerca de 70% para a produção de alimentos, 22% para uso industrial e 8% para uso doméstico (Vieira, 2003).

A sobre-exploração de águas subterrâneas para abastecimento público levou a uma alteração do ciclo hidrológico e regimes de caudais de uma forma sem precedentes. Assim, o desenvolvimento económico não pode ser unicamente associado a desenvolvimento industrial, deve estar, sim, associado também ao desenvolvimento ecológico. Os recursos naturais – stocks de peixes, florestas, água, petróleo, entre outros – são, por um lado, matérias-primas, e por outro, acabam por ser também os receptores dos desperdícios resultantes dos processos de fabrico e de consumo (Hartwick e Olewiler, 1998, referidos por Filipe *et al*, 2007). Daí que o nosso planeta se confronte com problemas diversos, desde alterações climáticas e do ambiente, às relações que os organismos vivos estabelecem entre si. Para Vieira (2003), uma possibilidade para conservar e reutilizar a água seria aumentar a sua produtividade, isto é, obter duas vezes o benefício ou serviço de cada litro de água captada no ambiente natural. Este é um objectivo ambicioso, mas concretizável, através de medidas de poupança e de reutilização de água no uso doméstico, industrial, comercial, agrícola e arranjos urbanísticos.

Um outro caso de sobre-exploração prende-se com as pescas, em que a falta de diálogo entre os interessados bem como o individualismo que leva a que cada um pesque o mais possível, mesmo para além das cotas impostas internacionalmente, levam à ruptura dos “stocks”. Ocorre, assim uma exploração a uma velocidade superior à taxa de renovação, de acordo com uma atitude económica, pois pretende-se maximizar o proveito económico imediato, não se ponderando a durabilidade da exploração nem se garantindo alternativas de futuro (Alves, 1998).

Em 1972, já o relatório de Meadows (cit. Filipe *et al*, 2007), alertava para a delapidação dos recursos energéticos do planeta. E cada vez mais o Homem se encontra dependente destas fontes de energia, as quais são essencialmente obtidas de recursos não-renováveis. Não nos podemos esquecer das repercussões negativas na estabilidade global decorrentes da crise do Golfo, em que os preços de barril do petróleo arrastaram consigo os preços da maior parte de bens essenciais e toda a economia global, se ressentiu (Alves, 1998).

Consequentemente, colocou-se a necessidade de se procurarem energias alternativas bem como de se regularem as taxas de consumo, em cada país. Nos últimos anos têm-se feito grandes investimentos no sentido de se promoverem energias alternativas, entre as quais podemos destacar: a energia solar, a energia fotovoltaica, a energia eólica, a energia geotérmica, a energia das ondas, a energia maremotriz, a energia térmica dos oceanos, a energia hídrica e a tecnologia das células de energia, que converte álcool e hidrogénio em electricidade.

Para além da hipótese das energias alternativas, têm surgido igualmente novos combustíveis, bem como a re-utilização de outros:

- etanol (bio-álcool);
- éter-etil-tri-butílico (ETBE);
- bio-óleos (óleos vegetais);
- biodiesel (óleo modificado);
- gás natural;
- gases de petróleo liquefeito (GPL);
- hidrogénio.

Segundo defende Alves (1998), embora a situação energética não seja apropriada, tem havido um esforço no sentido de se desenvolverem energias alternativas e, apesar de ter havido crescimento da população humana, esse crescimento não foi proporcional ao consumo de combustíveis fósseis. Esta situação, do desenvolvimento de energias alternativas, vai ao encontro do defendido no primeiro e segundo objectivos, respectivamente, da Estratégia Ambiental da OCDE (2004), no qual é enfatizada a:

1. *Preservação da integridade dos ecossistemas, através de uma gestão eficiente dos recursos naturais.* Neste primeiro objectivo são destacados três sectores prioritários: *mudanças climáticas, água doce e biodiversidade.* Embora as emissões gasosas continuem a aumentar em muitos países da OCDE, muitos têm desenvolvido tecnologias e ferramentas no sentido de lidar com as alterações climáticas;

2. Necessidade de distinguir as *pressões ambientais do crescimento económico no âmbito do trabalho dirigido ao consumo sustentável e às normas de produção*. Neste ponto é dado especial ênfase à *agricultura, energia e transportes*.

Ainda na Estratégia Ambiental da OCDE (2004), os subsequentes e três últimos objectivos prendem-se com uma maior informação para mais eficazes tomadas de decisão, assim como de uma interface social e ambiental, e um melhoramento da governação e cooperação à luz da interdependência ambiental mundial.

Posto isto, constatamos que temos de caminhar para uma sociedade sustentável. A Scottish Natural Heritage (cit. Alves, 1998:187), defende as seguintes linhas de orientação de desenvolvimento sustentável:

1. *Uso sensato* – não desperdiçar os recursos não renováveis;
2. *Capacidade de sustentação* – colher unicamente o excedente, a capacidade de renovação do ambiente ou, por outras palavras, o “juro” e nunca o “capital”;
3. *Qualidade do ambiente* – necessidade de alargar horizontes relativamente ao desenvolvimento, para que se tomem em conta os impactos indirectos das nossas acções sobre o ambiente e as oportunidades para um desenvolvimento sustentável;
4. *Princípio da preservação* – pensar, antes de adoptar de imediato uma nova ideia, ou um novo modelo, de desenvolvimento e perguntar-se “valerá a pena o risco ambiental?”;
5. *Benefícios partilhados* – olhar para o ambiente em busca de novos benefícios, não só os nossos, mas pensando nos outros organismos do planeta, porque nós dependemos tanto deles como eles de nós relativamente aos recursos ambientais que partilhamos.

#### 2.6.2.2 A acumulação dos resíduos

Um dos graves problemas que afectam as sociedades contemporâneas é o aumento de lixo que se tem feito sentir, especialmente nos grandes centros urbanos. Segundo Schmidt (1999:180), os *lixos são uma anarquia galopante, em número, perigosidade e inconsciência*.

Em Portugal a produção média de resíduos foi, em 1994, de 1,1 quilo por habitante por dia, e a produção foi aproximadamente de  $3,750 \times 10^6$  toneladas, estimada para o número de habitantes do Continente (Faria *et al*, cit. Alves, 1998). Em 2000 cada português produziu, em média, 1 quilo de lixo por dia (Arealima e BioRumo, 2008). Daí que surge a grande questão: “O que fazer aos desperdícios resultantes do consumo desmesurado de recursos?” Durante muitos anos optou-se por se colocarem em lixeiras, incineração a céu aberto, despejo nos mares e rios, exportação para países menos desenvolvidos. No entanto, com estas escolhas o problema não só não foi resolvido como se criaram problemas gravíssimos como seja a contaminação dos solos e dos lençóis freáticos, entre outros.

Consequentemente e para dar uma efectiva resposta a este problema, no que diz respeito aos lixos das cidades, foi criado o Plano Estratégico dos Resíduos sólidos urbanos (PERSU) (Alves, 1998; MAOT, 2000). Neste plano são definidas tanto as operações bem como os processos do sistema de gestão de resíduos em que são referenciadas quatro prioridades: (i) *prevenção*; (ii) *limpeza do país*; (iii) *educação* e (iv) *reciclagem*; que de acordo com o Plano, será o motor principal desta gestão, quer no tratamento biológico, quer em relação à reciclagem de vidro, papel e plástico (Alves, 1998). A reciclagem vai permitir a re-utilização de materiais que se encontram nos resíduos, permitindo o seu retorno ao ciclo produtivo, com a consequente poupança de matérias-primas, energia, bem como diminuição de custos de eliminação em aterros.

Uma vez que há necessidade de se tratarem os resíduos sólidos urbanos (RSU), surgiu uma Directiva sobre aterros, a qual foi aprovada pela Comissão Europeia (Directiva 1999/31/CE) e que vem criar as linhas orientadoras para o tratamento adequado dos RSU. Desta forma, várias medidas estão a ser actualmente impostas, nomeadamente:

- Completar as infra-estruturas básicas e assegurar um funcionamento eficiente das mesmas, nomeadamente aterros, incineradores, unidades de valorização orgânica e estações de transferência;
- A reciclagem, uma alternativa que deve ser sempre considerada no planeamento da gestão dos RSU;
- A valorização orgânica, ela própria uma forma de reciclagem (das matérias fermentáveis contidas nos RSU);

- Redução das emissões de metano e valorização energética (o metano é o principal causador do efeito de estufa, e por vezes a queima deste biogás pode ser efectuada em equipamento de recuperação energética);
- Recolha selectiva de pequenas quantidades de resíduos perigosos existentes nos RSU.

A Política de Resíduos assenta em objectivos e estratégias que visam garantir a preservação dos recursos naturais e a minimização dos impactes negativos sobre a saúde pública e o ambiente.

Para a concretização destes objectivos importa incentivar a redução da produção dos resíduos e a sua reutilização e reciclagem por fileiras. Em grande medida, tal passa pela promoção da identificação, concepção e adopção de produtos e tecnologias mais limpas e de materiais recicláveis (Ferreira, 2008).

A elaboração e respectiva aplicação de um Plano Nacional de Gestão de Resíduos e o cumprimento integral dos Planos Estratégicos de Gestão dos Resíduos são medidas de política de Ordenamento do Território e de Ambiente, preconizada para a prossecução dos princípios de sustentabilidade, transversalidade, integração, equidade e da participação, sendo medidas advogadas no Programa do XVII Governo Constitucional (APA, 2007), que constituem os princípios que definem a nova visão ecocêntrica/biocêntrica em que assenta a “nova” Educação Ambiental.

As diversas acções de Educação Ambiental, dirigidas à população, devem surgir no sentido de fomentarem mudanças de comportamento, as quais vão conduzir a uma maior consciencialização ambiental, participação bem como co-responsabilização em todo o processo, desde a escolha de um produto no acto da sua compra até à sua deposição e destino final (Alves, 1998). Em 1993, Al Gore afirmava no seu livro (Al Gore, 1993:203):

*“A terra à procura de equilíbrio”, que a não ser que encontremos uma forma de mudar radicalmente a civilização e a nossa maneira de pensar sobre o relacionamento entre a humanidade e a Terra, os nossos filhos herdarão um deserto.*

### 2.6.3 *Ecossistemas e Ciclos*

O planeta Terra possui uma grande diversidade de características do meio ambiente e, conseqüentemente, uma grande diversidade de seres vivos, que se relacionam entre si e com o meio de uma forma muito diversa. Segundo Hjorth (2002, cit. Westra 2008), podem-se considerar três categorias estruturais quando se pretende compreender os processos responsáveis pela abundância e distribuição dos seres vivos. Em primeiro lugar, há a estrutura corresponde aos factores abióticos com a respectiva distribuição no tempo e espaço. Em segundo lugar, temos a estrutura correspondente a toda a população, com a sua distribuição no tempo e espaço. A última é considerada a estrutura trófica, que corresponde aos fluxos de matéria e energia. Para definir o conjunto destes processos e as suas inter-relações surgiu o termo Ecossistema. Este termo foi usado pela primeira vez por Tansley (1935), o qual se referia ao conjunto abiótico e ambiente físico num determinado local (Westra, 2008).

Historicamente podemos referir que a primeira ideia de ecossistema considerava todos os organismos individualmente e espécies como fazendo parte de um todo. Depois, surgiu a ideia em que se consideravam as populações como unidades dinâmicas que reagem ao distúrbio. Finalmente, a ideia actual foca-se nos “motivos e estratégias de cada um dos actores” que pertencem ao palco ecológico (May & Seger, 1986).

Ao longo do tempo consideraram-se quatro visões principais acerca do conceito de ecossistema: uma visão holística, uma visão cibernética, uma visão dinâmica e por último uma visão caótica (Westra, 2008) que a seguir se apresentam:

1. *Visão holística* – os inícios da ecologia, de 1920 em frente, predominava esta visão, na qual a comunidade (o termo ecossistema ainda não era usado) era considerada uma unidade orgânica na qual ocorria um desenvolvimento em torno de um equilíbrio natural que o mantinha sem qualquer sinal de distúrbio;
2. *Visão cibernética* – Nos anos 40 esta visão desenvolveu-se a partir de um estudo de interdisciplinaridade que envolvia os campos de controlo de sistemas, teoria das redes eléctricas, modelos lógicos e a neurociência. Nesta teoria, o importante é o controlo e a comunicação nos sistemas biológicos e mecânicos e o seu ambiente. O controlo é realizado por retrocontrolos (*feedbacks*), os quais possibilitam o fluxo de informação. O ponto essencial nesta visão não é os componentes no sistema, mas sim as relações entre esses

componentes: a regulação e a homeostasia são os conceitos chave (Cannon, 1932 cit. Westra, 2008). Os cientistas defensores desta visão foram os primeiros a usarem modelos computacionais, Van Dyne (cit. Golley, 1993) utilizou os modelos computacionais nos seus trabalhos e foi o primeiro a usar termos tais como “componentes” que se referiam a organismos, “forças” para os fluxos de matéria, e “união (coupling)” para as relações ecológicas. Assim, o conhecimento das componentes do sistema assim como as suas relações, permite ao Homem restabelecer o equilíbrio. Segundo defende Odum (1997), o comportamento dos ecossistemas é o balanço entre o *input* e o *output* de matéria e energia;

3. *Visão dinâmica* – Com o desenvolvimento da teoria evolucionista, durante a segunda metade do século XX, surgiu uma visão mais dinâmica relativamente ao ecossistema. A forma, a função e o comportamento dos organismos desenvolvem-se no decurso de um processo evolucionário, através da selecção natural num ambiente em constante transformação. Neste ambiente poderão ocorrer flutuações em torno de um equilíbrio, mas também alterações, graduais ou súbitas, antes de um novo ambiente surgir. Nesta visão, o desenvolvimento é mais importante que o equilíbrio.

4. *Visão caótica* – As interacções entre todos os componentes de um ecossistema não são determinadas por antecipação, pois o factor acaso é importante. Além disso até os processos determinísticos com o seu grau de liberdade, pode conduzir a um comportamento caótico, como proposto já no início do século XX por Poincaré (1903). De acordo com esta teoria, pequenas mudanças no estado inicial de um ecossistema pode levar a desenvolvimentos completamente diferentes.

Um dos pontos interessantes quando se fala sobre ecossistemas relaciona-se com a posição do Homem neles. A maior parte dos ecologistas defende que o Homem faz parte do ecossistema e uma das importantes influências do Homem no ecossistema traduz-se pelo impacte económico. De um modo geral, podemos afirmar que o valor do ecossistema pode ser dividido atendendo ao facto de poder ser consumido ou não (Westra, 2008). Por exemplo, se pensarmos em caça então estamos a caracterizar o ecossistema em bem consumível. Se



pensarmos em observação de pássaros, conservação do solo estamos na perspectiva de ecossistema não consumível.

No entanto, nas perspectivas mais recentes do conceito de ecossistema, dinâmica e caótica, torna-se evidente que o Homem não consegue antecipar todo o impacto ecológico do seu comportamento, uma vez que o processo dinâmico envolvido não é previsível (Westra, 2008). Nas perspectivas holísticas e cibernéticas o Homem encontra-se fora do ecossistema.

Quando falamos em ecossistemas temos de sempre a noção de equilíbrio e estabilidade. Nos ecossistemas o equilíbrio não significa constância, mas sim flutuações, pois um possível equilíbrio é sempre dinâmico. Apesar dos ecossistemas possuírem a capacidade de resiliência, ou seja, a capacidade do ecossistema regressar ao seu estado inicial após ter estado instável, é importante que não ultrapassem os seus limites de adaptação pois poderão conduzir à sua destruição.

Os ecossistemas possuem, assim, a tendência para resistirem à alteração e permanecerem em equilíbrio, ou por outras palavras, o sistema adapta-se em equilíbrio dinâmico (Fernandes, 2007). Deste modo Costanza & Mageau (1999, cit. Fernandes, 2007) consideram a existência de três dimensões e três planos num ecossistema:

#### Dimensões:

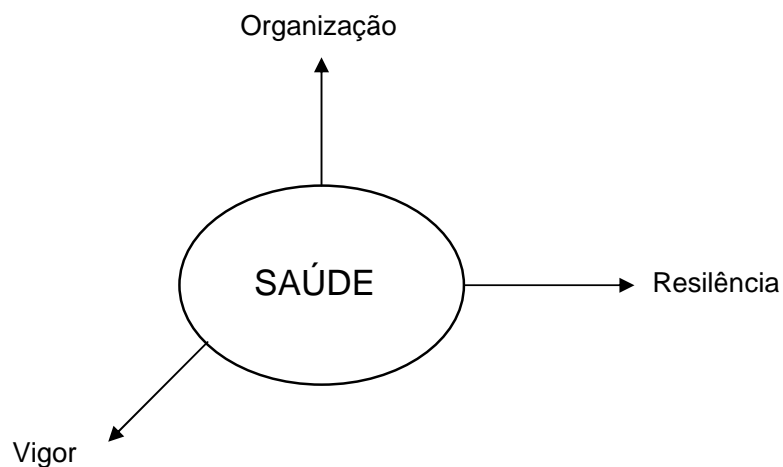
1. *organização* (estrutura) – caracterizada pelo número e diversidade de interacções entre os vários componentes do sistema;
2. *função* (tempo/vigor) – caracterizada pela actividade, metabolismo e produção primária;
3. *resiliência* – caracterizada pela capacidade do sistema manter o seu vigor e a sua organização na presença de um stress. Este conceito engloba duas componentes (i) o tempo que leva a recuperar perante um stress, e (ii) a magnitude do stress do qual o sistema recupera; podendo estas duas componentes levar o sistema ao colapso total ou então a um novo estado que pode ser mais benéfico.

#### Planos (relação estabelecida entre as três dimensões):

1. *crystalizado* – encontramos uma forte resistência devido ao elevado nível de organização e uma grande resiliência; é um plano que não se altera, mas não tem vigor como é o caso do gelo, das rochas e dos minerais;

2. *eutrófico* – existe um grande vigor e uma grande resiliência, como por exemplo quando um lago recebe excesso de nitratos, provenientes da agricultura, promove o crescimento de plantas ou de algas o que origina uma proliferação excessiva que cobre a superfície do lago. Esta situação irá impedir a oxigenação, pois as algas consomem o oxigénio existente na água e tudo o que precisava de oxigénio morre, surgindo assim a eutrofização;
3. *fragilizado* – possui uma estrutura muito organizada, em que cada elemento depende do outro, em que a capacidade para se adaptar é extrema, ou seja, não há qualquer resiliência, pois desequilibra-se com facilidade, apesar de ter vigor e estrutura, qualquer factor externo fragiliza-o, como é o caso dos sistemas dunares.

Cada um destes planos não caracteriza um sistema saudável (Figura 2.1), pois este terá de englobar um equilíbrio de três dimensões, ou seja, tem de ter uma boa organização, vigor e uma capacidade de resiliência ao stress, o que não significa que o ecossistema fique imutável, verifica-se sim uma adaptação e evolução (Fernandes, 2007).



**Figura 2.1:** Ecossistema saudável (adaptado de Fernandes, 2007).

#### **2.6.4 Biodiversidade**

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 factores 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 protecção da diversidade biológica em cada país que a ratificou, estabelecendo regras para promover (ICN, 1997 cit. Fernandes, 2007):

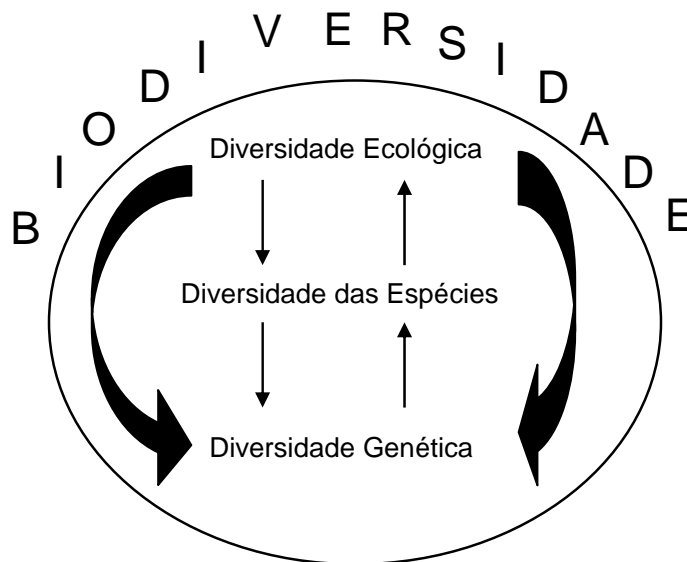
- a conservação da diversidade biológica;
- a utilização sustentável dos seus componentes;
- a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização de recursos genéticos;
- acesso adequado aos recursos genéticos e à transferência adequada de tecnologias pertinentes;
- os direitos sobre 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 2.2):

- 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 2.2:** O conceito de biodiversidade aplica-se ao conjunto da diversidade ecológica, diversidade de espécies e diversidade genética, assim como à sua interacção (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 actual 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 actividades 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 objectivos do Desenvolvimento do Millenium, assim como assegurar as necessidades de alimentação, saúde humana e a qualidade de vida, é necessário desenvolver acções 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 actividades 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 a alteração de habitats, bem como a sobre-exploração 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 protecção que existe a nível europeu é a rede Natura 2000. As suas directivas 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.

## **2.7 Desenvolvimento sustentável**

Foi nos princípios da década de 70, do século passado, que se começou a falar de desenvolvimento sustentável. Este conceito surgiu, como defende Gaudiano (2005), como resposta radical à necessidade de reorientar os estilos de desenvolvimento impulsionados até aos anos 1970, perante os magros resultados no objectivo de diminuir a desigualdade social e os seus severos impactos sobre o meio natural e a base dos recursos naturais. Os primeiros sinais foram observados nos movimentos sociais em defesa da ecologia ao redor do mundo, nas conferências internacionais promovidas pela ONU – Organização das Nações Unidas – para debater temas do meio ambiente e do desenvolvimento, nos relatórios do Clube de Roma e mais ou menos directamente, em trabalhos de outros autores pioneiros, de diversos campos de investigação, que reflectiram sobre as mesmas questões (Lima, 2003).

Este primeiro surto de globalização dos movimentos sociais, segundo Camargo (2003, cit. Gonçalves, 2005), apontava para mudanças radicais que se iriam estender a vastos domínios, influenciando não apenas a economia e a sociedade, como também o próprio modelo civilizacional, com os seus usos e costumes. É no calor dos movimentos estudantis e dos “hippies” dos anos 60 que emerge o novo ambientalismo, com objectivos e exigências bem definidos e com uma consciência da dimensão política dos mesmos, chamando a atenção

para as consequências devastadoras que um desenvolvimento “sem rédeas” estava a desencadear. O conceito de um novo modelo de desenvolvimento para o século XXI, compatibilizando as dimensões económica, social e ambiental, surgiu para resolver, como ponto de partida no plano conceitual, o velho dilema entre crescimento económico e redução da miséria, de um lado, e preservação ambiental, de outro (Gonçalves, 2005).

As noções mais explícitas relativamente ao conceito de “desenvolvimento sustentável” aparecem nos trabalhos de um economista Ignacy Sachs e nas propostas da comissão de Brundtland. O primeiro introduziu e desenvolveu a noção de Ecodesenvolvimento, na qual propunha uma estratégia multidimensional e alternativa de desenvolvimento que articulava a promoção económica, preservação ambiental e participação social (Lima 2003). Segundo este mesmo autor, há um compromisso com os direitos e desigualdades sociais, bem como com a autonomia dos povos e países menos favorecidos ao nível internacional.

Em 1984 foi constituída pela Assembleia Geral das Nações Unidas, a Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento (CMDA), como um órgão independente e integrado por 21 países. Esta comissão foi criada com os seguintes objectivos (MPAT, cit. Caeiro, 1998):

- a) Reexaminar os problemas vitais do ambiente e do desenvolvimento, e formular propostas de acção inovadoras, concretas e realistas para tentar remediá-los;
- b) Reforçar a cooperação internacional nos domínios do ambiente e do desenvolvimento;
- c) Aumentar o nível de compreensão e de compromissos dos indivíduos, organizações voluntárias, empresas, instituições e governos.

Em 1987, foi publicado, por esta Comissão, coordenada por Gro Harlem Brundtland, então Primeira Ministra da Noruega o Relatório de Brundtland, também conhecido como “O nosso futuro comum”, que definia desenvolvimento sustentável como (Caeiro, 1998; Almeida, 2002; Mckeown *et al.*, 2002; Lima, 2003):

*“desenvolvimento que satisfaz as necessidades das gerações actuais, sem com isso comprometer a possibilidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades”*

O desenvolvimento sustentável envolve, assim, a integração de políticas sócio-económicas bem como ambientais: (i) economicamente, este tipo de desenvolvimento deve permitir uma repartição bem como uma utilização racional dos recursos do planeta; (ii) socialmente, deve visar a redução das diferenças entre os níveis de vida; (iii) ecologicamente, deve valorizar os recursos dos ecossistemas, limitar o uso dos recursos não renováveis, limitar a produção dos resíduos e generalizar a sua reciclagem; e (iv) culturalmente deve diversificar as vias de modernização em função das especificidades locais (Cohn-Bendit, *et al*, 1999).

Em 1991 foi publicada a segunda Estratégia Mundial para a Conservação da União Mundial para a Natureza (UICN), apoiada pelo PNUMA assim como pelo Fundo Mundial para a Natureza (WWF), que se denominou de “Cuidar da Terra”. Esta estabelece que o desenvolvimento sustentável constitui o melhoramento da “*qualidade de vida humana sem diminuir a capacidade de carga dos ecossistemas que a sustentam*” (Gaudiano, 2005). Esta estratégia propõe nove princípios para alcançar a sociedade sustentável:

- i) Respeito e cuidado em relação à comunidade de via;
- ii) Melhorar a qualidade de vida humana;
- iii) Conservar a vitalidade e a diversidade da Terra;
- iv) Minimizar o esgotamento dos recursos não-renováveis;
- v) Manter-se dentro da capacidade de carga da Terra;
- vi) Mudar as atitudes e as práticas pessoais;
- vii) Capacitar as comunidades para cuidarem do seu próprio ambiente;
- viii) Proporcionar um quadro de referência para integrar o desenvolvimento com a conservação;
- ix) Forjar uma aliança global.

A implementação prática dos princípios consagrados no Relatório de Bruntland, só se tornou mais intensa e clara após a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (CNUAD), realizada em Junho de 1992, no Rio de Janeiro, a qual ficou conhecida pela ECO-92. Esta Conferência teve por objectivos apresentar soluções para o problema da poluição, pobreza e desperdício de recursos. No entanto, o conflito entre o Norte rico e o Sul pobre dominaram o assunto das reuniões, atingindo-se poucos acordos.

O conceito de desenvolvimento sustentável emergiu como uma maneira de combinar as necessidades ecológicas e económicas, surgindo, assim a Agenda 21, em 1992. O seu



principal objectivo consistia em preparar o mundo para os desafios do século XXI perante os problemas ambientais (Caeiro, 1998). No sentido de se caminhar para um terceiro milénio mais equitativo e sustentável, foi criada a Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (CDS) em 1993. Em 1994 foi elaborada a Carta de Aalborg (Carta da Sustentabilidade das Cidades Europeias), com vista a serem tomadas várias medidas relativamente à implementação do desenvolvimento sustentável nas cidades. Passados cinco anos, realizou-se a Sessão Especial da Assembleia-geral das Nações Unidas, também denominada Cimeira Rio+5, como factor decisivo para a efectiva implementação da Agenda 21, enquanto Plano Global de Acção para o desenvolvimento sustentável do Planeta (Leitão cit. Caeiro, 1998).

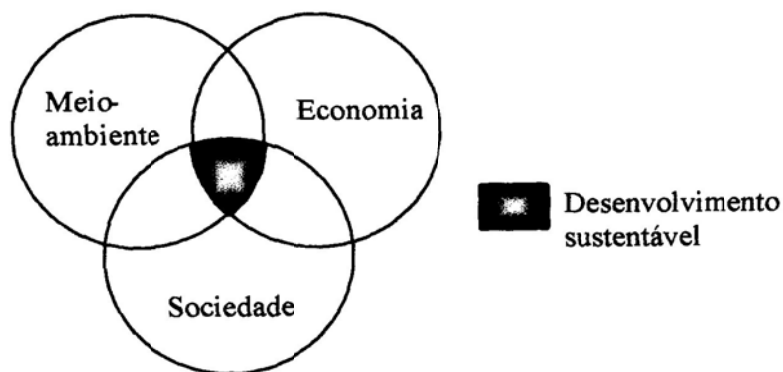
Tanto o Relatório Brundtland, criado em 1987, quanto os demais documentos produzidos pelo Clube de Roma, sobre o Desenvolvimento Sustentável, foram fortemente criticados porque associaram a situação de insustentabilidade do planeta, principalmente, à condição de descontrolo da população e à miséria dos países do Terceiro Mundo, não atribuindo a importância devida à poluição ocasionada durante os últimos séculos pelos países do Primeiro Mundo (Gonçalves, 2005).

Foram feitas recomendações, no sentido de se seguirem caminhos nos quais a preocupação com o ambiente levasse a uma maior cooperação entre países desenvolvidos e países em diferentes fases de desenvolvimento económico e social, e desta forma conduzir à execução de objectivos comuns, e que tenham em conta as inter-relações entre as pessoas, os recursos, o ambiente e o desenvolvimento (Layrargues, 1997).

Braga e colaboradores (2004) defendem que o conceito de sustentabilidade, ou de desenvolvimento sustentável, embora utilizado de forma ampla nas duas últimas décadas a ponto de se tornar referência obrigatória quer em debates académicos, como políticos e culturais, está longe de possuir um significado consensual. É antes um conceito em permanente construção e reconstrução. Segundo Jacobi (2005), num sentido abrangente, a noção de desenvolvimento sustentável remete à necessária redefinição das relações entre sociedade humana e natureza, e, portanto a uma mudança substancial do próprio processo civilizacional.

Numa interpretação ainda mais ampla, poderemos afirmar que o conceito de desenvolvimento sustentável terá de articular três componentes: o desenvolvimento económico, a conservação do ambiente e a equidade social. No entanto, não se pode atribuir a estes conceitos uma definição única, porque cada país, cada região, cada indivíduo, tem

características específicas que os caracterizam (Ferreira, 2008). Ainda assim, e apesar dessas características tão *sui generis* que definem cada indivíduo e cada contexto de vida, existem pontos comuns que nos permitem, mesmo assim, criar uma relação mais abrangente, como se pode ver na Figura 2.3.



**Figura 2.3:** Macroelementos frequentemente considerados nos diferentes conceitos de sustentabilidade e respectivo “espaço” onde ocorreria o desenvolvimento sustentável. Fonte: O’Riordan (1998), adaptado de Souza et al (2003).

Consequentemente, as competências ambientais dos indivíduos não compreendem apenas conhecimento e ferramentas concretas, mas também componentes situacionais: consciência das diferentes atitudes e valores numa sociedade em particular, e ainda capacidade para agir com base em normas e regras comuns a uma sociedade ecologicamente sustentável. Podemos considerar que, actualmente, o maior desafio com que nos deparamos é o de promover um desenvolvimento sustentável que consiga atingir o equilíbrio entre o desenvolvimento socio-económico e a preservação do ambiente (Gomes, 2006).

Deste modo, a Educação Ambiental é uma condição *sine qua non* para a sustentabilidade. Assim, “aprender para a sustentabilidade” surge como um objectivo crucial para a educação para a cidadania. A Educação Ambiental assume uma função transformadora, na qual a co-responsabilidade dos indivíduos se torna num dos objectivos essenciais para promover o desenvolvimento sustentável (Jacobi, 2003).

Responder às necessidades de cada indivíduo e das suas comunidades, possibilitando que cada um tome conta do seu próprio destino, exige que a informação, formação e, num sentido literal do termo, a educação relativa ao meio ambiente, não fique à margem de outras medidas que se adoptem a favor do desenvolvimento humano, tais como: gestão de recursos, avaliação assim como valorização dos impactos ambientais, correcção das injustiças e

desigualdades sociais, preservação da diversidade biológica e cultural, protecção do património artístico e cultural, entre outras (Caride & Meira, 2001).

Em 2002 foi instituída pela Organização das Nações Unidas (ONU) a “Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável”, dando cumprimento a uma recomendação decorrente da Conferência Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (Joanesburgo, 2002), para que esta fosse implementada a partir de 2005. O objectivo principal da Educação para o Desenvolvimento sustentável consiste na (Courela & César, 2003):

*“...promoção de valores éticos por intermédio da educação, na perspectiva da promoção de mudanças nos estilos de vida das pessoas e na construção de um futuro sustentável.”*

Tilbury (2004) defende que para além da Educação para o Desenvolvimento Sustentável temos de considerar a educação *acerca* do desenvolvimento sustentável. Esta última foca a sua atenção no conhecimento do desenvolvimento sustentável incluindo assuntos relacionados com as actividades humanas consideradas instáveis, tais como o uso de recursos não-renováveis, consumo em excesso de bens, alterações climáticas, perda da biodiversidade. Quando se combina educação *acerca* com educação *para* o desenvolvimento sustentável capacitam-se as pessoas não apenas com o conhecimento e a compreensão, mas também com as competências e a capacidade de planear, motivar e promover mudanças em relação à sustentabilidade, quer seja numa organização, comunidade ou indústria.

## **2.8 As concepções**

Desde os anos 70 que o conceito de representações dos alunos é objecto de um conjunto de investigações no âmbito da didáctica (Astolfi 1978, 1988; Ausubel e colegas 1980; Driver 1989). Há uma grande diversidade de termos empregues para se falar de representações dos alunos, que não é mais do que o conhecimento que os alunos transportam das suas vivências (Giordan e De Vecchi, cit. em Astolfi *et al*, 1997: 162) preferem utilizar, em vez do termo representação o termo concepção ou o termo “constructo”.

*“O primeiro [representações] trata de um conjunto de ideias coordenadas e de imagens coerentes, explicativas, utilizadas pelos discentes para raciocinarem perante situações-problema, mas, sobretudo, põe em evidência a ideia de que esse conjunto traduz uma estrutura mental subjacente, responsável por essas manifestações contextuais.*

*Quanto ao segundo [concepções], valoriza a ideia, essencial, em nosso entender, de elemento motor que entra na construção de um saber e que permite mesmo as transformações necessárias”.*

Clément (1994), por sua vez, critica a oposição comumente feita entre “misconceptions” (ou concepções erradas) e concepções fundadas no âmbito do conhecimento científico. Ele sublinha que (Clément, 1994:31):

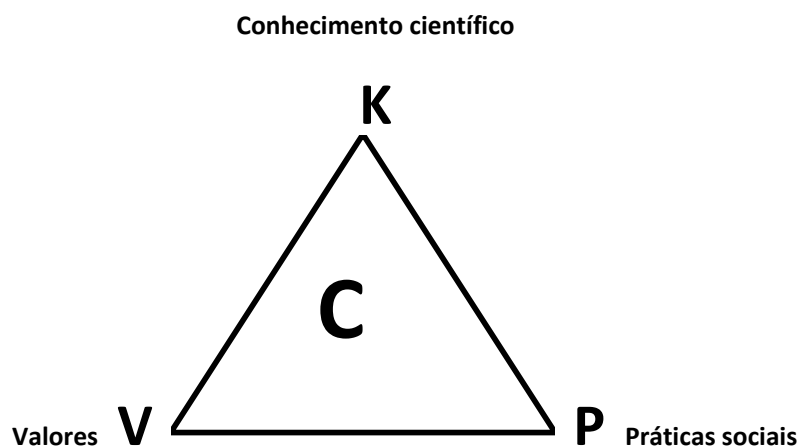
*“é absurdo postular que as estruturas mentais humanas são espontaneamente organizadas em estruturas distintas, separadas daquilo que é científico daquilo que não o é. As concepções formam um todo onde se encontram conhecimentos científicos, crenças, ideologias, funções sociais, dimensões emocionais....”.*

Clément (1994:31) define, assim, concepção num sentido mais lato:

*“Não há qualquer razão teórica para limitar a aceção do termo “concepção” apenas aos aspectos semânticos da nossa memória permanente. O nosso universo conceptual, assim como dos estudantes e dos investigadores e professores, compreendem aspectos relacionados com conjecturas, com as dimensões afectivas, estéticas, sociais, etc.”*

Neste estudo vamos utilizar a noção de concepção definida por Clément (2006), em que resulta da interacção entre 3 componentes: **KVP** (Figura 2.4). O **K** refere-se ao conhecimento científico, o qual provêm de diferentes áreas, desde a Biologia, Ecologia, Física, Química, Sociologia, entre outras. O **V** refere-se ao sistema de valores ou seja representações sociais que guiam a escolha, atitudes e comportamento dos indivíduos:

crenças, ideologias, convicções etc. E por último o **P** que representa as práticas sociais, como sejam as práticas relacionadas com a natureza e ambiente, pelo puro prazer ou pelo trabalho relacionado com a protecção ou uso de recursos ambientais (Caravita *et al*, 2008).



**Figura 2.4:** O modelo KVP segundo Clément (2006). As concepções (C) podem ser analisadas como interações entre os três pólos K, V e P.

## 2.9 A Transposição didáctica e o modelo KVP

O conceito de transposição didáctica foi inicialmente definido pelo sociólogo Verret (1975), foi retomado na Didáctica da Matemática (Chevalard 1985, 1989), e em seguida melhorado e modificado em Didáctica da Biologia e Ambiente (Clement 1998, 2001, Clement & Hovart 2000).

### 2.9.1 Conteúdos curriculares e transposição didáctica

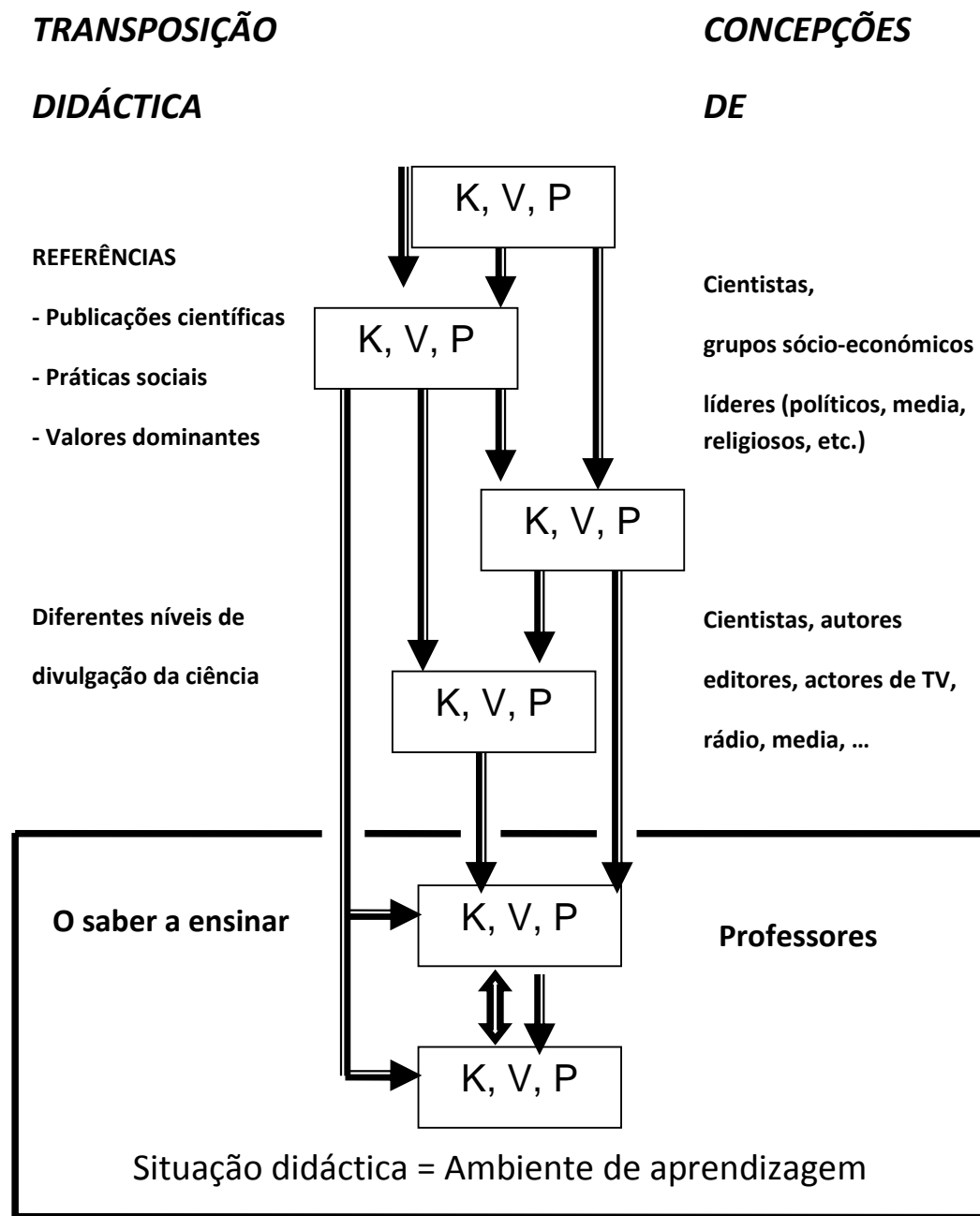
Os conteúdos curriculares são um conjunto de propostas seleccionadas de diversos campos do saber, devidamente organizados com propósitos educativos de forma a servir os objectivos de aprendizagem a que se propõem. O problema põe-se em saber quais os conhecimentos que se consideram relevantes para uma determinada população de uma determinada cultura social (Ruiz, 1996). Neste sentido o mesmo autor espanhol, José Maria Ruiz (1996:159), acrescenta que:

*“o curriculum deve ser um reflexo da sociedade que o planeia e, portanto, deverá constituir um mapa representativo que permita a reconstrução da ordem cultural existente.”*

A transposição didáctica foi inicialmente proposta pelo sociólogo Verret (1975) que se preocupou com os constrangimentos sobre as escolhas do que deve ser seleccionado para ser ensinado, seguidamente o matemático Chevallard (1985) também se debruçou sobre este método, e nele desenvolveu as noções de uma abordagem antropológica no ensino da Matemática, definindo a passagem do “conhecimento científico” (“*savoir savant*”) de referência ao “conhecimento a ensinar” (“*savoir à enseigner*”), e deste ao “conhecimento ensinado” (“*savoir enseigné*”). Outros aplicaram este modelo de TD a outras disciplinas, nomeadamente à Biologia (Arsac *et al.* 1989, Astolfi *et al.* 1997, Clément 2006).

Neste modelo, a transposição didáctica permite analisar porque é que certos conteúdos científicos são ou não ensinados (transposição didáctica externa - TDE) e, quando estão no programa como são ensinados (transposição didáctica interna - TDI). As referências sobre o que deve ser transportado para o ensino não se limitam aos conhecimentos científicos: incluem também as práticas sociais (evidentes na formação profissional, ou relativos à formação para a cidadania no ensino escolar fundamental) e os sistemas de valores que por vezes são explicitados (princípios de precaução, de responsabilidade, entre outros) mas que estão muitas vezes implícitos e que esta investigação irá tentar identificar.

A análise destas várias facetas da transposição didáctica necessita, portanto, de múltiplas competências: por um lado no campo científico em causa, e por outro nas ciências sociais permitindo identificar as múltiplas influências no que deve ou não deve ser ensinado. Clément (2006), aplicou este modelo KVP às diversas fases da transposição didáctica que apresentamos na Figura 2.5. Neste contexto, torna-se claro que a construção do *curriculum* e a selecção das matérias para aí serem integradas dependem das concepções dos decisores de política educativa.



**Figura 2.5:** Esquema da transposição didáctica, associando a análise das concepções aos principais actores da transposição (Clément, 2006:15)

### 2.9.2 Análise de concepções

Este trabalho prende-se essencialmente com o estudo das concepções dos professores, autores dos manuais escolares. Consequentemente, podemos afirmar que este estudo assenta na didáctica das ciências e igualmente na área da pedagogia social no âmbito das representações sociais (Moscovici, 1984). Há a ressaltar que no campo da didáctica, o termo

“concepções” tem vindo a ter melhor aceitação (Astolfi *et al*, 1997) do que o termo “representações” (Clément, 1994).

As concepções dos diferentes actores do sistema educativo são muito complexas e dependem da situação particular de cada um, das suas práticas, da sua história de vida, da sua cultura e das suas representações sociais: crenças e valores (Forissier, 2003). O modelo (KVP) acima referido (ver Figura 2.4) tem-se mostrado muito útil na análise de importantes características do saber ensinado: na perspectiva epistemológica, para compreender o que numa apresentação científica, como por exemplo um manual escolar, se relaciona com a ciência, com os valores ou ainda com as práticas sociais (Carvalho & Clément, 2007).

### **2.9.3. O manual escolar**

Hoje em dia existe, na nossa sociedade como noutras, um grande conjunto de suportes didácticos, desde audiovisuais aos informatizados, passando pelos lúdicos. No entanto, como afirmam Gérard & Roegiers (1998), é o manual escolar que continua a ser, de longe, o suporte de aprendizagem mais difundido, e sem dúvida, o mais eficaz. Podemos definir manual escolar como (Lebrun, 2007:2):

*“todo o livro ou caderno de exercícios que servem para compreender e memorizar os conhecimentos que se encontram explícitos nos programas redigidos pelas autoridades competentes e dirigidos aos alunos dos diferentes níveis de ensino.”*

E ainda, segundo Choppin (1992:44), o manual escolar é o “*garante de uma certa ortodoxia política, ideológica, científica, pedagógica*”. Este autor refere que o termo “manual escolar” deriva etimologicamente de “obra manuseável”, de formato e peso reduzidos que no século XIX era atribuído a um “guia prático”, na acepção de compilação de conselhos, de receitas ou de regras alusivas ao desempenho de uma profissão.

Em Portugal a legislação sobre manuais escolares define o manual escolar, de acordo com o artigo 2º do Decreto-lei nº 57/87, de 31 de Janeiro, como:

*“todo o instrumento de trabalho impresso e estruturado que se destina ao processo de ensino aprendizagem, apresentando uma progressão*



*sistemática quanto aos objectivos e conteúdos programáticos e quanto à sua própria organização da aprendizagem.”*

Este mesmo Decreto-lei fixou igualmente a vigência dos programas curriculares em cinco anos bem como instituiu o processo de apreciação dos manuais escolares pelos estabelecimentos de ensino. Dez anos depois, o Decreto-lei nº 176/96, de 21 de Setembro, estabeleceu a distinção entre vários conceitos relativos à política do livro, aparecendo no seu 1º artigo definições, entre as quais destacamos a do:

*Alínea a) Livro* – toda a obra impressa em vários exemplares, destinada a ser comercializada, contendo letras, textos e/ou ilustrações visíveis, constituída por páginas, formando um volume unitário, autónomo e devidamente encapado, destinada a ser efectivamente posta à disposição do público e comercializada e que não se confunda com uma revista...;

*Alínea g) Manual escolar* – o instrumento de trabalho individual, constituído por um livro em um ou mais volumes, que contribua para a aquisição de conhecimentos e para o desenvolvimento da capacidade e das atitudes definidas pelos objectivos dos programas curriculares em vigor em cada disciplina, contendo informação básica necessária às exigências das rubricas programáticas. Supletivamente, o manual poderá conter elementos para o desenvolvimento de actividades de aplicação e avaliação da aprendizagem efectuada;

*Alínea h) Livro auxiliar* – o instrumento de trabalho individual e colectivo, constituído por um livro em um ou mais volumes, que, propondo um conjunto de informação, vise a aplicação e avaliação da aprendizagem efectuada, destinado exclusivamente a um ano de escolaridade.

Já mais recentemente o Decreto-Lei nº47/2006 define manual escolar como:

*“O recurso didáctico-pedagógico relevante, ainda que não exclusivo, do processo ensino e aprendizagem, concebido por ano ou ciclo, de apoio ao trabalho autónomo do aluno que visa contribuir para o desenvolvimento de competências e das aprendizagens definidas no currículo nacional para o ensino básico e para o ensino secundário,*

*apresentando informação correspondente aos conteúdos nucleares dos programas em vigor, bem como propostas de actividades didácticas e de avaliação das aprendizagens, podendo incluir orientações de trabalho para o professor.”*

Das considerações anteriores podemos constatar que há várias definições e conceitos de manual escolar, embora seja possível agrupar os seus traços característicos. Para além da aquisição de competências básicas e transversais ao longo da escolaridade, o manual deve ainda contribuir, também, para a formação cívica e democrática dos alunos, através de valores em evolução que explicita ou implicitamente veicula, bem como para o desenvolvimento de actividades de aplicação e avaliação de conhecimentos, promovendo a capacidade de auto-aprendizagem e o espírito crítico dos alunos (Neves, 2005).

Segundo (Magalhães, s/d) o estatuto de manual escolar confere-lhe um peso fundamental na estruturação do pensamento, na conceptualização e no método de construção e apropriação do conhecimento. Ao longo dos séculos XVIII, XIX e XX, o estatuto do manual escolar sofreu algumas variações:

- i) no quadro das Luzes e de uma leitura/emulação, o manual escolar identifica-se com a escola, como método e disciplina e posteriormente como enciclopédia;*
- ii) no quadro de uma valorização da cultura escrita como simbolização e acção o manual escolar constitui uma inicialização, conceptualização, uma remissão;*
- iii) num quadro estritamente (pré)formativo o manual escolar sob as modalidades de livro único e unificado, funcionou como uma antropologia, uma visão total e organizada sobre o mundo.*

A primeira fase arrasta-se até ao terceiro quartel do século XIX; a segunda fase marca os finais do século XIX e a Primeira República; a terceira fase marca o Estado Novo até à década de sessenta. A generalização do uso do manual fez-se a partir do momento em que o conceito “Educação para Todos” foi subscrito e reconhecido pelas nações como um direito (Santo, 2006).

Olhando para a história da educação em Portugal e mais concretamente para os manuais escolares, constatamos que houve períodos de livro único, durante cinco décadas no período do Estado Novo. Após o 25 de Abril houve uma proliferação de manuais escolares, e

assim como coube aos professores a responsabilidade de serem eles a escolherem os respectivos manuais. Esta situação já ocorria em outros países europeus.

Por conseguinte, constatamos que de facto no repertório dos materiais didácticos, o manual escolar é aquele que assume maior protagonismo (Silva, 2007), que é estimulado e incrementado pelo próprio Ministério da Educação. Todos os anos chegam às escolas circulares onde se pode ler (Circular nº 14/97, Departamento de Educação Básica):

*“Os instrumentos de suporte, destinados ao processo ensino-aprendizagem, são factores importantes para o sucesso educativo. Entre esses instrumentos, o manual escolar constitui um auxiliar de relevo” e “a utilização de manuais continua a impor-se como prática corrente e necessária.”*

Para além desse incremento veiculado pelo Ministério da Educação, alguns professores focalizam o seu processo de ensino e aprendizagem no manual escolar. Segundo Brigas (1997), a dependência de muitos professores face ao manual escolar traduz-se frequentemente, na adopção da sequência e do grau de profundidade de abordagem dos vários temas científicos, do tipo de actividades de aprendizagem, das questões para a avaliação, das figuras, das tabelas, dos gráficos e dos exemplos determinados pelo manual escolar.

Em Dezembro de 2005 o Governo apresentou um anteprojecto de proposta de lei sobre *“Regime de avaliação e adopção dos manuais escolares”*, promovendo discussão pública sobre critérios de qualidade, avaliação dos manuais escolares e possível processo de acreditação. As orientações a seguir na adopção e selecção dos manuais escolares são enviadas anualmente, por uma circular, a todas as escolas dos agrupamentos. No ano lectivo de 2005/2006 a circular enviada pela DGIDC incluiu as informações sobre critérios de selecção e procedimentos, assim como grelhas de registo da apreciação de diferentes manuais escolares.

Desde sempre o manual escolar tem sido visto, em ambiente escolar, como o próprio curriculum e programa. Um texto que tem vindo a ser um substituto do próprio programa da disciplina. Segundo Olsom citado por Gama (1991:235) *“o texto escrito parece constituir a fonte de autoridade e conhecimento para muitos professores”*. A dependência do professor relativamente ao manual leva a que o aluno seja um “consumidor passivo” em vez do

“produtor activo de conceitos e generalizações” conforme sugerido pelas novas teorias de aprendizagem e desenvolvimento (Gama, 1991).

No entanto, devemos ter em mente que o manual escolar sempre foi e continua a ser elaborado com uma finalidade: servir de guia/suporte no ensino de determinada disciplina (Choppin, 1992), levando-o a realizar interpretações, mais do que impondo as interpretações do autor (Gama, 1991).

A função primordial de um manual escolar é o desenvolvimento de competências no aluno e não a mera transmissão de conhecimento ao aprendente. Segundo Gérard & Roegiers (1998), são sete as funções essenciais de um manual escolar:

- 1) Função de transmissão de conhecimentos;
- 2) Função de desenvolvimento de capacidades e competências;
- 3) Função de consolidação das aquisições e aprendizagens;
- 4) Função de avaliação das aquisições;
- 5) Função de ajuda na integração das aquisições;
- 6) Função de referência;
- 7) Função de educação social e cultural.

As funções 1 a 4 dizem respeito às aprendizagens, enquanto que as últimas três referem-se às funções de interface com a vida quotidiana e profissional, interligando assim a vida escolar com a vida em sociedade.

No entanto, o manual deve ser fonte de consulta para além do domínio académico. Assim, segundo Frydman e Jambé citados por Santo (2006), defendem a necessidade de, subjacente à concepção do manual, haver a inclusão de *(i)* informação acerca do modo de utilização para o utilizador relativo à organização geral do manual; de *(ii)* apresentação de conteúdos; e de *(iii)* inclusão de questionários (formativos), que devem fomentar no aluno o desenvolvimento de capacidades para aprofundar, procurar e tratar informação (função de “referência”). Tal significa que, apesar das diferentes e variadas funções subjacentes à concepção do manual, o manual desenvolve, sempre, vários tipos de aprendizagem pela inclusão de actividades diversificadas.

Devido à pertinência do manual escolar no nosso sistema de ensino e no de outros países, desde a sua importância no desenvolvimento curricular, à questão de valorizar percursos ou até ao facto de substituir o professor (Cabral, 2005), vários têm sido os estudos,

em Portugal e a nível internacional, que se têm debruçado sobre este recurso didáctico. Segundo Chopin (1992) citado por Cabral (2005), a análise dos manuais pode ser delimitada em três correntes de investigação:

- Investigações **orientadas para o processo de concepção** do manual escolar, sua aprovação, difusão, adopção, utilização e abandono;
- Investigações **orientadas para o produto**, tendo como objecto de estudo o próprio manual escolar, quer como fonte para uma sociologia da cultura (concepções ideológicas, valores, preconceitos), quer como objecto pedagógico (natureza dos saberes nele incluídos, funções que o orientam, práticas que privilegia, funcionamento dos dispositivos pedagógicos);
- Investigações **orientadas para a recepção ou impacto** do manual escolar junto de professores e alunos (critérios que levaram à sua adopção, modo como é utilizado pelos intervenientes, opiniões produzidas pelos interessados).

Atendendo a estas linhas de investigação, o nosso trabalho inclui-se na segunda, ou seja, *investigação orientada para o produto*, em que pretendemos estudar, através da aplicação da análise de conteúdo, a natureza dos saberes incluídos no manual escolar, assim como as concepções e os valores subjacentes.

## **2.10. Enquadramento deste estudo no projecto Europeu BIOHEAD-CITIZEN**

No sentido de se analisar o ensino de Educação Ambiental de acordo com os vários parâmetros no contexto sociocultural, este estudo enquadrou-se num estudo mais vasto no âmbito do Projecto Europeu FP6 STREP Biohead-Citizen (CIT2-CT2004-506015).

Neste Projecto, intitulado “Biologia, Saúde e Educação Ambiental para uma melhor cidadania”, participam os seguintes países: seis da “antiga” União Europeia (Portugal, França, Alemanha, Itália, Finlândia e Reino Unido), sete que mais recentemente integraram a EU (Chipre, Estónia, Hungria, Lituânia, Malta, Polónia e Roménia) e seis países do “INCO” (Líbano, Tunísia, Argélia, Marrocos, Moçambique e Senegal). Este estudo transnacional permitiu efectuar variadas comparações: Países do Norte com Países do Sul, países Ocidentais

com países Orientais, países Europeus com países não Europeus, diferentes religiões, diferentes sistemas económicos ou políticos, entre outros.

No decurso das reuniões do Projecto, dedicadas ao aperfeiçoamento das grelhas de análise dos manuais, foram tidos em conta as diferentes perspectivas dos vários autores participantes no projecto. Perspectivas relativas ao conceito de valores, os quais estão subjacentes às atitudes ambientais e que devem contribuir para a Educação Ambiental, sendo esta uma área que integra vários domínios (Hungerford *et al.*, 1992; Schwartz, 1994; Zimmeman, 1996; Goffin, 1998-1999; Jones *et al.*, 1999; McKeown-Ice & Dendinger, 2000; Forissier & Clément, 2001; Forissier, 2003; Rieunier, 2004).

No âmbito da educação Ambiental, e de acordo com Caravita *et al.*, 2007, são diversas as formas de definir e contextualizar categorias de valores, que serviram de linhas orientadoras para a construção das grelhas de análise dos manuais escolares:

**Valores que influenciam a análise e a tomada de decisão nas questões ambientais, considerados no âmbito do projecto Biohead-citizen.** (O itálico indica os valores que são pertinentes para a Educação Ambiental, que devem habilitar a população em geral a participar na construção do nosso mundo mostrando autonomia e responsabilidade consigo próprio e com os outros):

- 1 **Valores Morais:** Direitos; Deveres; Respeito; Responsabilidade; Solidariedade; Tolerância; Igualdade; Respeito pela Dignidade Humana; Não-discriminação; Justiça; Igualdade de Género; *Preservação do Ecossistema; Responsabilidade Colectiva; Vida; Igualdade entre todos os seres vivos;*
- 2 **Valores Políticos:** Democracia; Liberdade; Estado constitucional; Cidadania;
- 3 **Valores Estéticos:** Harmonia; Beleza; Agradabilidade; *Beleza da natureza e das paisagens;*
- 4 **Valores Económicos:** Padrão de vida; Emprego; Economia de recursos; Desenvolvimento, custos diminutos. *Sustentabilidade, Balanço planetário, Recursos naturais;*
- 5 **Valores Sociais:** Educação; Saúde, Propriedade; Qualidade de vida, Prevenção da exclusão; Solidariedade *Norte-Sul; Harmonização da cadeia de relações entre pessoas-grupos sociais-ambiente;*

- 6 Valores Ecológicos:** Equilíbrio do Ecossistema; Riqueza de espécies; Riqueza de populações específicas; Biodiversidade; Natureza; Respeito por outras formas de vida; viabilidade; Igualdade entre todos os seres vivos,
- 7 Valores Espirituais:** Unidade dos seres; Transcendência;
- 8 Valores Religiosos:** Objectos de culto; Rituais;
- 9 Valores Científicos;**
- 10 Valores Ecocêntricos:** satisfação pessoal, bem-estar, esforço mínimo, saúde, liberdade.

**Categorias de valores pertencentes a diferentes dimensões da actividade humana, prática e intelectual, considerados relevantes para a Educação Ambiental**

- 1. Ecológicos:** Referentes à manutenção de sistemas naturais que requerem biodiversidade; para a qualidade do ambiente percebida (local e global); para a sensação de “inter-relação” com outros seres vivos; para a aceitação de constrangimentos para a acção humana, crescimento populacional, entre outros. Para a consciencialização e aceitação de que o planeta é uma fonte de recursos limitada;
- 2. Estéticos:** Referentes a uma apreciação da beleza e da harmonia através dos nossos sentidos; para o prazer obtido através desta percepção; para o valor atribuído à beleza relativo a outros atributos ambientais;
- 3. Económicos:** Referentes à troca de bens e serviços entre pessoas e países; para a definição do valor de recursos (recursos naturais, trabalho, conhecimento, tecnologia); para a propriedade de recursos; para a equidade na acessibilidade a bens; para a criação e distribuição de lucros; para o critério para o cálculo dos custos e benefícios dos planos de acção do ser humano;
- 4. Cultural:** Referentes à manutenção das atitudes e das práticas das unidades sociais e culturais (tradições, hábitos, conhecimento); para a circulação livre da informação; para a aceitação e promoção de agências de mudanças culturais; para a imagem da ciência;
- 5. Social:** Referentes à manutenção da coesão do ambiente social; para a gestão e criação de regras da liberdade individual e das interacções dentro da sociedade; para atitudes acerca de assuntos diversos (sexo, idade, cultura, etnias); para a avaliação da qualidade;
- 6. Políticos:** Referentes às formas de gestão, criação de regras e controle das interacções entre os indivíduos e a sociedade, humanos e ambiente; a realização e difusão dos direitos humanos; os direitos das minorias; a participação dos cidadãos;

7. **Éticos:** Referentes ao arcar de responsabilidades como utilizadores dos recursos, despesas dos consumidores (bens, serviços, informação), como cidadãos que votam, como seres vivos providos de consciência; para a equidade, justiça, respeito, tolerância como objectivo das acções individuais e sociais;
8. **Existenciais:** Referente às formas de conceber e gerir a vida individual e a esfera privada, relativamente ao ambiente onde cada um vive; para os valores atribuídos à qualidade de vida, à pessoa, à própria vida; para o papel desempenhado pela dimensão espiritual (religiosa, artística, religiosa, ideológica) na vida de cada um; para as atitudes relacionadas com arriscar, o sacrifício duradouro, com a procura da felicidade.

**Eixos propostos por Forissier e Clément (2001) para estudar as concepções dos professores relativamente à natureza e ao ambiente:**

**1. Com seres humanos – sem seres humanos**

Hipótese: concepções relacionadas com a natureza são caracterizadas pela ausência de vestígios humanos, considerando que as concepções relacionadas com o ambiente incluem acções antropogénicas;

**2. Espiritualismo – Materialismo**

A origem do mundo e da vida foram investigadas e apresentadas em teorias científicas que não necessitam de interpretações divinas ou espirituais. As origens dos problemas ambientais também podem ser investigadas. A hipótese é que a investigação acerca dos problemas ambientais pudesse, ainda, ser substituída pela ideia de uma punição divina devido à transgressão da ordem “natural”;

**3. Abordagem sistémica – Determinismo Causal simples**

A explicação de um problema ambiental pode ser reduzida a uma causa. A importância de tal parâmetro é frequentemente real e focando-o, tal facto pode mobilizar militantes. No entanto, todo o problema ambiental é o resultado de um funcionamento sistémico de factores interligados. Focalizar apenas um factor pode ser perigosamente reducionista. Por outro lado, os intervenientes que foram identificados como responsáveis por certos problemas ambientais deverão achar tal facto vantajoso, para se esconderem por detrás de uma abordagem sistémica que mascare a sua responsabilidade;



#### **4. Antropocêntrico – Ecocêntrico**

A abordagem antropocêntrica considera o ambiente em termos de recursos e o respectivo benefício destes para o ser humano; por outro lado, a abordagem ecocêntrica vê a natureza como a finalidade em si;

#### **5. Intervencionismo – Passividade**

Anotações tipicamente passivas serão: “A natureza regenera-se por ela própria”; “A melhor forma de a proteger é não fazer nada”. Independentemente do tipo de acção que cada um leva a cabo (protecção ou exploração, isto é, ecocêntrico ou antropocêntrico), pode-se ser activo;

#### **6. Local – Global**

O ambiente pode ser considerado sob diferentes escalas (no espaço e no tempo). Este contraste mede a capacidade de se apreender os problemas ambientais globais e levá-los em consideração em detrimento dos problemas locais e imediatos;

#### **7. Aspectos estéticos – aspectos culturais**

Esta não é apenas uma dimensão afectiva. É uma dimensão transversal que pode ser encontrada em qualquer parâmetro até agora mencionados. A dimensão estética é digna de alguma atenção. Frequentemente subestimada, está relacionada com códigos culturais que, ou estão profundamente ancorados na História ou relacionados com efeitos da moda.

Neste projecto tivemos em conta que o sentido de um *valor* em específico (como por exemplo: a liberdade, a saúde) é função do contexto ético em que se encontra, pois está relacionado com o sistema de valores que faz surgir uma ética em particular.

Os alvos da nossa análise são as crenças que influenciam tópicos como a natureza (espiritualismo e materialismo), a relação entre humanos e a natureza ou ambiente (antropo- ou eco-centrismo, sócio-centrismo, pragmatismo, idealismo), a dinâmica ecológica e ambiental (reducionismo, determinismo, mecanicismo, evolucionismo), a imagem da ciência e tecnologia (cientismo, pluralismo legitimado das perspectivas dos cidadãos).

As crenças epistemológicas gerais, dizem respeito à natureza do conhecimento (isto é, como informação factual, informação com provas, ou como interpretação de factos), a natureza da aprendizagem (isto é, o conhecimento transmitido e adquirido ou construído), a

percepção do conhecimento como algo certo ou errado (dualismo) em oposição à concepção da veracidade do conhecimento (dogmatismo, relativismo) (Caravita *et al.*, 2007).

São pois, diversas as questões de investigação às quais se pretende dar resposta com o desenvolvimento do presente estudo, mas que se podem agrupar em três grandes grupos:

- i) Será que os professores e futuros professores portugueses se diferenciam relativamente à idade, sexo, grupo de ensino, religião, etc. no que diz respeito às suas concepções sobre a educação Ambiental?
- ii) Será que os manuais escolares têm em atenção a diversidade de valores, crenças, atitudes associadas à Educação Ambiental?
- iii) Serão diferentes os valores relacionados com a Educação Ambiental, explícitos e implícitos, presentes nos manuais em contexto nacional dos 18 países?

No sentido de dar resposta a estas questões, o presente estudo atravessa três perspectivas complementares:

- i) Análise das concepções dos professores e futuros professores portugueses do ensino básico e secundário sobre Educação Ambiental, a partir das respostas a um questionário especificamente desenhado e aplicado para o efeito.
- ii) Análise da evolução dos programas e dos manuais escolares sobre Educação Ambiental (nos sub-tópicos *Poluição, Uso de Recursos, Ecossistemas e Ciclos, e Biodiversidade*) em Portugal, em dois períodos de Tempo I (1991/1992 – 1999/2000) e Tempo II (2000/2001 – 2005/2006).
- iii) Análise comparativa dos dados sobre os mesmos quatro sub-tópicos de Educação Ambiental obtidos nos manuais escolares em Portugal e nos outros 17 países envolvidos no projecto BIOHEAD-CITIZEN.

# Capítulo 3

---

## Metodologia



### **3. METODOLOGIA**

Este estudo decorreu no âmbito do projecto 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).

Tendo em conta as questões de investigação formuladas no “Enquadramento Teórico”, pretendemos neste capítulo “Metodologia” equacionar o plano de investigação bem como especificar e justificar os métodos de análise seleccionados.

#### **3.1 Plano de Investigação**

No sentido de aprofundarmos o conhecimento das concepções dos professores sobre Ecologia e Educação Ambiental (EEA) e de sabermos como este tema é abordado no nosso sistema de ensino, assim como no de outros países, recorreremos ao levantamento das concepções dos professores (e futuros professores), à análise de programas bem como à análise de manuais. Para essa abordagem considerámos importante combinar vários métodos de análise, pelo que seleccionámos o inquérito por questionários (aplicado aos professores) e a análise de conteúdo (aplicada aos programas de ensino e aos manuais escolares).

Assim, numa primeira fase aplicou-se um questionário que foi elaborado no âmbito do projecto BIOHEAD-CITIZEN para aferir as concepções dos professores (e futuros professores) do 1º Ciclo e dos professores do 3º Ciclo e do Ensino Secundário leccionando disciplinas da área Biologia e, para comparação, de Língua Portuguesa, acerca da problemática da EEA.

Numa segunda fase procedeu-se à análise de conteúdo de EEA dos programas escolares assim como dos manuais escolares portugueses, em dois Tempos: Tempo I (T.I) de 1991-2000; Tempo II (T.II) de 2000-2006.

Por fim, efectuou-se uma análise comparativa dos conteúdos de EEA dos manuais dos países que integram o projecto BIOHEAD-CITIZEN.

### **3.2 Questionário para análise das concepções dos professores**

Foi elaborado um questionário para recolher informações acerca das concepções dos professores e futuros professores acerca da EEA. Este foi o método escolhido devido ao facto de se coadunar à nossa amostra e aos nossos objectivos. O *questionário* consiste num conjunto de questões sobre o objecto em estudo, através do qual o investigador tem acesso a informações, nomeadamente crenças, sentimentos, desejos e comportamentos da vida privada do indivíduo (Chambell, 1995). Podemos referir, igualmente, que é um meio de recolha, que permite a aquisição de muita informação, a partir de um número elevado de indivíduos.

São vários os passos para construir e aplicar um questionário: *i)* definir o objectivo do estudo; *ii)* seleccionar o grupo de amostra; *iii)* redigir o questionário e testá-lo; *iv)* aplicar o questionário; *v)* interpretar os resultados.

No que concerne às vantagens que o instrumento apresenta destaca-se a sistematização, a maior simplicidade de análise, a maior rapidez na recolha e análise de dados (Carmo & Ferreira, 1998), bem como a facilidade de se aplicar análises estatísticas.

Com esta técnica pretendeu-se conhecer algumas das concepções que os professores em serviço e os futuros professores têm acerca da Educação Ambiental, nomeadamente as suas opiniões acerca do que abordar em EA em contexto escolar, se defendem uma posição ecocêntrica, antropocêntrica ou sentimentocêntrica perante a natureza, concordando com a sua preservação ou utilização, saber quem é que os professores acham que devem ser os decisores em termos dos problemas ambientais, que conceitos têm de “Natureza” e “Ambiente” e também saber as suas opiniões acerca do problema da poluição.

#### **3.2.1 Construção do questionário**

A preparação de um questionário incluindo a sua construção, tradução e validação é um processo complexo. Neste estudo apresentamos de forma breve o processo e as dificuldades encontradas, mas também ultrapassadas, para a obtenção do questionário que foi aplicado a professores dos 18 países do projecto Biohead-Citizen. Educação Ambiental constitui um dos seis tópicos do projecto BIOHEAD-CITIZEN, pelo que o questionário

incluiu questões relacionadas com: “Cérebro Humano”, “Genética Humana”, “Evolução e Origem Humana”, “Reprodução Humana e Educação Sexual”, “Educação para a Saúde” e “Ecologia e Educação Ambiental (e Desenvolvimento Sustentável)”.

#### Recolha de questões no âmbito dos objectivos Biohead-Citizen

Iniciou-se a construção do questionário do projecto BIOHEAD-CITIZEN pela selecção de questões apropriadas e relevantes de questionários anteriores, devidamente aferidos, previamente utilizados pelos investigadores promotores do referido projecto, das equipas de Portugal, França e Alemanha. Foram depois incorporadas questões de outros trabalhos de investigação de outras equipas do projecto (como por exemplo de Itália e da Estónia) e por fim, colectivamente, criaram-se novas questões.

Deste trabalho conjunto emergiu uma primeira versão inicial do questionário inglês, constituído por cinco partes:

- T – Transversal (parte a ser aplicada obrigatoriamente em todos os países, contendo 84 questões sobre Biologia, Saúde e Ambiente);
- B – Biologia (com 26 questões sobre este tema);
- H – Saúde (ou “*Health*”, com 35 questões);
- E – Ambiente (ou “*Environment*”, com 38 questões);
- P – Pessoal (com um conjunto de 19 questões sobre informação pessoal, incluindo idade, sexo, formação académica, religião e posição política).

Cada questão foi discutida, uma a uma, em reunião com os representantes de todas as equipas participantes no projecto BIOHEAD-CITIZEN, com vista a garantir que o sentido das questões em inglês fosse entendido na mesma forma por todos os participantes dos 19 países com línguas e realidades sócio-culturais diversas. Este tornou-se um processo moroso, mas culturalmente muito rico e estimulante (Carvalho & Clément, 2008).

#### Tradução do questionário e validação das traduções

Procedeu-se a dois métodos alternativos para a tradução do questionário inglês em cada língua nacional dos diversos países integrados no projecto Biohead-Citizen:

- Duas ou mais traduções em paralelo por pessoas do mesmo país, seguida de comparação dessas traduções (e também com o original inglês) por uma terceira pessoa;
- Tradução por uma, ou mais pessoas em conjunto, para a língua do país, seguida de retroversão (da língua do país para inglês) por uma pessoa independente, comparando a retroversão com o original inglês.

Para os quatro países árabes procedeu-se a um processo mais complexo, utilizando não só o questionário inglês de referência, mas também a versão francesa do mesmo. Assim, o projecto Biohead-Citizen produziu três versões do questionário:

- O questionário inglês de referência;
- O questionário francês de referência;
- O questionário árabe literário de referência

As equipas dos diversos países utilizaram um ou mais questionários de referência para a tradução na sua língua nacional.

#### Teste do questionário inicial

##### Entrevistas para identificação de dificuldades com a interpretação de questões

Para identificar as questões mais problemáticas, e as dúvidas que poderiam surgir em algumas questões, cada equipa aplicou o questionário a alguns professores (2 a 5) e entrevistou-os enquanto preenchiam o questionário. A maioria dos problemas surgiu da própria tradução, mas também por vezes da própria formulação da questão. As questões dúbias ou de difícil interpretação foram posteriormente modificadas ou mesmo eliminadas.

##### Análise da fiabilidade de cada questão

Em quatro países aplicou-se duas vezes o questionário, espaçados num período de mais de um mês, aos mesmos respondentes, que utilizaram um código pessoal para identificação dos dois questionários como referente à mesma pessoa. As questões com baixa



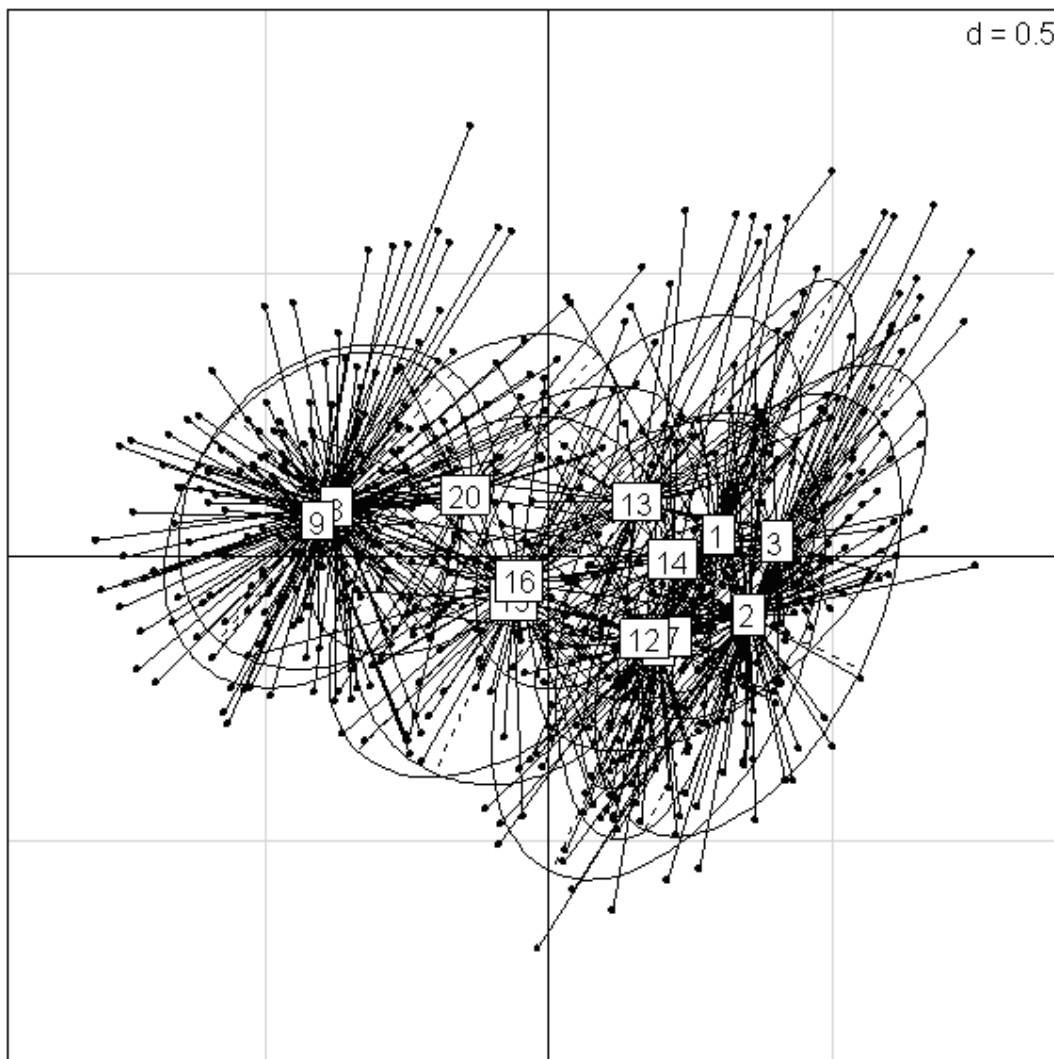
taxa de fiabilidade – como todas as questões abertas e algumas fechadas – foram eliminadas. As questões abertas revelaram-se ser de difícil análise, dada a diversidade linguística dos respondentes.

#### Teste piloto para selecção das questões mais discriminantes e formas mais pertinentes de analisar os dados

Para o estudo piloto, aplicou-se o questionário a uma amostra limitada de estudantes universitários (futuros professores) nos diversos países. Procedeu-se à Análise de Componentes Múltipla (ACM) para todas as questões à excepção das questões pessoais (P).

O questionário constituído apenas por três partes, T, E e P foi aplicado em 13 países num total de 654 respondentes (estudantes universitários, ou seja, futuros professores) em: Portugal (42), França (100), Hungria (24), Líbano (113), Tunísia (108), Senegal (24), Alemanha (49), Itália (40), Estónia (21), Lituânia (44), Malta (17), Polónia (32) e Roménia (40).

Os resultados diferenciam os 13 países como se pode observar na Figura 3.1.



**Figura 3.1:** Representações da ACM de indivíduos agrupados por países (plano F1-F2).

1:Portugal; 2:França; 3:Alemão; 5:Itália; 7:Estónia; 8:Líbano; 9:Tunísia; 12:Hungaria;  
13:Lituânia; 14:Malta; 15:Polónia 16:Roménia; 20:Senegal.

Itália (5) e Estónia (7) estão por trás da Hungria (12); Polónia (15) por trás da Roménia (16).

### Consequências para a construção do questionário final

O questionário final foi reduzido a cerca de metade em relação ao questionário inicial utilizado no teste piloto. Eliminámos todas as questões onde os respondentes, no teste piloto, responderam mais ou menos da mesma forma. Esta informação, tendo sido adquirida no teste piloto, não necessita de ser repetida no questionário final. Também suprimimos todas as questões de baixa fiabilidade, tal como acima referimos.

Mantivemos as questões que revelaram serem discriminantes e significativas (relativamente às nossas hipóteses de investigação) não só na Análise de Componentes Múltiplas (ACM: Figura 3.1) mas também na Análise da Componente Principal (ACP).

Dado que todas as equipas tinham interesse na área de Educação Ambiental, mas nem todas tinham interesse na parte de Educação em Biologia e em Educação para a Saúde, o questionário final ficou constituído por três partes da seguinte forma:

Parte A – Transversal (com questões de Biologia, Saúde e Ambiente) – obrigatório para todas as equipas;

Parte B – Questões de Biologia e Saúde – facultativo;

Parte C – Questões de informação pessoal – obrigatórias para todas as equipas.

### 3.2.2 Estrutura final do questionário

Do questionário final construído para o projecto Biohead-Citizen, no qual este estudo se insere, utilizámos as questões referentes à Educação Ambiental que se encontram na **Parte A** (Anexo 1) e as questões que aparecem na **Parte C** (ver Anexo 2), relacionadas com a informação pessoal, do questionário final.

Na **parte A** do questionário utilizámos, na nossa análise, um total de 29 questões:

A1: *“Temos que criar áreas protegidas para proteger espécies em perigo.”*

A4: *“A Natureza é sempre capaz de se restabelecer por si própria.”*

A5: *“Se for criado um aviário perto de sua casa, você será contra devido a poluir as águas subterrâneas.”*

A7: *“Os seres humanos desaparecerão se não vivermos em harmonia com a natureza.”*

A8: *“As pessoas preocupam-se demasiado com a poluição.”*

A10: *“As cobras podem sentir felicidade.”*

A11: *“Fico furioso/a com o fumo industrial das chaminés.”*

A12: *“As plantas geneticamente modificadas irão ajudar a reduzir a fome no mundo.”*

A13: *“Os organismos geneticamente modificados são contra-natura.”*

A16: *“O nosso planeta tem recursos naturais ilimitados.”*

- A17: “A sociedade continuará a resolver até mesmo os maiores problemas ambientais.”
- A18: “Os seres humanos são mais importantes do que os outros seres vivos.”
- A22: “Gosto de ir passear no campo.”
- A23: “Devemos reduzir as florestas para criar terras de cultivo.”
- A28: “Fico triste por ver o campo ser tomado pela construção de urbanizações.”
- A29: “Os sapos podem sentir felicidade.”
- A32: “Os humanos têm o direito de mudar a natureza como quiserem.”
- A39: “As plantas geneticamente modificadas são boas para o ambiente porque ao serem cultivadas reduz-se o uso de pesticidas químicos (ex: insecticidas, herbicidas).”
- A40: “É interessante saber que tipo de animais vivem em pequenos lagos ou nos rios.”
- A45: “As moscas podem sentir felicidade.”
- A47: “As plantas geneticamente modificadas são prejudiciais para o ambiente porque irão contaminar as outras culturas, ameaçando a sua sobrevivência.”
- A49: “Os genes de uma pessoa podem vir a sofrer alteração se comer vegetais geneticamente modificados.”
- A50: “Todas as espécies de plantas contemporâneas devem ser preservadas porque podem ajudar a descobrir novos medicamentos.”
- A54: “Só as plantas e os animais com importância económica é que precisam de ser protegidos.”

**A56. Existem processos de tomada de decisão de implementação de aplicações da ciência relacionadas com o ambiente e a biotecnologia. Indique, para cada linha o seu grau de confiança nos diferentes intervenientes na tomada dessas decisões. (Assinale apenas UMA opção por linha):**

Cientistas					Deputados
Peritos na área específica					Peritos de diversas áreas incluindo ética
Todos os cidadãos (referendo)					Pessoas eleitas representando os cidadãos a nível nacional, regional ou local

**A61. Na sua opinião, o principal objectivo da educação ambiental na escola deve ser:**

(Assinale UMA das quatro

Proporcionar conhecimento

--	--	--	--

Desenvolver um comportamento responsável.

**A66. A melhor forma para que cada país reduza a sua emissão de CO<sub>2</sub> seria** (assinale apenas UMA das afirmações que considera ser a mais importante)

- promover um acordo internacional para cada país de forma a restringir a sua emissão
- argumentar cientificamente sobre as consequências do efeito de estufa no clima
- introduzir penalizações para os países que excederem as normas de emissões de CO<sub>2</sub>
- mostrar que os países sofrem com a poluição feita pelos países vizinhos

**A67. Temos que manter a poluição do ar nas cidades controlada porque...** (assinale apenas UMA das afirmações que considera ser a mais importante)

- as casas dos cidadãos que vivem perto das estradas ficarão poluídas
- a legislação define os níveis máximos de poluição do ar
- inalar gases tóxicos causa doenças
- as despesas de saúde aumentam com a poluição do ar

**A68. Se possível, deveríamos andar mais em vez de usar os automóveis porque...**

(assinale apenas UMA das afirmações que considera ser a mais importante)

- desta forma podíamos poupar dinheiro que gastamos nos automóveis
- fazendo isto podemos sentir melhor
- assim mantemos o ar mais limpo para todos
- estamos fartos de regras de condução e de estacionamento.

Da **parte A** deste questionário utilizámos, também, algumas questões de âmbito socio-político:

*A2: “Numa sociedade moderna, os homens e as mulheres devem ter os mesmos direitos.”*

*A15: “A prioridade do governo deve ser garantir recursos para protecção da saúde dos pobres.”*

A26: “*Há demasiados estrangeiros no meu país: o governo deveria limitar a imigração.*”

A52: “*É aceitável que os pobres não tenham acesso à mesma qualidade de serviço de saúde que os ricos.*”

As questões de ordem pessoal, relacionadas com a idade, sexo, tipo de formação académica, tipo de religião, entre outras, aparecem na **parte C** do questionário do projecto Biohead-Citizen e encontra-se no anexo 2 deste trabalho.

### **3.2.3 Estratégia de amostragem**

Após a validação dos questionários e sua tradução, estes foram aplicados aos professores em serviço e aos futuros professores, em todos os países participantes no Projecto BIOHEAD-CITIZEN. Foi definido pelo projecto que a amostra deveria consistir de professores e futuros professores do distrito em que trabalha a equipa de investigação.

Seleccionaram-se os agregados escolares da zona urbana de Braga e aplicaram-se os questionários aos professores

Em relação aos futuros professores aplicaram-se os questionários aos estudantes dos cursos de formação de professores que frequentavam o último ano, antes de irem para estágio final, ou seja, antes de adquirirem grande experiência no ensino.

Para a aplicação do questionário houve que atender a dois aspectos importantes: *(i)* anonimato dos questionários e *(ii)* preenchimento imediato, na presença do investigador. Juntamente com os questionários foi apresentado um pequeno texto explicativo do conteúdo e dos objectivos do projecto. Foi lido oralmente bem como se respondeu a algumas questões colocadas antes do preenchimento do questionário. Os questionários preenchidos pelos professores ou futuros professores foram colocados pelos próprios num envelope, fornecido pelo investigador.

### **3.2.4 Caracterização da amostra**

Sub-amostras (Os questionários foram aplicados a seis sub-amostras):

- i)* Professores em exercício do 1º Ciclo do Ensino Básico;

- ii) Professores em exercício do 3º Ciclo do Ensino Básico ou do Ensino Secundário que leccionem disciplinas na área da Biologia;
- iii) Professores em exercício do 3º Ciclo do Ensino Básico ou do Ensino Secundário que leccionem disciplinas de Língua Portuguesa;
- iv) Futuros professores (alunos finalistas universitários) do 1º Ciclo do Ensino Básico;
- v) Futuros professores (alunos finalistas universitários) do Ensino Básico ou do Ensino Secundário que venham a leccionar disciplinas na área da Biologia;
- vi) Futuros professores (alunos finalistas universitários) do Ensino Básico ou do Ensino Secundário que venham a leccionar disciplinas na área da Biologia.

Havendo seis diferentes sub-amostras, o projecto BIOHEAD-CITIZEN estabeleceu um tamanho mínimo para cada sub-amostra que consistia em  $\geq 50$  indivíduos (Tabela 3.1), conduzindo a um total de  $\geq 300$  questionários.

**Tabela 3.1:** Tamanho mínimo de amostra por cada subpopulação

Populações	Futuros professores	Professores em serviço
1º Ciclo	50 válidos	50 válidos
3º Ciclo, Biologia	50 válidos	50 válidos
3º Ciclo, Português	50 válidos	50 válidos

### Características da amostra

No caso da nossa amostra portuguesa, ela consistiu em 368 questionários válidos, sendo a sua distribuição relativamente homogénea, como se pode observar na Tabela 3.2.

**Tabela 3.2:** Distribuição da amostra por grupos de professores e futuros professores

		Futuros professores			Professores em serviço		
		1º CEB	Biologia	Português	1º CEB	Biologia	Português
Total	368	60	54	61	74	51	68

Os professores da nossa amostra (quer futuros professores quer professores em exercício) apresentavam uma média de 32 anos, sendo maioritariamente mulheres (82%), como se pode observar na Tabela 3.3.

**Tabela 3.3:** Caracterização da amostra atendendo à idade e ao género.

	Média	Futuros professores			Professores em serviço		
		1º CEB	Biologia	Português	1º CEB	Biologia	Português
Idade	32	22	23	23	40	43	43
Sexo Feminino	82	93	83	84	82	73	74

No que concerne às questões religiosas, a grande percentagem revê-se no cristianismo (84,4%), sendo essencialmente católicos (76,4%), seguida dos agnósticos (9,4%), como podemos observar na Tabela 3.4.

**Tabela 3.4:** Caracterização da amostra atendendo à religião.

	Agnós.	Cristianismo				Islamismo				Judeu	Outros	N.R.
		Cato.	Prote.	Orto.	Outros	Sunitas	Shiitas	Druze	Outros			
%	9,4	76,4	7,4	0	0,6	0	0	0	0	0	0,9	5,4

### 3.2.5 Análise dos dados do questionário

Todos os dados constantes nos questionários foram recolhidos para ficheiros Excel e enviados para a equipa do projecto BIOHEAD\_CITIZEN responsável pela realização da análise estatística, localizada em Lyon, França. Assim, os resultados aqui apresentados e discutidos, referentes aos respondentes portugueses, foram trabalhados em colaboração com esta equipa de Lyon, coordenada pelo Prof. Pierre Clément.

Neste estudo, para além da análise descritiva, utilizou-se o método da análise multivariada, a qual permite representar as componentes mais estruturadoras das variâncias das respostas dos indivíduos. Esta técnica tem vindo a tornar-se um método corrente para investigar dados complexos que caracterizam os numerosos respondentes, de acordo com muitas variáveis em jogo (Lebart *et al.*, 1995). Para analisar o conjunto das 29 variáveis da Educação Ambiental efectuou-se a análise da componente principal (ACP) que diferencia todos os indivíduos (Lebart *et al.*, 1995) que foi complementada pela análise *between groups* (Dolédec & Chessel, 1987) que mostra as diferenças entre grupos de concepções, sejam eles



grupos de professores, de religiões, de níveis de habilitações entre outros. Esta última análise (inter-classe) é complementada por um teste estatístico (teste de randomização de Monte Carlo, Robert & Casella 2004), com a finalidade de se observarem se as diferenças encontradas entre os grupos são ou não significativamente diferentes (Clément, 2007).

### 3.3. Grelhas de análise para aplicação nos manuais escolares

Quaisquer estudos que se debrucem sobre o manual escolar, nomeadamente aqueles que os tomam como objecto de investigação, fundamentam-se, necessariamente na análise de conteúdo (Cabral, 2005). Segundo Bardin (2004:37) designa-se sob o termo de análise de conteúdo:

*“um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.”*

De acordo com Amado (2000:54), o aspecto importante da análise de conteúdo, é o facto desta análise permitir:

*“[além de uma] rigorosa e objectiva representação dos conteúdos das mensagens, o avanço fecundo, à custa de inferências interpretativas derivadas dos quadros de referência teóricos do investigador, por zonas menos evidentes que constituem o referido “contexto de produção.”*

Ainda segundo Bardin (2004) a análise de conteúdo possui duas funções: *i*) uma função *heurística* na qual há um enriquecimento da tentativa exploratória, aumentando a propensão à descoberta e *ii*) uma função de *“administração da prova”* em que hipóteses sob forma de questões ou de afirmações provisórias servem de directrizes e vão apelar para o método de análise sistemática para serem verificadas no sentido de uma confirmação ou de uma infirmação.

De acordo com Vala (1986), Ferreira (1998) e Amado (2000) a análise de conteúdo compreende uma série de etapas:

- i) **Definição dos objectivos e do quadro de referência teórico** – são definidos os objectivos bem como um quadro de referência teórico, condicionando as decisões a tomar posteriormente;
- ii) **Constituição de um *corpus*** – recolha dos documentos que vão ser sujeito à análise, que neste caso se trata de manuais escolares. Na constituição deste *corpus* há que ter em conta alguns aspectos: exaustividade (considerar todo o material susceptível de ser analisado), representatividade (os documentos devem ser um reflexo de um universo maior), homogeneidade (os documentos devem referir-se a um tema e possuir outras características semelhantes), adequação (devem ser adequados aos objectivos da pesquisa);
- iii) **Definição de categorias** – segundo Hogenraad (1984) citado por Vala (1986), *uma categoria é habitualmente composta por um termo-chave que indica a significação central do conceito que se quer apreender, e de outros indicadores que descrevem o campo semântico do conceito*. As categorias podem ser definidas *a priori* ou *a posteriori* ou ainda através da combinação destes dois processos, como se efectuou no presente estudo. As categorias devem obedecer às seguintes características: exaustividade (todo o conteúdo que se tomou a decisão de classificar deve ser integralmente incluído nas categorias consideradas), exclusividade (os mesmos elementos devem pertencer a uma e não a várias categorias), homogeneidade (um sistema de categorias deve referir-se a um único tipo de análise), pertinência (um sistema de categorias deve ser adaptado ao material em análise e aos objectivos da investigação), objectividade (deve evitar-se a subjectividade), produtividade (deve oferecer a possibilidade de uma análise fértil), conteúdos categorizáveis (as categorias formuláveis podem abranger várias áreas do conteúdo dos textos em análise);
- iv) **Definição de unidades de análise** – podem-se definir três tipos de unidades: i) unidade de registo – é o segmento mínimo de conteúdo que se considera necessário para proceder à análise (por exemplo, *palavras, proposições, temas e acontecimentos*), colocando-o numa categoria como exemplo; ii) unidade de

contexto – segmento mais longo de conteúdo, esta permite apreender o significado exacto da Unidade de Registo, sem que se deixem de revelar opiniões e preocupações dos autores; e *iii*) unidade de enumeração – é a unidade em função da qual se procede à quantificação, ou seja, definição de critérios que determinam o que contar e o como contar;

- v) **Quantificação** – embora nem sempre aplicável, podem usar-se programas informáticos que podem auxiliar nesta tarefa, ou senão, utiliza-se o método *artesanal*, com fichas manuais. Em termos gerais a análise de conteúdo quantitativa pode tomar três direcções: *i*) análise de ocorrências (visa determinar o interesse da fonte por diferentes objectos ou conteúdos); *ii*) análise avaliativa (estudo das atitudes da fonte relativamente a determinados objectos); e *iii*) análise estrutural (visa permitir inferências sobre a organização do sistema de pensamento da fonte implicado no discurso que se pretende estudar);
- vi) **Interpretação dos resultados obtidos.** A interpretação é realizada tendo em conta os objectivos bem como o suporte teórico.

Depois de ultrapassadas as diferentes etapas, referidas anteriormente, as quais foram aferidas nas diversas reuniões do Projecto, procedeu-se a uma análise primária dos manuais. Essa primeira análise consistiu em averiguar a validade e fidelidade, havendo dois investigadores a proceder à sua análise seguida de uma comparação. É necessário que diferentes codificadores cheguem aos mesmos resultados (fidelidade inter-codificadores) e que o mesmo codificador aplique de igual modo a codificação, ao longo de todo o estudo (fidelidade intra-codificador). Por outro lado, temos de saber se a análise que foi efectuada é válida, e ela será válida se a descrição que se fornece sobre o conteúdo tem significado para o problema em causa e reproduz fielmente a realidade dos factos (Carmo e Ferreira, 1998).

A utilização da análise de conteúdo como método de estudo, no nosso trabalho de investigação, prende-se com as suas vantagens como técnica de investigação tais como: *i*) este método de análise está adequado ao estudo do implícito; *ii*) o investigador mantém distância relativamente a interpretações espontâneas que possam surgir; *iii*) permite um controlo posterior do trabalho de investigação e *iv*) este método de análise é construído metódica e sistematicamente (Cabral, 2003).

No nosso estudo aplicámos a análise de conteúdo exploratória, uma vez que a finalidade deste estudo era explorar os resultados, sem que houvessem hipóteses bem definidas *a priori*. Havia, no entanto, uma hipótese geral, a qual se relacionava com as diferenças que poderiam ser encontradas entre os diferentes manuais, quer nos diferentes tempos de estudo, quer nos manuais dos diferentes países. Procedeu-se igualmente a uma análise quer qualitativa (presença ou ausência de determinadas características) quer quantitativa (análise de ocorrências), sendo aplicada quer à parte textual do manual escolar, quer à parte icónica.

Atendendo às três fases distintas, que Bardin (2004) considera na técnica de análise conteúdo, podemos afirmar que na primeira fase de *pré-análise* procedemos à construção das grelhas de análise (ponto 3.3.1); na segunda de *exploração do material*, procedeu-se à aplicação das grelhas aos diferentes manuais, previamente seleccionados (3.3.3), e na última fase a do *tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação*, corresponde ao tratamento pelo qual os nossos resultados passaram de forma a serem significativos e válidos.

Como temos vindo a referir, o método de investigação utilizado na análise de manuais escolares foi a análise de conteúdo, para o que procedemos à elaboração de grelhas de análise, as quais foram aplicadas aos diversos manuais escolares.

### **3.3.1 Construção das grelhas – procedimento geral**

As grelhas, para a análise dos manuais escolares, foram construídas no âmbito do projecto *European FP6 STREP Project Biohead-Citizen (CIT2-2004-506015)*. Para a sua construção realizaram-se várias reuniões dos parceiros do projecto. As propostas iniciais de grelhas de análise, foram preparadas a partir de fontes bibliográficas e de anteriores trabalhos, pelas equipas Portuguesas e Francesa e seguidamente apresentadas em reunião do consórcio do referido projecto. Foram realizadas duas reuniões regionais, cujo objectivo era a construção das grelhas, uma na Argélia (6-10/05/ 2005) e outra em Malta (21-25/05/2005). Em Malta foi decidido construir uma *cross-grid* (grelha transversal, a ser aplicada nos seis tópicos do Projecto) para além das grelhas específicas para cada tópico. Nesta reunião ficou decidido que era a equipa Italiana que coordenaria a construção das grelhas para a análise do tópico “Ecologia e Educação Ambiental (e Desenvolvimento Sustentável)” (EEA), e todas as outras equipas participaram na sua construção.

As grelhas iniciais foram testadas nos países participantes, para assim se verificarem as dificuldades que acarretavam. Após a sua aplicação e nova discussão, essas grelhas foram modificadas criando-se assim uma grelha semi-final, a qual foi testada em pelo menos um dos manuais de cada nível de ensino. Os comentários e as alterações, sugeridas pelas diferentes equipas que aplicaram a grelha, foram tidos em consideração de forma a se atingir um entendimento na formulação dos diferentes itens, dando atenção às diferenças culturais existentes entre os participantes no Projecto BIOHEAD-CITIZEN. As decisões que os parceiros tomaram, após estas discussões, foram as seguintes (Caravita *et al*, 2007):

- Inclusão, na análise, de aspectos significativos para os objectivos do projecto e que são transversais a todas as áreas (*cross-grid*);
- Definição de quatro sub-tópicos: *Poluição*; *Uso de Recursos*; *Ecosistemas e Ciclos*; e *Biodiversidade*.
- Selecção dos itens mais relevantes dentro dos sub-tópicos, de forma a reduzir a extensão da análise;
- Criação dos eixos que se iriam analisar;
- Decisão sobre que tipo de dados qualitativos/quantitativos se incluíam nas grelhas, para que os investigadores pudessem desenhar e comparar os resultados obtidos;
- Que tipo de manuais a incluir na análise;
- Que procedimento se iria usar na aplicação das grelhas.

### **3.3.2 Selecção dos sub-tópicos e dos eixos de análise**

A *Poluição* e o *Uso de Recursos* são tópicos cruciais que envolvem valores e crenças que são centrais numa educação para o futuro sustentável. A Educação Ambiental está intrinsecamente ligada à compreensão do conceito de *Ecosistema e Ciclos*, que atendendo à sua definição na moderna ecologia, está relacionado com a dinâmica dos sistemas. A noção de *Biodiversidade* é um conceito central na compreensão da evolução e das políticas da gestão ecológica e controlo. A sua definição não aparece restrita à diversidade inter- e intra-, mas também aos ecossistemas e culturas (Caravita *et al*, 2007).

Após a análise do tema de EEA, quer ao nível dos conteúdos, quer ao nível dos programas, quer ao nível das competências gerais provenientes dos responsáveis da Educação

nos vários países participantes, a equipa coordenadora do tópico, chegou à conclusão que seria pertinente a divisão do estudo da EEA em 4 sub-tópicos. Essa divisão permitiria, igualmente, não tornar a grelha de análise demasiada extensa (Caravita *et al*, 2007). Assim, os sub-tópicos analisados nos diferentes manuais do presente estudo, são os definidos no âmbito do projecto BIOHEAD-CITIZEN: *Poluição; Uso de Recursos; Ecosistemas e Ciclos; e Biodiversidade*.

Uma outra questão importante, para a construção das grelhas específicas para cada sub-tópico, era que os eixos de análise deveriam ser incluídos para se proceder à análise dos manuais, de modo a poderem ser tiradas conclusões quanto à inclusão e pertinência do tema Educação Ambiental nesses manuais. Para tal foram seleccionados os seguintes quatro eixos de análise:

- i) complexo versus linear;*
- ii) global versus local;*
- iii) responsabilidade individual versus responsabilidade social;*
- iv) humanos como donos versus humanos como convidados.*

Procedemos agora à caracterização cada um dos eixos cujas características servem para ser usadas como indicadores da “presença” desses eixos nos manuais, quer ao nível dos textos quer ao nível das imagens.

#### *i) Visão Complexa versus Visão linear*

- Teias vs cadeias de componentes ecológicos;
- Elevado número e diversidade de componentes das teias ecológicas vs simplificação estereotipada dos seus componentes;
- Descrição funcional vs descrição estrutural. Perspectiva funcional enfatiza os factores, variáveis, constrangimentos;
- Interdependência entre os componentes vs relações unidireccionais;
- Visão dinâmica em termos de curto e longo termo, processos reversíveis e irreversíveis vs visão estática (aqui e agora);
- Interpretação de eventos a partir de sistemas emergentes de co-factores, de processos paralelos vs descrição/explicação de eventos causados de forma determinista.

*ii) Visão global versus Visão local*

- Especificidade dos problemas ambientais em contextos locais vs interconexão entre problemas ambientais;
- Focos apenas em ambientes locais vs múltiplas tipologias ambientais;
- Descrição específica de cidades/nações/ambientes naturais vs presença integrada (co-presença) desses aspectos ambientais;
- Legislação local vs legislação comparada;
- Visão localizada da gestão de recursos vs visão orientada globalmente para a gestão e distribuição dos recursos;
- Comportamentos ambientais específicos (diferindo de acordo com a religião, localização geográfica, cultura) vs múltiplas tipologias comportamentais.

*iii) Responsabilidade individual versus Responsabilidade social*

- Ênfase na mudança dos comportamentos individuais vs ênfase nas mudanças de estilos de vida a nível societal;
- Adesão a normas morais oriundas de fontes de autoridade vs envolvimento da comunidade;
- Responsabilidade moral e literacia vs responsabilidade política e literacia.

*iv) Humanos como donos versus Humanos como convidados*

- Humanos como fontes externas de pressão, destruição por acção da poluição vs humanos como agentes legítimos e utilizadores dos recursos;
- Natureza como fonte de harmonia e equilíbrio se não perturbada pela interferência humana vs responsabilidade humana para a preservação do ambiente;
- Ênfase nos riscos, catástrofes, problemas vs informação equilibrada acerca de problemas e sobre possíveis soluções;
- Ênfase nas condições ecológicas do ambiente “natural” vs integração entre as condições ecológicas e as condições sociais;

- O planeta como um recurso para a humanidade *vs* o planeta como um recurso partilhado com os outros seres vivos;
- O planeta como um recurso ilimitado *vs* o planeta como um recurso limitado;
- Foco na protecção da gestão da natureza *vs* limites e controlo na utilização dos recursos naturais;
- Controlo e manipulação da diversidade (biodiversidade, diversidade cultural) *vs* apreciação da diversidade como um recurso;
- Avaliação dos custos e benefícios a curto-prazo *vs* longo-prazo;
- Benefícios humanos *vs* benefícios ecológicos na avaliação do impacto, custos e prioridades;
- Ênfase na realização de objectivos económicos *vs* objectivos sociais, culturais, éticos e estéticos;
- Confiança ilimitada nas soluções científicas e tecnológicas *vs* princípio da precaução.

Como atrás referimos foram construídas *grelhas específicas* para cada um dos sub-tópicos seleccionados: *Poluição, Uso de Recursos, Ecosistemas e Ciclos, e Biodiversidade*. Após a aplicação das *grelhas-piloto* verificou-se a necessidade de se reduzir o seu número, consequentemente decidiu-se cortar alguns eixos em cada um dos sub-tópicos, com excepção do da *Poluição*. Tendo em atenção os eixos seleccionados, foi identificada uma lista de conceitos para servirem de indicadores. A presença/ausência destes indicadores na exposição dos conteúdos dos manuais é considerada como evidência da existência dos eixos que implicitamente influenciam a construção do conhecimento e seu uso. A aplicação da *grelha específica* implica que o investigador identifique as ocorrências de cada indicador no texto, anotando o número da página e o eventual número da figura (Caravita *et al*, 2007).

### **3.3.3 Grelhas de análise finais**

Como acima referido, as *grelhas finais* de análise dos quatro sub-tópicos (*Poluição, Uso de Recursos, Ecosistemas e Ciclos, e Biodiversidade*) nos manuais dividem-se em duas partes:



**Parte A** que engloba a *cross-grid* – parte da grelha que engloba as características gerais de um manual e que é aplicada em todos os manuais de todas as áreas em estudo no Projecto BIOHEAD – CITIZEN.

**Parte B** que engloba os 4 eixos de análise – *complexo vs linear, global vs local, responsabilidade individual vs responsabilidade social e humanos como donos versus humanos como convidados* – sendo estes específicos para cada sub-tópicos analisado.

### 3.3.3.1 Parte A da Grelha – Cross-grid.

A **parte A**, refere-se à *cross-grid* (ver Anexo 3), engloba um conjunto variado de informações, que caracteriza o manual escolar, tais como:

**C0 – Identificação e informação geral do manual:** pretende-se identificar o nome do manual, os autores, o ano de edição, editora e o ano a que se destina este manual. Neste ponto interessa também analisar a que tipo de manual se refere, nomeadamente se apresenta uma maior quantidade em conteúdos ou se pelo contrário se dedica mais às actividades.

**C1 – Número de páginas sobre o tema:** refere-se ao número de páginas, aos capítulos e sub-capítulos, que este manual dedica a cada um dos sub-tópicos por nós analisados: Ecossistemas e Ciclos, Biodiversidade, Poluição e Uso de Recursos.

**C2 – Proporção entre texto e imagens:** prende-se com 4 aspectos distintos:

- (i) O número de imagens a preto e branco e a cores que apresenta um determinado manual;
- (ii) O número de páginas que cada tópico compreende, em cada manual, e sua caracterização no que respeita ao número de imagens *versus* quantidade de texto (ex: maior quantidade de texto ou maior número de imagens, ou páginas com apenas imagens), não podemos esquecer que cada vez mais se usam imagens para ilustrar os nossos manuais escolares, conferindo-lhes o epíteto, como refere Cabral (2005), de “*Disneylândia pedagógica*”;
- (iii) O tipo de imagens que nos aparecem nos manuais, que se prende com o tipo de ensino que se pretende seguir. As imagens que aparecem são essencialmente ilustrativas, mas dentro destas podemos classificá-las como imagens que

representam dados empíricos, imagens com conceptualização científica mas não figurativas, imagens figurativas que resultam de observações macroscópicas ou microscópicas, imagens figurativas que revelam conceptualização, sobreposição de vários tipos de imagens, imagens resultantes de observações de satélites, mapas que contêm informação geográfica e outras. A dimensão figurativa assume grande importância na dimensão educativa, pois os suportes icónicos utilizados são auxiliares poderosos na contextualização e compreensão dos enunciados (Cabral, 2005). A sua ambivalência no acesso ao saber não invalida o papel relevante que ocupa como parte do processo de construção do conhecimento, funcionando, ora como instrumento heurístico que permite desenvolver e refinar um conceito, ora como elemento unificador do material linguístico inserido num manual escolar, quer sublinhando os elementos culturais correntes, quer despertando o sentido estético do leitor (Cabral, 2005).

- (iv) O quarto aspecto refere-se ao conteúdo de imagens nas quais há inter-relação entre os *Humanos e a Natureza*. Neste ponto são referenciados vários tipos de ambientes desde imagens que aparecem a ilustrar a beleza do ambiente, até aquelas que representam ambientes na qual se observam actividades humanas.

Há ainda a considerar o facto de podermos contabilizar o número de indivíduos, (de etnias diferentes; masculinos ou femininos) que aparecem nas diferentes imagens, dando assim atenção a questões de ordem sociológica e sexista. O estudo das imagens da natureza é importante pelo facto de que elas não só registam mas também evidenciam determinados aspectos ambientais: a língua e outros sistemas semióticos através dos quais as imagens são criadas constituem uma relação dialéctica com a realidade que apresentam (Korfiatis, *et al.*, 2004).

**C3 – Determinismo linear, simples e causal versus retrocontrolo(s) e abordagens cíclicas ou sistémicas:** que tipo de gráfico (lineares, simples ou causais) os manuais apresentam, quer aqueles que representam as relações entre os componentes bióticos do ecossistema quer aqueles que representam interdependência, *feedback* reguladores quer os que representam os ciclos ecológicos.

**C4 – Estilo educacional:** que tipos de estilo educacional os manuais utilizam para veicularem a informação, podendo ser de quatro tipos: (i) informativo e injuntiva, (ii) informativa e persuasiva, (iii) informativa e participativa e (iv) apenas informativa. Neste ponto torna-se também pertinente analisar as questões socio-económicas, socio-culturais e éticas que se encontram disseminadas nos manuais.

**C5 – Abordagem histórica:** referência histórica aos temas que eles abordam, para assim podermos compreender o quanto se evoluiu quer na ciência quer na sociedade, no que respeita não só aos conhecimentos, mas também às atitudes que se foram alterando à medida que o conhecimento se ia modificando. Esta questão não aparece referida na grelha do sub-tópico *Poluição*.

**C6 – Abordagem epistemológica:** interessa-nos saber se são referidos os limites do conhecimento científico tendo em conta os temas por nós abordados, assim como se torna pertinente saber se os manuais referem diversas perspectivas na interpretação/solução dos problemas ecológicos.

**C7 – Dimensões afectivas:** interessa analisar as imagens que nos transmitem uma sensação positiva e aquelas que nos transmitem uma sensação negativa.

**C8 – Conformidade entre o programa nacional e o manual escolar:** um último aspecto da *cross-grid* relaciona-se com os programas utilizados. Não poderíamos deixar de fazer um paralelismo entre o que aparece nos manuais e o que preconizam os programas nacionais publicados pelo Ministério da Educação. Temos de realçar que em Portugal e na maioria dos países do projecto BIOHEAD-CITIZEN os manuais não são encomendados pelo Ministério da Educação, mas sim realizados por autores que a isso se dedicam, tendo sempre em conta, como não poderia deixar de ser, as indicações ministeriais.

#### 3.3.3.2 Parte B da grelha – eixos seleccionados

A **parte B** diz respeito aos eixos seleccionados, para cada sub-tópico.

O sub-tópico da *Poluição* apresenta os quatro eixos:

- *global versus local*,
- *complexo versus linear*,
- *responsabilidade individual versus responsabilidade social*
- *humanos como donos versus humanos como convidados* (Anexo 4).

O sub-tópico de *Uso de Recursos* vai ser caracterizado por três dos quatro eixos:

- *global versus local*;
- *responsabilidade individual versus responsabilidade social*
- *humanos como donos versus humanos como convidados* (Anexo 5).

O sub-tópico *Ecosistemas e Ciclos* caracterizar-se-á por dois eixos:

- *complexo versus linear*
- *humanos como donos versus humanos como convidados* (Anexo 6).

O sub-tópico *Biodiversidade* caracterizar-se-á por dois eixos:

- *global versus local*
- *eixo complexo versus linear* (Anexo 7).

#### 3.3.3.2.1 Poluição

Tal como para os outros sub-tópicos, também no que diz respeito à *Poluição* fizemos o levantamento das ocorrências textuais e das imagens relativamente a cada um dos indicadores escolhidos para caracterizar os manuais no que se refere a este tópico.

No eixo *Global versus Local* (Figura 3.2) analisámos os conteúdos referentes aos problemas ambientais e ao controlo da poluição. Registámos as ocorrências e as imagens que apareciam nos manuais no que respeita aos componentes ambientais que são influenciados pela poluição, à extensão dos problemas, às causas da poluição e ainda aqueles que se referem à origem da poluição. No que concerne ao controlo da poluição debruçamo-nos sobre a legislação nacional e internacional assim como sobre os acordos internacionais.

**Axe: Global vs local**

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurrences in text
<b>POLLUTION PROBLEMS</b>				
<b>Environmental component influenced by pollution</b>				
	Atmosphere			
	Air			
	Soil			
	Fresh waters			
	Sea waters			
	Connection by merging of fresh- into sea waters			
<b>Extension of problems</b>				
	Local cases and localised consequences <i>(specify)</i>			
	Local cases and distant consequences <i>(specify)</i>			
	Global cases and their consequences <i>(specify)</i>			
	Interconnection between local and global levels is explicated			
<b>Causes of pollution</b>				
	Variations in composition			
	Variations in temperature			
	Alteration of ecological components (pesticides, GMO, monocultures,...)			
<b>Origin of pollution</b>				
	Accidents			
	Human activities			
	Wars			
<b>POLLUTION CONTROL</b>				
	<i>1.1 Local control devices</i>			
	National Legislation			
	International agreements			

**Figura 3.2:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Global versus Local”.

Num segundo momento analisou-se o eixo *Complexo versus Linear* (Figura 3.3), no qual atendemos ao conteúdo poluição e ecossistemas. Neste registámos o número de ocorrências textuais e de imagens no que se referem às fontes de regulação, à análise das

causas e às variáveis que se têm em conta num ecossistema, tais como: tamanho do ecossistema, sua complexidade, a escala do tempo e a severidade da poluição.

***Axe : Complex vs Linear***

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure numer of Images	Occurences in text
<b>POLLUTION and ECOSYSTEMS</b>				
<b>Sources of regulation</b>				
	In ecosystems			
	In biosphere			
<b>Analysis of causes</b>				
	One cause-one effect			
	One cause-multiple effects			
	One effect multiple causes			
<b>Variables taken into account</b>				
	Ecosystem size			
	Ecosystem complexity			
	Time scale			
	Severity of pollution			

**Figura 3.3:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Complexo versus Linear”.

Um outro eixo analisado, neste tópico, foi o do *Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social* (Figura 3.4), em que analisámos a prevenção da poluição bem como a sua gestão. Para tal, procurámos nos manuais referências relativas ao modo como se resolvem os problemas causados pela poluição, como por exemplo, uma mudança de comportamento individual ou social, assim como mudança nas tecnologias usadas. Um outro item analisado prende-se com as estratégias para prevenir a poluição, e aqui as estratégias que nos mereceram atenção foram as educacionais, legislativas, económicas e ecológicas.

***Axe: Individual vs Social Responsibility***

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure numer of Images	Occurences in text
<b>POLLUTION PREVENTION and MANAGEMENT</b>				
	<b>Approaches to solve pollution problems</b>			

	Changes in individual behaviour			
	Changes in social behaviour			
	Changes in interaction between individual and social behaviour			
	Changes in technologies (processes, materials, devices, techniques,...)			
	<b>Strategies to prevent pollution</b>			
	Educational			
	Legislative			
	Economic			
	Ecological			

**Figura 3.4:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social*”

Por último, neste sub-tópico da *Poluição*, analisámos o eixo: *Humanos como convidados ou Humanos como donos da natureza* (Figura 3.5). Neste eixo olhámos essencialmente para a questão do impacte da poluição. Impacte esse que pode ser na humanidade, impacte económico, impacte na sociedade, impacte nos valores estáticos, impacte nas motivações éticas, morais e culturais e por último, mas não menos importante, impacte no ecossistema.

***Axe: Relation of human in respect to nature***

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurenc es in text
<b>IMPACTS of POLLUTION</b>				
	Impact on humankind <i>(only benefits and risks for humans)</i>			
	Economic consequences			
	Social risks			
	Aesyhetic values			
	Ethic, moral and cultural motivations <i>(e.g. future generations)</i>			
	Impact to ecosystem			

**Figura 3.5:** Parte da grelha relativa ao eixo “*Humanos como convidados ou Humanos como donos da natureza*”.

### 3.3.3.2.2 Uso de Recursos

Na análise dos manuais, no que se refere ao *Uso de Recursos*, utilizámos a mesma metodologia que usámos para a análise da *Poluição*. Fizemos o registo das ocorrências textuais e de imagens, para cada um dos indicadores seleccionados previamente, ao longo das páginas dos manuais que abordavam este tópico.

O primeiro eixo analisado foi do *Global versus Local* (Figura 3.6), tendo abordado o conteúdo do uso e gestão dos recursos. Para tal registámos as ocorrências referentes à descrição de problemas (casos) focando o aspecto local ou o global. Analisámos também as referências, a normas ou acordos jurídicos, quer legislação nacional quer internacional.

**Axe: Global vs Local**

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>USE and MANAGEMENT of RESOURCES</b>				
	<b>Description of problems, of cases</b>			
	Focus on local aspects ( <i>in terms of geographical location, energetic balance, cultural reference, sphere of action of policies,..</i> )			
	Focus on global aspects ( <i>in terms of geographical location, energetic balance, cultural reference, sphere of action of policies</i> )			
	Interconnection between local and global level			
	<b>Reference to juridical norms and agreements</b>			
	National legislation			
	International legislation			

**Figura 3.6:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Global versus Local*”.



De seguida analisámos o eixo: *Responsabilidade individual versus Responsabilidade social* (Figura 3.7). Neste caso abordámos a prevenção do desperdício dos recursos, assim como a gestão dos recursos. Neste último item registámos as ocorrências relativas aos indicadores das estratégias para uma produção sustentável de comida assim como os relativos às estratégias do uso sustentável dos recursos.

**Axe: Individual vs Social Responsibility**

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>PREVENTION of WASTING the RESOURCES</b>				
	<b>Strategies for prevention</b>			
	focus on individual's behaviour change ( <i>e.g..resource-saving behaviours, consumerism,...</i> )			
	<i>social policies</i> valued as relevant factors for prevention ( <i>e.g. citizen's associations, environmentalist's programmes, anti-consumerism policies such as purchasing and advertising policies, recycling ...</i> )			
<b>MANAGEMENT of RESOURCES</b>				
	<b>Strategies for sustainable food production</b>			
	Focus on individual alimentary habits, on humanitarian support			
	Focus on changes in agro-alimentary policies			
	<b>Strategies of sustainable use of resources</b>			
	Focus on individual's behaviour change ( <i>e.g..resource-saving behaviours, consumerism,...</i> )			

	Focus on social policies valued as relevant factors for prevention ( <i>e.g. citizen's associations, environmentalists' programmes, anti-consumerism policies such as purchasing and advertising policies, recycling ...technologies</i> )			
	Focus on economic policie			

**Figura 3.7:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social*”.

Por último, neste sub-tópico relativo ao *Uso de Recursos*, analisámos o eixo *Humanos como convidados versus Humanos como donos da natureza* (Figura 3.8), tendo olhado para três importantes itens: disponibilidade de recursos, sustentabilidade, desde ecológica, à económica, passando pela social, e ainda o item da equidade. Neste último atendemos à distribuição dos recursos e aos factores relevantes para a equidade, tendo em conta as condições ecológicas, normas morais e éticas, condições económicas e decisões políticas bem como acordos internacionais.

**Axe: Relation of humans in respect to nature**

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>RESOURCE AVAILABILITY</b>				
	Finite (limited) availability of resources			
	Infinite (unlimited) availability of resources			
	Renewable or non renewable resources, including food			
<b>SUSTAINABILITY</b>				
	Ecological sustainability			
	Social sustainability			
	Economic sustainability			
	Ecological-social-economic sustainability			
<b>EQUITY</b>				
	<b>Resources distribution</b>			
	Differences in distribution			

<b>Relevant factors for equity of distribution</b>			
Ecological conditions			
<i>Cultural conditions</i> (knowledge, technology, education,...)			
<i>Ethical, moral norms</i>			
<i>Economic conditions</i>			
<i>Political decisions</i>			
International agreements			

**Figura 3.8:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Humanos como convidados ou Humanos como donos da natureza*”.

### 3.3.3.2.3 *Ecosystemas e Ciclos*

A metodologia utilizada neste sub-tópico de *Ecosystemas e Ciclos* consistiu na análise das páginas dedicadas a este tópico, incluindo as páginas dedicadas aos exercícios e aos anexos de cada manual, que previamente foram seleccionadas na *cross-grid*. Para tal, analisámos os textos e as imagens. Nessa análise 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 e se encontram também em anexo.

Na Figura 3.9 aparecem-nos os indicadores respeitantes ao eixo: *Complexo versus Linear*, tornando-se pertinente analisar as definições de ecossistema que aparecem nos manuais, assim como o tipo de ambientes que aparecem descritos. Após esta primeira análise passámos para a análise dos ecossistemas no que respeita aos aspectos estruturais (como por exemplo o tipo de componentes ecológicos que mais aparecem) e relacionais (quer no que respeita à pluralidade das relações entre as espécies e as relações inter e intra específicas que ocorrem nos ecossistemas) que os nossos manuais apresentam.

Posto isto, verificámos da importância que os manuais atribuem aos ambientes urbanos como ecossistemas e à dinâmica dos ecossistemas. Neste último item analisámos a descrição funcional dos ecossistemas e as alterações ecológicas que aí se verifica, quer alertando para as questões de equilíbrio do ecossistema, quer olhando para os factores humanos e as alterações catastróficas.

#### *Axe: Complex vs Linear*

<b>Definition of Ecosystem</b>	<b>Ecosystem as a set of abiotic and biotic components</b>	
--------------------------------	--	--

	Ecosystem as interdependence and mutual influence among abiotic and biotic components	

Environments described in the book	Natural ecosystems (e.g. woods, river, oasis, pond, meadow,....)	
	Rural environment	
	Urban environment	
	Biomes	
	Earth	

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurrences in text
<b>DESCRIPTION OF ECOSYSTEMS</b> (If present in the book, select the best articulated description of an ecosyste. If not, make reference to the general description)	(Specify here which description of ecosystem you have selected for the analysis of structural and functional indicators ) <b>Ecosysytem : (e.g. pond)</b> <b>Biome: (e.g.tropical forests)</b>			
	<b>Structural</b>			
	Variety and plurality in the abiotic components (geological, chemical, climatic)			
	Variety and plurality in the biotic components (more than just one representative of each kind)			
	Mutual influence of biotic and abiotic factors			
	Humans are mentioned among the components			
	<b>Relational</b>			
	Plurality of <i>ecological relationships</i> that link species to their environment:			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A</b> – alimentary (<i>Food, webs ..</i>)</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>B</b> - alimentary <b>plus</b> other relationships (<i>life cycle, rate of birth, nesting, spatial distribution, home range, etc.</i>)</li> </ul>			
	Interspecific and intraspecific relationships:			
	<b>A</b> - only trophic ( <i>e.g. predation</i> )			
	<b>B</b> - trophic <b>plus</b> other kind of interactions ( <i>e.g. symbiosis, parasitism, competition, social, etc.</i> )			
	Ecological roles of biotic components ( <i>producers, consumers, decomposers</i> )			
	Populations of species are mentioned			

<b>URBAN ENVIRONMENT</b>			
	Description as ecosystem		
	Variety of urban fauna and flora		
	Positive human interventions		
<b>ECOSYSTEMIC DYNAMICS</b>			
<b>Functional description of ecosystems</b>			
	Flow of energy through ecosystem		
	Energy dissipation through trophic levels		
	Flow of matter		
Cycles of chemical elements ( <i>O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>,...</i> ) and water:			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A</b> - single linear paths</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>B</b> - multiple paths</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C</b> - Links among paths</li> </ul>		
<b>Ecological changes</b>			
	Equilibrium described as a dynamic condition of ecosystems		

Concept of climax is explained in dynamic terms			
Regulatory factors and processes ( <i>feed-backs</i> ) are mentioned ( <i>specify</i> )			
Daily and seasonal changes are considered as variables in ecosystems			
<b>Anthropic factor</b>			
Description of negative human impact			
Description of positive human intervention			
<b>Catastrophic changes:</b>			
• A - natural			
• B - of human responsibility ( <i>specify</i> )			
Ecological dynamics of biosphere are considered ( <i>specify</i> )			

**Figura 3.9:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Complexo versus Linear*”.

Na Figura 3.10 encontramos os indicadores que nos vão permitir caracterizar o eixo: *Humanos como donos versus Humanos como convidados da natureza*. Neste eixo analisámos o tema conservação e gestão da natureza, caracterizando a motivação para a conservação que nos aparece nos manuais. Essa motivação pode ser só para preservar o aspecto estético para prazer dos humanos, ou preservar para evitar a exaustão dos recursos naturais que são importantes para a economia, ou preservar para evitar desequilíbrios ecológicos ou então preservar para respeitar a natureza e todos os seres vivos. Como podemos constatar destes indicadores, temos aqueles que vão ao encontro de uma posição antropocêntrica como aqueles que vão ao encontro de uma posição ecocêntrica.

**Axe: Relationship of humans in respect to nature**

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurrences in text
<b>1.2</b>	<b>CONSERVATION and MANAGEMENT of NATURE</b>			
	<b>1.3</b>	<b>Motivation for Conservation (Only if explicitly mentioned in the text)</b>		
	To preserve a source of aesthetic pleasure for humans			
	To prevent exhaustion of natural resources important for economy			

	To prevent ecological dis-equilibrium			
	To respect nature and all living beings			

**Figura 3.10:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Humanos como donos versus Humanos como convidados da natureza*”.

### 3.3.3.2.4 *Biodiversidade*

Para este sub-tópico, *Biodiversidade*, analisámos igualmente os textos e as imagens. 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 e se encontram também em anexo.

Na Figura 3.11 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 apareceu-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.

#### *Axe: Complex vs linear*

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>DEFINITION of BIODIVERSITY</b>				
	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 (specify ..genetic diversity ..)			
<b>PERTURBATION of BIODIVERSITY</b>				
	Perturbation affects species			
	Perturbation affects populations			
	Perturbation affects ecological relationships			

**Figura 3.11:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Complexo versus Linear”.

Quando analisámos os manuais atendendo ao eixo *Global versus Local* (Figura 3.12) 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 inter-ligada.

**Axe: Global vs Local**

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>MANAGEMENT of BIODIVERSITY</b>				
	<b>Description of emblematic cases</b>			
	Local scale of events and consequences			
	From local scale to global scale			
	<b>Description of problems</b>			
	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 3.12:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Global versus Local”.



### 3.3.4 Análise de manuais

Numa primeira fase, procedeu-se à elaboração de uma grelha de análise de conteúdos dos programas nacionais, visando identificar em que anos de escolaridade os sub-tópicos de “Ecologia e Educação Ambiental (e Desenvolvimento Sustentável)” (EEA) são apresentados. Para tal, recolheram-se os “programas nacionais” e respectivas “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 efectuada 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 dos tópicos no ensino básico, quer as diferenças existentes a nível do secundário, respeitante aos tópicos em questão.

Numa fase posterior, incidimos a nossa pesquisa exclusivamente nas “competências” referentes a cada disciplina. Para cada nível de ensino, e para cada disciplina leccionada nesse nível, foram identificados os tópicos de EEA em questão (Anexo 8). Verificámos que a EEA era abordada num variado leque de disciplinas tornando-se, assim, necessário seleccionar 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 selecção das disciplinas a analisar, atendendo aos sub-tópicos que queremos estudar – *Poluição, Uso de Recursos, Ecossistemas e Ciclos, e Biodiversidade*. Verificou-se que aquelas que mais consistentemente abordavam os tópicos que pretendemos analisar eram: Estudo do Meio, Ciências da Natureza, Ciências Naturais, Biologia e Geologia, Biologia e Geografia.

Seguidamente tivemos de seleccionar 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 leccionado. Assim, foi pedido ao Ministério da Educação que nos facultassem a lista dos manuais mais utilizados nos anos de estudo que pretendíamos (1991/2000 e 2000/2006), pedido que foi correspondido. Atendendo a essa lista decidimos

seleccionar o manual mais utilizado para cada ano de escolaridade e que podem ser consultados nos quadros 3.1 e 3.2.

As grelhas apresentadas anteriormente (item 3.3.3) foram, assim, aplicadas aos manuais de diferentes níveis de escolaridade, desde o 1º Ciclo do Ensino Básico até ao final do Secundário, de modo a englobarmos todos os níveis de escolaridade até à entrada no ensino superior. As áreas que seleccionámos para a escolha dos manuais foram:

- *Estudo do Meio*, ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico;
- *Ciências da Natureza*, ao nível do 2º Ciclo;
- *Ciências Naturais*, ao nível do 3º Ciclo do Ensino Básico;
- *Biologia/Geologia*, ao nível do Secundário;
- *Geografia*, referente ao 3º Ciclo e Secundário.

Para além dos manuais escolares em curso aquando do desenvolvimento deste estudo (2003/2006) analisámos também manuais anteriores para uma abordagem histórica da apresentação do tema de EEA. Dado que houve uma alteração curricular em 2001, dividimos a análise histórica em duas fases: **Tempo I**: 1991/1992 – 1999/2000 e **Tempo II**: 2000/2001 – 2005/2006.

A nível internacional a escolha dos manuais regeu-se também pelo mesmo critério, mas unicamente se utilizaram os manuais mais utilizados no **Tempo II**. Em alguns países apenas existe um único manual escolar para esse ano lectivo.

O Quadro 3.1 apresenta os manuais escolares do **Tempo I** (1991/1992 – 1999/2000) que analisámos. Esta selecção corresponde aos manuais mais utilizados pelas diferentes escolas neste período de tempo.

**Quadro 3.1:** Manuais escolares Portugueses analisados no *Tempo I* (1991/1992 – 1999/2000).

Educação Ambiental						
Ano escolar	Idade dos Alunos	Disciplina	Editora	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. & Isaias, 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

No Quadro 3.2 encontram-se os manuais escolares referentes ao período de *Tempo II* (2000/2001 – 2005/2006), que seleccionámos a partir de uma lista do Ministério da Educação.

**Quadro 3.2:** Manuais escolares Portugueses analisados no *Tempo II* (2000/2001 – 2005/2006).

Educação Ambiental						
Ano escolar	Idade dos Alunos	Disciplina	Editora	Manual	Autor	Ano
1º	6/7	Estudo do Meio	Porto Editora	Eu e o Bambi	Pinto, A. M. & Carneiro, A.	2003
2º	7/8	Estudo do Meio	Porto Editora	Eu e o Bambi	Pinto, A. M. & Carneiro, A.	2005
3º	8/9	Estudo do Meio	Porto Editora	Bambi 3	Pinto, A. & Carneiro,	2003

					M.	
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

### 3.3.5 Aplicação das grelhas de análise aos manuais

A aplicação das diferentes grelhas aos manuais, quer portugueses quer de outros países, seguiram procedimentos comuns pré-estabelecidos pelo projecto BIOHEAD-CITIZEN (Caravita *et al.*, 2007; Carvalho & Clément, 2008; Ferreira, 2008):

- Usar o manual mais utilizado no ano escolar do país em questão;
- A análise ser feita por dois investigadores distintos e posteriormente cruzar os dados;
- Registrar o número de ocorrências textuais e de imagens para cada um dos indicadores seleccionados previamente, ao longo das páginas dos manuais que abordavam o tópico em estudo;
- Realizar um relatório a partir dos resultados desta análise qualitativa.

As grelhas foram aplicadas e os registos daí resultantes foram tratados no sentido de se saber a prevalência das categorias de cada dimensão de análise em cada um dos manuais.

Os manuais estrangeiros foram analisados pelos elementos das equipas locais, no âmbito do Projecto BIOHEAD-CITIZEN. As grelhas devidamente preenchidas foram-nos

enviadas de forma a procedermos à análise comparativa dos manuais dos diversos países. Sempre que necessário houve troca de informações entre as várias equipas.

### **3.4 Limitações do Estudo**

Neste estudo podemos salientar limitações referentes a três aspectos relativos à aplicação dos questionários, à aquisição dos manuais portugueses e à análise comparativa internacional:

- a amostra de professores e futuros professores para aplicação dos questionários limitou-se ao Concelho de Braga, quer no que respeita aos Professores em exercício, quer aos futuros Professores, não podendo assim generalizar-se para o resto do país;
- a amostra dos manuais ter-se cingido aos manuais mais utilizados pelas nossas escolas, ficando assim excluídos alguns manuais que poderão estar a ser utilizados em algumas escolas portuguesas;
- os manuais dos diversos países foram analisados pelas próprias equipas locais não tendo nós acesso directo aos respectivos livros. Por outro lado, há países em que apenas existe um manual escolar por ano de escolaridade (exemplo: Finlândia, Moçambique e Senegal) enquanto que na maioria de outros países há diversos manuais disponíveis, de selecção livre pelas escolas; no entanto este viés metodológico foi minimizado por termos, nestes últimos países, seleccionado os manuais mais utilizados.



# Capítulo 4

---

## Resultados





## 4. RESULTADOS

Neste capítulo apresentamos a informação recolhida a partir dos questionários e da análise das grelhas aplicadas aos manuais, utilizando a metodologia descrita no capítulo anterior.

### 4.1 Concepções dos professores (Prof.) e futuros professores (f-Prof.) no âmbito da Educação Ambiental

#### *Caracterização da amostra*

A nossa amostra consistiu em 368 questionários validados, a sua distribuição é relativamente equitativa pelos seis grupos (Tabela 4.1.1): três grupos de professores em exercício, do 1º Ciclo do Ensino Básico (1ºCEB), da área da Biologia e de Língua Portuguesa (ambos do 3º Ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário) e três grupos de futuros professores das mesmas áreas/disciplinas de ensino (alunos universitários do último ano de formação).

**Tabela 4.1.1:** Distribuição da amostra por grupos de leccionação.

		Futuros professores			Professores em serviço		
		1º CEB	Biologia	Língua Portuguesa	1º CEB	Biologia	Língua Portuguesa
Total	368	60	54	61	74	51	68
Total	368	175			193		

O conjunto de todos os respondentes da nossa amostra (futuros professores, f-Prof, e professores em exercício, Prof) apresenta uma média de idade global de 32,3 anos, sendo que a idade média dos f-Prof é de 22,6 anos, com desvio padrão de  $\pm 0,57$  enquanto que os Prof têm uma média de 42 anos, com desvio padrão de  $\pm 1,73$  (Tabela 4.1.2). Em todos os grupos, a maioria dos respondentes são mulheres, numa proporção global de 81,5% (Tabela 4.1.2). O teste *Student-t* mostrou que entre o grupo dos futuros professores e o dos professores em exercício há diferenças significativas ( $P < 0,005$ ) no que diz respeito à idade, mas não ( $P > 0,005$ ) no que concerne o género.

**Tabela 4.1.2:** Caracterização da amostra atendendo à idade e ao género.

	Total	Futuros professores				Professores em serviço			
		Total (f Profs)	1º CEB	Biol.	Ling. Portuguesa	Total (f Profs)	1º CEB	Biol.	Ling. Portuguesa
Idade – média (± DP)	32,3 (±)	22,6	22 (±)	23 (±)	23 (±)	42	40 (±)	43 (±)	43
Género Feminino (%)	81,5%	86,6%	93%	83%	84%	76,3%	82%	73%	74%

No que concerne às questões religiosas, a grande percentagem revê-se no Cristianismo (84,4%), sendo essencialmente Católicos (76,4%) e uma pequena proporção de Protestantes (7,4%). Os Agnósticos surgem com uma percentagem de 9,4% e na amostra não há Islamistas nem Judeus (Tabela 4.1.3).

**Tabela 4.1.3:** Caracterização da amostra atendendo à religião.

	<i>Cristianismo</i>					<i>Islamismo</i>				<i>Judeu</i>	<i>Outros</i>	<i>N.R</i>
	<i>Agnós.</i>	<i>Cato.</i>	<i>Prote.</i>	<i>Orto.</i>	<i>Outros</i>	<i>Sunitas</i>	<i>Shiitas</i>	<i>Druze</i>	<i>Outros</i>			
<b>Número</b>	35	281	27	0	2	0	0	0	0	0	3	20
<b>%</b>	9,4	76,4	7,4	0	0,6	0	0	0	0	0	0,9	5,4

No seu todo, a amostra é bastante homogénea no que diz respeito à distribuição dos respondentes por grupos de leccionação, à idade (dentro de cada subgrupo de f-Prof e Prof), ao género e à religião.

### **Questionários**

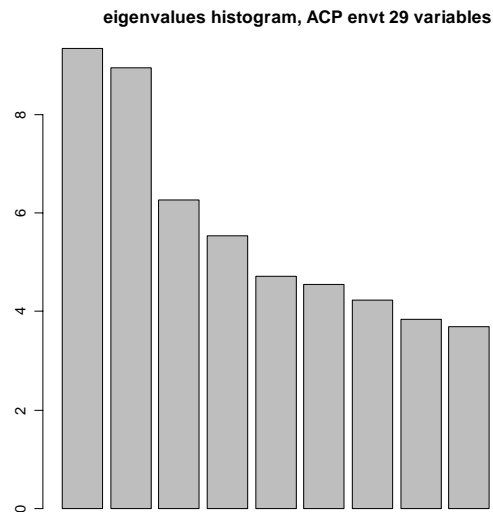
O nosso questionário é constituído, como referido no “Capítulo III: Metodologia”, por 29 questões (ver Anexo 1) que podemos distribuir por cinco grupos que se relacionam com aspectos diferentes de Educação Ambiental:

- A1, A5, A7, A11, A22, A28, A40, A50 – correspondem a uma posição de **Preservação (concepção ecocêntrica)** perante a Natureza;

- A4, A8, A16, A17, A18, A23, A32, A54 – correspondem a uma posição de **Utilização (concepção antropocêntrica)** perante a Natureza;
- A10, A29, A45 – correspondem a uma posição de **Sentimento (concepção sentimentocêntrica)** perante a Natureza;
- A13, A12, A39, A47, A49 – questões relacionadas com os **Organismos Geneticamente Modificados (OGM)** ;
- A56a, A56b, A56c, A61, A6678 correspondem às **Práticas**.

#### 4.1.1 Análise genérica das 29 variáveis de Educação Ambiental – ACP

Na Análise da Componente Principal – ACP (Lebart *et al.*, 1995) todas as respostas de todos os respondentes são utilizadas como variáveis quantitativas. Esta análise trabalha um grande número de questões, de modo a identificar um conjunto de orientações conceptuais caracterizadas por um conjunto coerente de respostas a certas questões. Neste sentido realizou-se a análise dos *eigen values* (Figura 4.1.1), a qual mostra duas componentes importantes, cujos valores respectivos se apresentam na Tabela 4.1.4.



**Figura 4.1.1** : Histograma dos *eigen values*: ACP/29 variáveis. As duas primeiras componentes são as mais importantes.

### *Análise relativa às componentes 1 e 2*

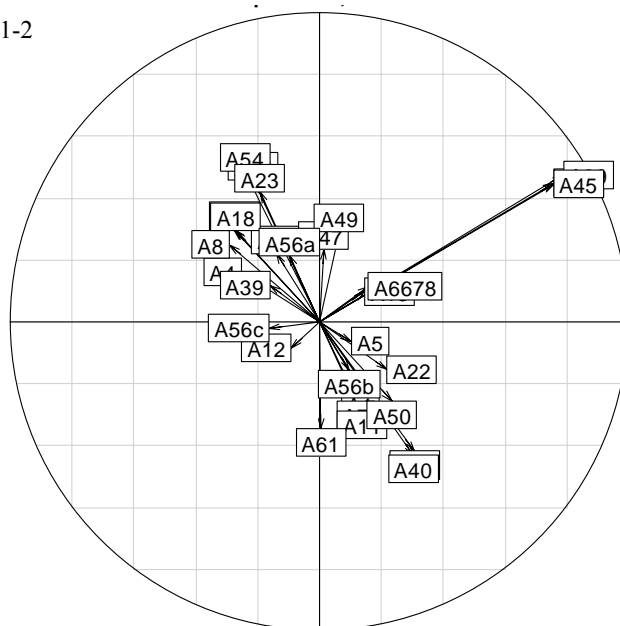
A Tabela 4.1.4 mostra a contribuição de cada questão (variável) no conjunto total dos 368 respondentes, no âmbito da **componente 1** (coluna 1) e da **componente 2** (coluna 2). As variáveis que contribuem mais fortemente para a definição da **componente 1** são as questões A29, A10 e A45. As que definem a **componente 2**, por ordem decrescente de influência na sua definição, são as variáveis: A54, A32, A23, A17, A18 (de valores positivos) e também as A40, A28, A61, A11, A50 e A56b (de valores negativos).

**Tabela 4.1.4** Valores das variáveis de Educação Ambiental que contribuem para as componentes 1 e 2.

	<b>Comp1</b>	<b>Comp2</b>		<b>Comp1</b>	<b>Comp2</b>
A1	0,13	-0,22	A28	0,31	<b>-0,42</b>
A4	-0,25	0,16	A29	<b>0,79</b>	0,48
A5	0,10	-0,06	A32	-0,22	<b>0,46</b>
A7	0,12	-0,26	A39	-0,16	0,12
A8	-0,29	0,25	A40	0,30	<b>-0,43</b>
A10	<b>0,76</b>	0,45	A45	<b>0,76</b>	0,45
A11	0,14	<b>-0,29</b>	A47	0,01	0,24
A12	-0,09	-0,08	A49	0,06	0,29
A13	0,15	0,10	A50	0,23	<b>-0,26</b>
A16	-0,14	0,22	A54	-0,24	<b>0,49</b>
A17	-0,28	<b>0,30</b>	A56a	-0,10	0,21
A18	-0,27	<b>0,30</b>	A56b	0,10	<b>-0,15</b>
A22	0,22	-0,15	A56c	-0,16	-0,02
A23	-0,19	<b>0,42</b>	A61	0,00	<b>-0,35</b>

Utilizando-se as componentes 1 e 2, procedeu-se à representação gráfica sobre o plano C1,C2 (Figura 4.1.2), em que a projecção das coordenadas das variáveis sobre os eixos nos permite identificar as questões que caracterizam os eixos. Um vector-variável cuja projecção sobre um eixo tem um valor mais elevado está mais fortemente ligado a esse eixo do que aos outros.

Plano 1-2



**Figura 4.1.2 :** Círculo da correlação que permite analisar o significado do espaço definido pelos dois primeiros eixos (os dois primeiros componentes da ACP, ver Figura 4.1.1). A cada questão corresponde um vector (ver Tabela 4.1.4); a distância da sua projecção sobre cada um dos eixos indica a sua contribuição para a definição de cada eixo.

Assim, da análise da Figura 4.1.2 e confirmando com os valores da tabela 4.1.4, constatamos que o **Eixo 1** (horizontal) é essencialmente estruturado pelas questões seguintes:

**A29:** “*Os sapos podem sentir felicidade*” (**0,79**; componente 1)

**A45:** “*As moscas podem sentir felicidade*” (**0,76**; componente 1)

**A10:** “*As cobras podem sentir felicidade*” (**0,76**; componente 1)

As questões A29, A45 e A10, referidas anteriormente, pela sua natureza, definem uma posição de Sentimento, pois tentam atribuir aos sapos, moscas e cobras sentimentos de felicidade. Podemos então inferir que se trata de uma concepção que denominamos **Sentimentocêntrica**, perante a Natureza.

Ainda na Figura 4.1.2 constatamos a existência do **Eixo 2** (vertical) o qual é definido pelas questões na parte superior (positiva):

- A54:** “*Só as plantas e os animais com importância económica é que precisam de ser protegidos*” – **Utilização (0, 49;** componente 2)
- A32:** “*Os humanos têm o direito de mudar a natureza como quiserem*” – **Utilização (0, 46;** componente 2)
- A23:** “*Devemos reduzir as florestas para criar terras de cultivo*” – **Utilização (0, 42;** componente 2)
- A18:** “*Os seres humanos são mais importantes do que os outros seres vivos*” – **Utilização (0, 30;** componente 2)

E na parte inferior (valores negativos) encontram-se as seguintes questões:

- A40:** “*É interessante saber que tipo de animais vivem em pequenos lagos ou nos rios*” – **Preservação (-0,43;** componente 2)
- A28:** “*Fico triste por ver o campo ser tomado pela construção de urbanizações*” – **Preservação (-0,42;** componente 2)
- A11:** “*Fico furioso/a com o fumo industrial das chaminés*” – **Preservação (-0,29;** componente 2)
- A50:** “*Todas as espécies de plantas contemporâneas devem ser preservadas porque podem ajudar a descobrir novos medicamentos*” – **Preservação (-0,26;** componente 2)

E ainda as questões relacionadas com os objectivos (A61) e as políticas em educação ambiental (A 56b):

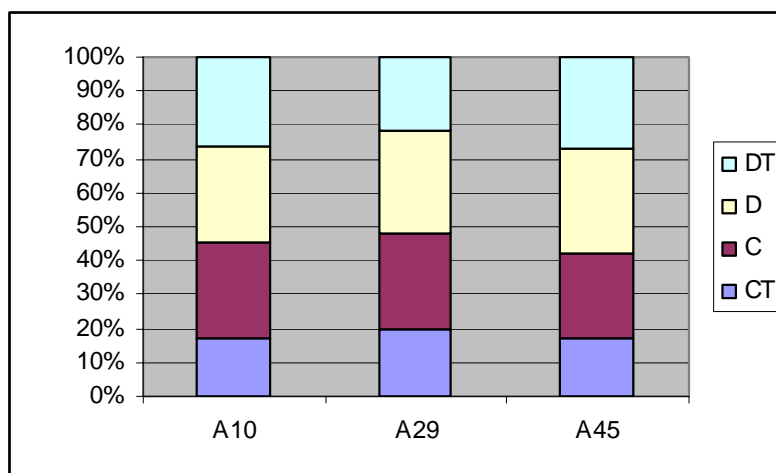
- A61:** “*Na sua opinião, o principal objectivo da educação ambiental na escola deve ser – proporcionar conhecimento ou desenvolver um comportamento responsável*” – **Objectivos (-0,35;** componente 2)

**A56b:** “Existem processos de tomada de decisão de implementação de aplicações da ciência relacionadas com o ambiente e a biotecnologia”. Indique, para cada linha o seu grau de confiança nos diferentes intervenientes na tomada dessas decisões. (Assinale apenas UMA opção por linha) – peritos na área específica – peritos de diversas áreas incluindo ética – **Políticas (-0,15;** componente 2)

As questões A40, A28, A61, A11, A50, A56b definem uma posição de **preservação** (concepção do tipo **ecocêntrica**) enquanto que as questões A54, A32, A23 e A18 definem uma posição de **utilização** (concepção **antropocêntrica**).

Assim, no seu conjunto, podemos dizer que os professores e futuros professores portugueses apresentam três grandes tendências: **sentimentocêntrica**, **ecocêntrica** (ou de preservação) e **antropocêntrica** (ou de utilização) perante a Natureza.

Embora as questões relacionadas com o **Sentimento** (A10, A29, A45) definam fortemente o **Eixo 1** (Figura 4.1.2) os indivíduos respondentes distribuem-se homogeneamente pelas quatro categorias da escala de Lickert (Concordo Totalmente (CT), Concordo (C), Discordo (D) e Discordo Totalmente (DT), como podemos observar na Figura 4.1.3, indicando não haver uma tendência para concordar ou discordarem com as questões.



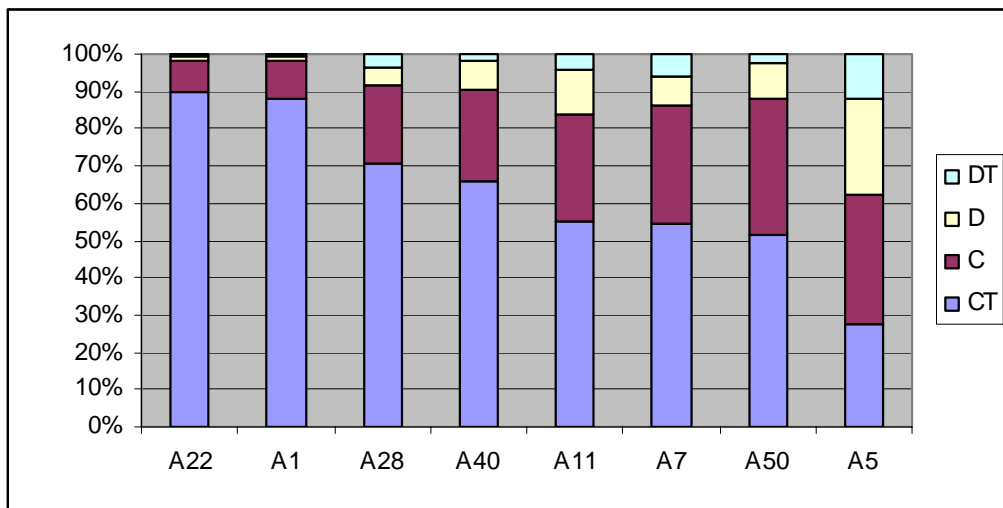
**Figura 4.1.3 :** Concordância de respondentes relativamente às questões A10, A29 e A45.

A10: “As cobras podem sentir felicidade”

A29: “Os sapos podem sentir felicidade”

A45: “As moscas podem sentir felicidade”

As questões relacionadas com a concepção **Ecocêntrica** definem o **eixo 2**, como atrás verificámos na Figura 4.1.2. Relativamente à distribuição dos seus respondentes, à excepção da questão A5, em todas as outras os professores e futuros professores tomam claramente uma posição de preservação (CT) (Figura 4.1.4).



**Figura 4.1.4 :** Concordância dos respondentes relativamente às questões relacionadas com a concepção ecocêntrica (preservação).

A22: “Gosto de ir passear no campo”

A1: “Temos que criar áreas protegidas para proteger espécies em perigo”

A28: “Fico triste por ver o campo ser tomado pela construção de urbanizações”

A40: “É interessante saber que tipo de animais vivem em pequenos lagos ou nos rios”

A11: “Fico furioso/a com o fumo industrial das chaminés”

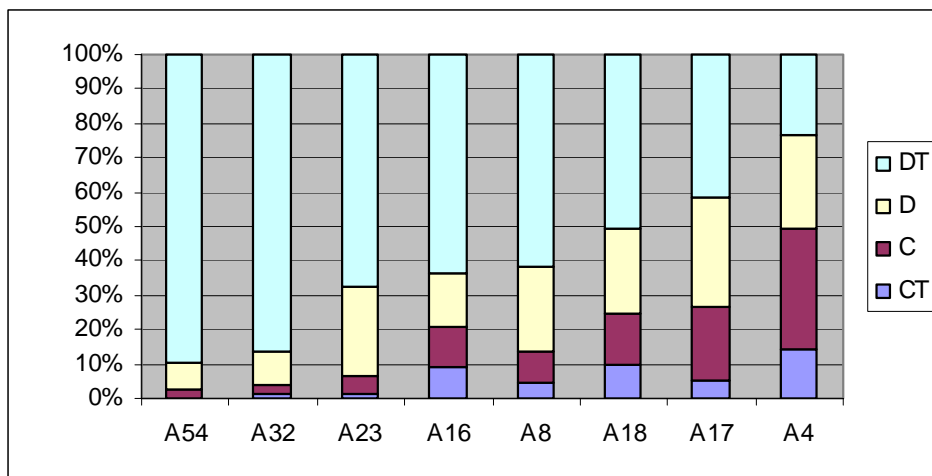
A7: “Os seres humanos desaparecerão se não vivermos em harmonia com a natureza”

A50: “Todas as espécies de plantas contemporâneas devem ser preservadas porque podem ajudar a descobrir novos medicamentos”.

A5: “Se for criado um aviário perto de sua casa, você será contra devido a poluir as águas subterrâneas”.

As variáveis A22 e A1 apresentam-se como duas das questões em que o número de respondentes mais concorda, havendo poucos elementos a discordar. Logo, além de serem importantes para a definição do todo, são igualmente aquelas com as quais os professores e futuros professores mais se revêm. No que diz respeito às questões sobre a concepção antropocêntrica (utilização) (Figura 4.1.5), verificamos que os respondentes da nossa amostra são claramente contra a posição de utilização da natureza em favor do ser humano, dado a grande tendência para os respondentes discordarem (D e DT) com as questões de utilização.





**Figura 4.1.5 :** Discordância dos respondentes relativamente às questões relacionadas com a concepção antropocêntrica (utilização).

A54: “*Só as plantas e os animais com importância econômica é que precisam de ser protegidos*”.

A32: “*Os humanos têm o direito de mudar a natureza como quiserem*”

A23: “*Devemos reduzir as florestas para criar terras de cultivo*”

A16: “*O nosso planeta tem recursos naturais ilimitados*”

A8: “*As pessoas preocupam-se demasiado com a poluição*”

A18: “*Os seres humanos são mais importantes do que os outros seres vivos*”

A17: “*A sociedade continuará a resolver até mesmo os maiores problemas ambientais*”

A4: “*A Natureza é sempre capaz de se restabelecer por si própria*”

Estes resultados vêm ao encontro do referido anteriormente (Figura 4.1.4) em que se verificou que os professores e futuros professores defendem claramente uma posição de preservação da natureza, defendendo assim uma concepção ecocêntrica.

Na questão A4: “*A Natureza é sempre capaz de se restabelecer por si própria*” observa-se uma posição tendendo para a utilização, prevalecendo os *scores* medianos da escala de Lickert (C e D). Analisando esta questão e os resultados no seu todo, podemos inferir que a interpretação, por parte dos respondentes, da questão A4 possa ser ambígua, no sentido em que os respondentes possam ter interpretado que a natureza conseguirá sempre restabelecer-se nem que seja através de catástrofes naturais que afectam a vida do ser humano, como por exemplo, o furacão Katrina. E sendo assim estariam a defender uma posição de preservação. Apesar do número de respondentes que concordam totalmente (CT) ou concordam (C), com as questões A16, A18 e A17, ser superior relativamente às outras, com excepção da A4, continua-se a observar uma posição de protecção da natureza ao invés de utilização da mesma.

Ainda na Figura 4.1.2 constatamos a existência de uma associação entre uma posição de **Preservação** (A40, A28, A11, A50) e a questão **A61**:

**A61. Na sua opinião, o principal objectivo da educação ambiental na escola deve ser:**

(Assinale UMA das quatro

Proporcionar conhecimento					Desenvolver um comportamento responsável
---------------------------	--	--	--	--	--

A distribuição da nossa amostra relativamente à questão , a qual se refere aos objectivos da educação ambiental em meio escolar, mostra-nos que a maioria dos indivíduos (cerca de 80%) é favorável ao Desenvolvimento de um Comportamento Responsável em detrimento de Proporcionar Conhecimento. Os professores acham, assim, relevante que nas suas escolas se dê uma maior ênfase a um desenvolvimento de um comportamento adequado face ao ambiente do que melhorar o conhecimento dos alunos. Esta situação vem ao encontro do que se tem analisado nos manuais como referido em estudos anteriores (Tracana *et. al*, 2008), que é o facto de haver falha nos manuais ao nível da passagem de informação relativamente às mudanças de comportamento, e consequentemente os professores darem uma maior importância a essa situação.

**Análise relativa às componentes 1 e 3**

Na Tabela 4.1.5 encontramos a contribuição de cada questão (variável) no conjunto total dos 368 respondentes, no âmbito da **componente 1** (coluna 1 da Figura 4.1.1) e da **componente 3** (coluna 3). As variáveis que contribuem mais fortemente para a definição da **componente 1** são as questões A29, A10 e A45. As que definem a **componente 3** são, por ordem decrescente de influência na sua definição, as variáveis: A13, A61, A56b, A49, A39, A12, A1 e A16.

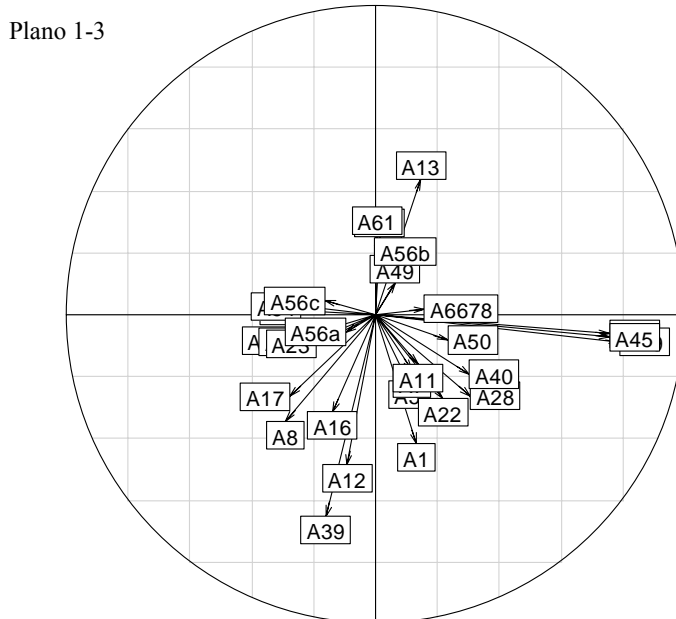
**Tabela 4.1.5.** Valores das variáveis de Educação Ambiental que contribuem para as componentes 1 e 3.

	Comp1	Comp3		Comp1	Comp3
A1	0,13	-0,42	A28	0,31	-0,26
A4	-0,25	0,01	A29	0,79	-0,09
A5	0,10	-0,21	A32	-0,22	-0,09
A7	0,12	-0,18	A39	-0,16	-0,65
A8	-0,29	-0,34	A40	0,30	-0,19
A10	0,76	-0,06	A45	0,76	-0,07
A11	0,14	-0,16	A47	0,01	0,25
A12	-0,09	-0,49	A49	0,06	0,10
A13	0,15	0,44	A50	0,23	-0,08

A16	-0,14	-0,31
A17	-0,28	-0,26
A18	-0,27	-0,08
A22	0,22	-0,27
A23	-0,19	-0,09

A54	-0,24	0,03
A56a	-0,10	-0,06
A56b	0,10	0,16
A56c	-0,16	0,04
A61	0,00	0,26

Utilizando-se as componentes 1 e 3, procedeu-se à representação gráfica sobre o plano C1,C3 (Figura 4.1.6), em que a projecção das coordenadas das variáveis sobre os eixos nos permite identificar as questões que caracterizam os eixos. É possível identificar um conjunto de questões sobre os organismos geneticamente modificados (**OGM**).



**Figura 4.1.6:** Círculo da correlação que permite analisar o significado do espaço definido pelos eixos 1 e 3 (o primeiro e o terceiro componente da ACP, ver Figura 4.1.1). A cada questão corresponde um vector (ver Tabela 4.1.5); a distância da sua projecção sobre cada um dos eixos indica a sua contribuição para a definição de cada eixo.

Assim, da análise da Figura 4.1.6 observamos que o **Eixo 3** (vertical) é estruturado pelas seguintes questões na parte superior (positiva):

**A13:** “*Os organismos geneticamente modificados são contra-natura*” – **Anti-OGM** (0,44; componente 3)

**A49:** “*Os genes de uma pessoa podem vir a sofrer alteração se comer vegetais geneticamente modificados*” – **Anti-OGM (0,10;** componente 3)

E na parte inferior (valores negativos) encontram-se as seguintes questões:

**A39:** “*As plantas geneticamente modificadas são boas para o ambiente porque ao serem cultivadas reduz-se o uso de pesticidas químicos (ex: insecticidas, herbicidas)*” – **Pró-OGM (-0,65;** componente 3)

**A12:** “*As plantas geneticamente modificadas irão ajudar a reduzir a fome no mundo*” – **Pró-OGM (-0,49;** componente 3)

E ainda as questões relacionadas com os objectivos (A61) e as políticas em educação ambiental (A 56b):

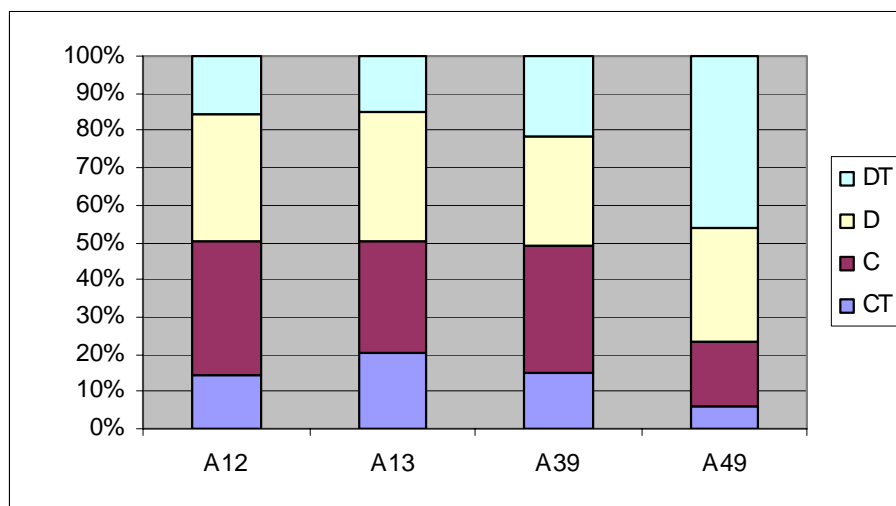
**A61:** “*Na sua opinião, o principal objectivo da educação ambiental na escola deve ser – proporcionar conhecimento ou desenvolver um comportamento responsável*” – **Objectivos (0,26;** componente 3)

**A56b:** “*Existem processos de tomada de decisão de implementação de aplicações da ciência relacionadas com o ambiente e a biotecnologia*”. Indique, para cada linha o seu grau de confiança nos diferentes intervenientes na tomada dessas decisões. (Assinale apenas UMA opção por linha) – peritos na área específica – peritos de diversas áreas incluindo ética – **Políticas (0,16;** componente 3)

As questões A13, e A49 e A39, A12, definem o tópico dos **OGM**, com as duas últimas sendo **anti-OGM** e as duas primeiras **pró-OGM**. As questões A61 e A56b aparecem associadas às **anti-OGM**.

É interessante realçar que a variável A61 é igualmente fracturante e associada à variável A13. Temos aqui novamente uma tendência dos respondentes da nossa amostra para defenderem o “Desenvolvimento de um Comportamento Responsável” em detrimento de “Proporcionar Conhecimento”, e desta vez associado a uma posição anti-OGM. No entanto,

ao analisarmos o número de respondentes relativamente à questão A13 (Figura 4.1.7), a percentagem dos respondentes que concordam (C e CT) com esta questão é idêntica à que discorda (D e DT), indicando não haver nenhuma tendência para os respondentes, no seu conjunto, serem favoráveis ou contra os OGM. Esta situação repete-se para as questões A12 e A39. Relativamente à questão A49, constatamos que o número dos que discordam (D e DT) desta situação é superior aos que concordam, consequentemente a nossa amostra é pró-OGM, indo ao encontro das questões anteriores.



**Figura 4.1.7:** Distribuição do número de respondentes às questões A12, A13, A39 e A49 numa escala de Lickert.

A12: “As plantas geneticamente modificadas irão ajudar a reduzir a fome no mundo” – Pró-OGM.

A13: “Os organismos geneticamente modificados são contra-natura” – Anti-OGM.

A39: “As plantas geneticamente modificadas são boas para o ambiente porque ao serem cultivadas reduz-se o uso de pesticidas químicos (ex: insecticidas, herbicidas)” – Pró-OGM.

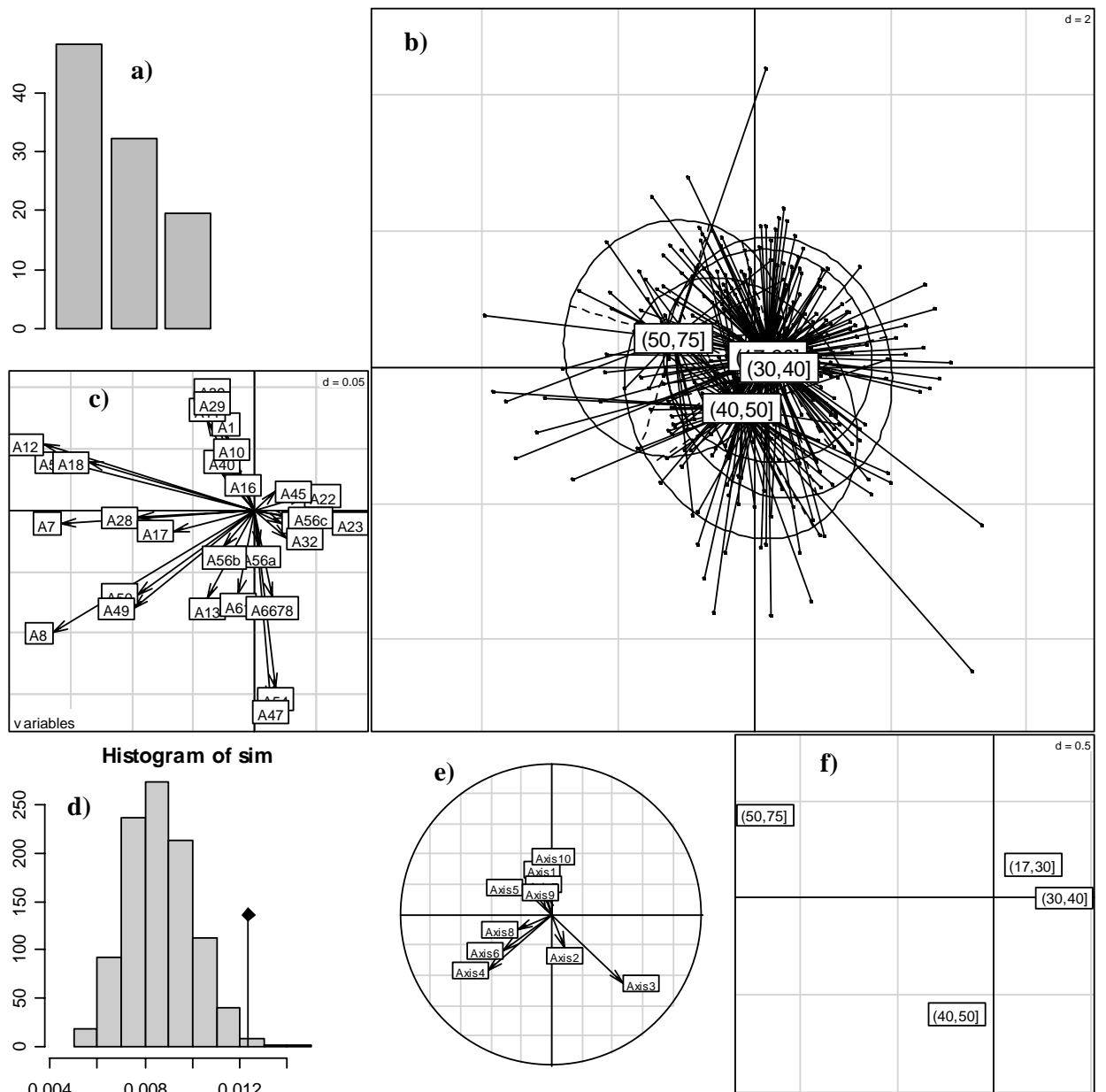
A49: “Os genes de uma pessoa podem vir a sofrer alteração se comer vegetais geneticamente modificados” – Anti-OGM.

#### 4.1.2 Análise *between-group* aplicada aos grupos de professores

A análise *between-group* avalia a diferença entre grupos, pelo que aplicada às variáveis “educação ambiental”, tem como objectivo diferenciar os grupos de professores da nossa amostra, no que concerne às diferenças relativas às concepções. Ao analisarmos os resultados provenientes da análise *between-group* das respostas às 29 questões por grupo de professores, constatamos que não aparecem diferenças significativas ( $p > 0,001$ , teste de Monte Carlo) relativamente à idade, ao género e ao nível de qualificação.

### ***Análise relativa à variável “idade”***

A Figura 4.1.8 mostra o exemplo relativo à análise da variável “idade”. Agruparam-se os professores e futuros professores em quatro faixas etárias (17-30; 30-40; 40-50; 50-75) e procedeu-se à análise *between-group*. A distribuição dos grupos mostra que os respondentes mais jovens (essencialmente futuros professores e jovens professores) nas faixas etárias dos 17-30 e 30-40 anos (Figura 4.1.8b e f) estão mais associados às questões A22, A23, A56c, A32 e A45 (Figura 4.1.8c). Os que se encontram na faixa etária dos 40-50 anos estão associados às questões A47 e A54, e os mais idosos (50-75 anos) às questões A12, A50 e A18. No entanto, não existem diferenças significativas ( $p > 0,001$ ) entre os quatro grupos etários como demonstrado pelo teste de Monte Carlo (Figura 4.1.8d).



**Figura 4.1.8:** Análise *between-group* aplicada aos grupos etários de professores e futuros professores: 17-30, 30-40, 40-50, 50-75 anos:

- (a) Histograma de valores próprios (*eigenvalues*) resultante da percentagem da variância de sucessivos componentes. Mostra que a componente 1 (eixo 1, horizontal) é a mais importante a ter em consideração;
- (b) Repartição das concepções dos professores e futuros professores sob um plano formado pelas duas componentes. Cada ponto corresponde a um indivíduo que se encontra ligado ao centro de gravidade do seu grupo. Cada elipse engloba 2/3 das pessoas do mesmo grupo de “idade”;
- (c) As respostas às questões são representadas por vectores; a distância da sua projecção sobre cada um dos eixos indica a sua contribuição para a definição de cada eixo;
- (d) Teste de Monte Carlo não significativo – o ponto representa o valor observado da inércia intergrupo que se situa no histograma representante dos valores de inércia obtidos por randomização;
- (e) Círculo da correlação dos vários eixos definidos pelas variáveis;
- (f) Mostra a posição das 4 sub-amostras de “grupos de idade”, sendo uma ampliação de b.

**Análise relativa à variável “grupo de leccionação”**

Aplicou-se o mesmo tipo de análise *between-group* aos seguintes grupos de professores:

*i) Professores em Exercício*

Professores de 1º Ciclo do Ensino Básico – **InP**;

Professores em serviço da área de Biologia – **InB**;

Professores em serviço de Línguas – **InL**

*ii) Futuros Professores*

Futuros Professores de 1º Ciclo do Ensino Básico – **PreP**;

Futuros Professores da área de Biologia – **PreB**;

Futuros Professores de Línguas – **PreL**

A análise estatística revelou a existência de diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,001$ , teste de Monte Carlo) entre os grupos (Figura 4.1.9–d). A análise da figura 4.1.9-c (círculo de correlação) permite-nos verificar que o **Eixo 1** (horizontal) é definido pelas seguintes questões:

**A40:** “É interessante saber que tipo de animais vivem em pequenos lagos ou nos rios” – **Preservação (0,18;** componente 1)

**A8:** “As pessoas preocupam-se demasiado com a poluição” – **Preservação (0,06;** componente 1)

**A18:** “Os seres humanos são mais importantes do que os outros seres vivos” - **Utilização (-0,28;** componente 1)

**A23:** “Devemos reduzir as florestas para criar terras de cultivo” – **Utilização (-0,16;** componente 1)

**A54:** “Só as plantas e os animais com importância económica é que precisam de ser protegidos” – **Utilização (-0,15;** componente 1)



**A47:** “*As plantas geneticamente modificadas são prejudiciais para o ambiente porque irão contaminar as outras culturas, ameaçando a sua sobrevivência*” – **Anti-OGM (0,13;** componente 1)

**A49:** “*Os genes de uma pessoa podem vir a sofrer alteração se comer vegetais geneticamente modificados*” – **Anti-OGM (-0,10;** componente 1)

**A61:** “*Na sua opinião, o principal objectivo da educação ambiental na escola deve ser – proporcionar conhecimento ou desenvolver um comportamento responsável*” – **Objectivos (0,14;** componente 1)

Constatamos, assim, que ao **Eixo 1** se encontra associada uma posição de **utilização** (concepção **antropocêntrica**) (A18, A23, A54) / **preservação** (concepção **ecocêntrica**) (A40, A8), bem como uma posição **anti-OGM** definida pelas questões A47 e A49.

Ainda na Figura 4.1.9-c constatamos que o **Eixo 2** (horizontal) é definido pelas questões que se seguem:

**A7:** “*Os seres humanos desaparecerão se não vivermos em harmonia com a natureza*” – **Preservação (-0,14;** componente 2)

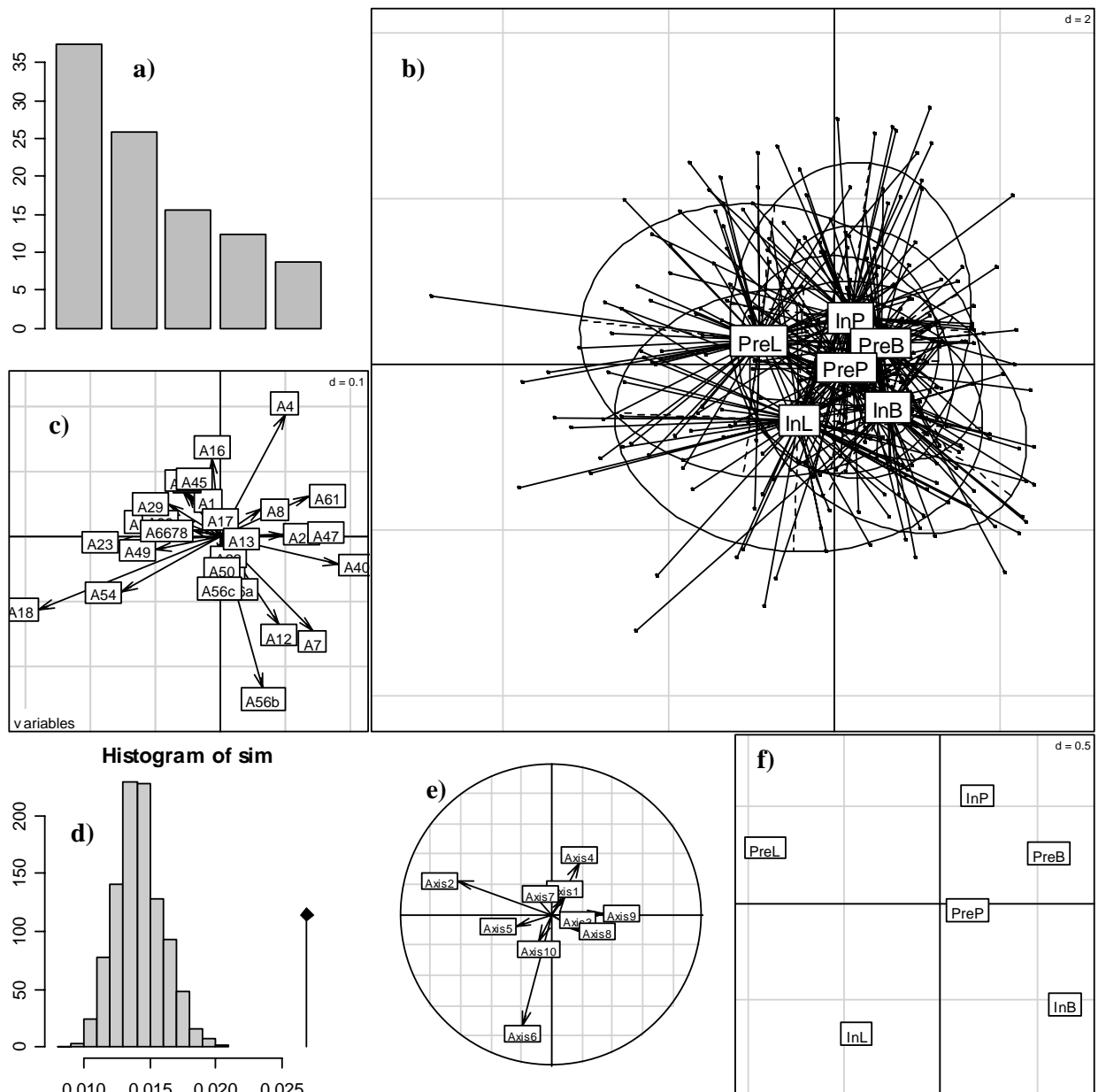
**A4:** “*A Natureza é sempre capaz de se restabelecer por si própria*” – **Utilização (0,19;** componente 2)

**A16:** “*O nosso planeta tem recursos naturais ilimitados*” – **Utilização (0,12;** componente 2)

**A12:** “As plantas geneticamente modificadas irão ajudar a reduzir a fome no mundo”  
– **pró-OGM (-0,13;** componente 2)

**A56b:** “Existem processos de tomada de decisão de implementação de aplicações da ciência relacionadas com o ambiente e a biotecnologia”. Indique, para cada linha o seu grau de confiança nos diferentes intervenientes na tomada dessas decisões. (Assinale apenas UMA opção por linha) – peritos na área específica – peritos de diversas áreas incluindo ética – **Políticas (-0,23;** componente 2)

Como podemos observar, o **Eixo 2** encontra-se associado a uma posição de **utilização** (A4, A16) / **preservação** (A7), assim como associado a uma posição **pró-OGM** com a questão A12.



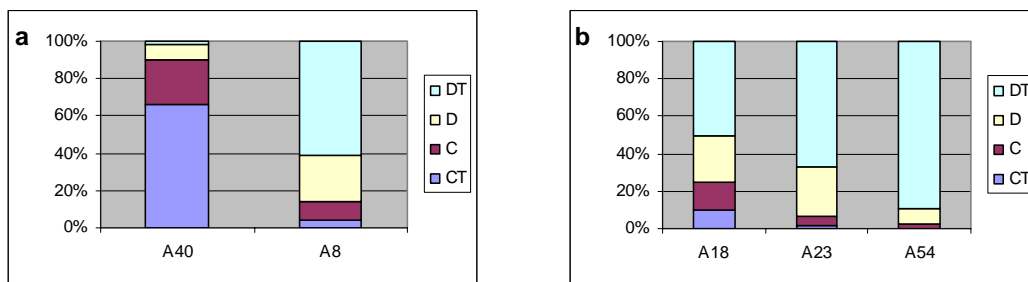
**Figura 4.1.9:** Análise *between-group* aplicada ao “grupo de leccionação” dos professores: InP, InB, InL, PreP, PreB e PreL:

- (a) Histograma de valores próprios (*eigenvalues*) resultante da percentagem da variância de sucessivos componentes. Mostra que a componente 1 (eixo 1, horizontal) é a mais importante a ter em consideração;
- (b) Repartição das concepções dos professores e futuros professores sob um plano formado pelas duas componentes. Cada ponto corresponde a um indivíduo que se encontra ligado ao centro de gravidade do seu grupo. Cada elipse engloba 2/3 das pessoas do mesmo “grupo de ensino”;
- (c) As respostas às questões são representadas por vectores; a distância da sua projecção sobre cada um dos eixos indica a sua contribuição para a definição de cada eixo;
- (d) Teste de Monte Carlo significativo – o ponto representa o valor observado da inércia intergrupo que se situa no histograma representante dos valores de inércia obtidos por randomização;
- (e) Círculo da correlação dos vários eixos definidos pelas variáveis;
- (f) Mostra a posição dos sub-grupos de professores. Os professores de Línguas (quer PreL quer InL) posicionam-se numa posição de utilização, os de Biologia, quer sejam PreB quer sejam InB,

posicionam-se a favor da preservação enquanto que os de 1º Ciclo, (PreP e InP), numa posição intermédia.

Ao observarmos a Figura 4.1.9-b e 4.1.9-f, constatamos que o que separa os sub-grupos de professores é a oposição **utilização versus preservação**. Os futuros professores (**PreL**) e professores em serviço de Línguas (**InL**) posicionam-se numa postura de **utilização** (concepção antropocêntrica), os futuros professores (**PreB**) e em serviço de Biologia (**InB**) colocam-se mais numa posição de **preservação** (concepção ecocêntrica), enquanto que os futuros professores de Primeiro Ciclo (**PreP**) e em serviço (**InP**) se posicionam numa posição intermédia.

No que diz respeito às questões de **preservação, utilização e anti-OGM** que definem o **eixo 1** (Figura 4.1.9), verificamos que os respondentes da nossa amostra são claramente contra uma posição de utilização da natureza, assim como contra uma posição anti-OGM, como podemos verificar da observação das Figuras 4.1.10 e 4.1.11.



**Figura 4.1.10.** Respostas dos professores e futuros professores às questões relacionadas com a Preservação (a) e a Utilização (b).

(a) Concordância dos respondentes relativamente às questões relacionadas com a Preservação a A40 e A8:

A40: “É interessante saber que tipo de animais vivem em pequenos lagos ou nos rios”

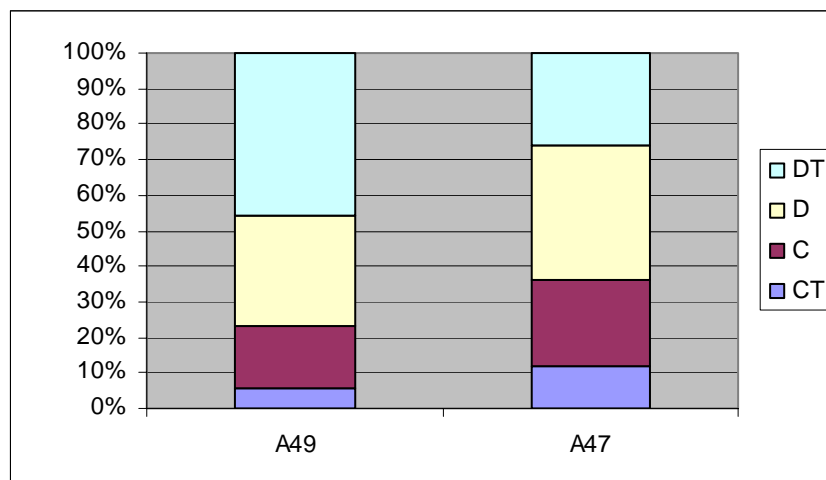
A8: “As pessoas preocupam-se demasiado com a poluição”

(b) Discordância dos respondentes relativamente às questões relacionadas com a Utilização a A18, A23 e A54:

A18: “Os seres humanos são mais importantes do que os outros seres vivos”

A23: “Devemos reduzir as florestas para criar terras de cultivo”

A54: “Só as plantas e os animais com importância económica é que precisam de ser protegidos”



**Figura 4.1.11:** Discordância dos respondentes relativamente às questões relacionadas com a posição anti-OGM a A49 e A47.

A49: “Os genes de uma pessoa podem vir a sofrer alteração se comer vegetais geneticamente modificados”

A47: “As plantas geneticamente modificadas são prejudiciais para o ambiente porque irão contaminar as outras culturas, ameaçando a sua sobrevivência”.

Na Figura 4.1.10a é interessante realçar que na questão A8 (“As pessoas preocupam-se demasiado com a poluição”) a nossa amostra mostra uma tendência para os respondentes discordarem (D e DT), dando assim entender que os professores têm a noção que a poluição ainda não é suficientemente encarada como um grave problema global. Na Figura 4.1.10b constata-se que os respondentes demonstraram, de um modo expressivo, estarem discordantes (D e DT) com uma posição de utilização da natureza. Relativamente às questões anti-OGM (Figura 4.1.11) observa-se que a nossa amostra apresenta uma tendência de discordar (D e DT) com esta posição. A questão A47 (“As plantas geneticamente modificadas são prejudiciais para o ambiente porque irão contaminar as outras culturas, ameaçando a sua sobrevivência”) é um exemplo desta situação, o que indicia uma posição pró-OGM da nossa amostra, como atrás foi referido.

### 4.1.3 Análise hierárquica ascendente

A análise hierárquica ascendente (Celeux *et al.*, 1989), permite classificar e reagrupar os indivíduos que têm um comportamento similar sobre um conjunto de variáveis. Esta análise conduziu à definição de três grupos de concepções correspondentes a três grupos de indivíduos como mostra o dendograma da Figura 4.1.12. O grupo 1 é composto por 163

respondentes, o grupo 2 por 90 e o grupo 3 por 97 respondentes. Fez-se então a análise *between-group* aplicada a estes três grupos de respondentes obtidos por classificação hierárquica ascendente (Figura 4.1.13).

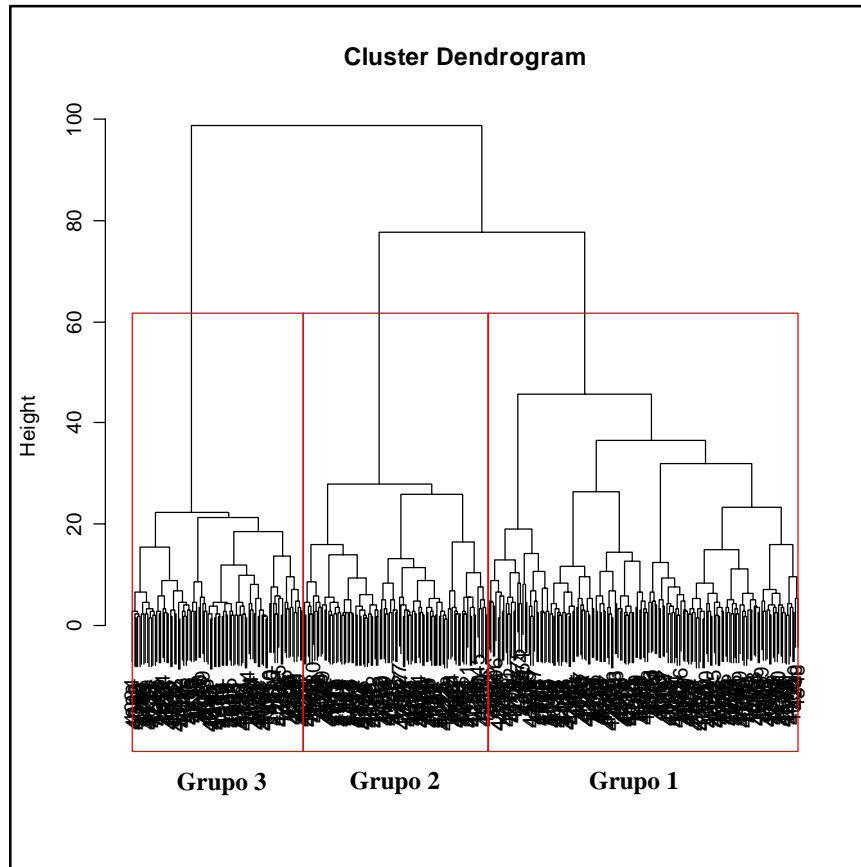


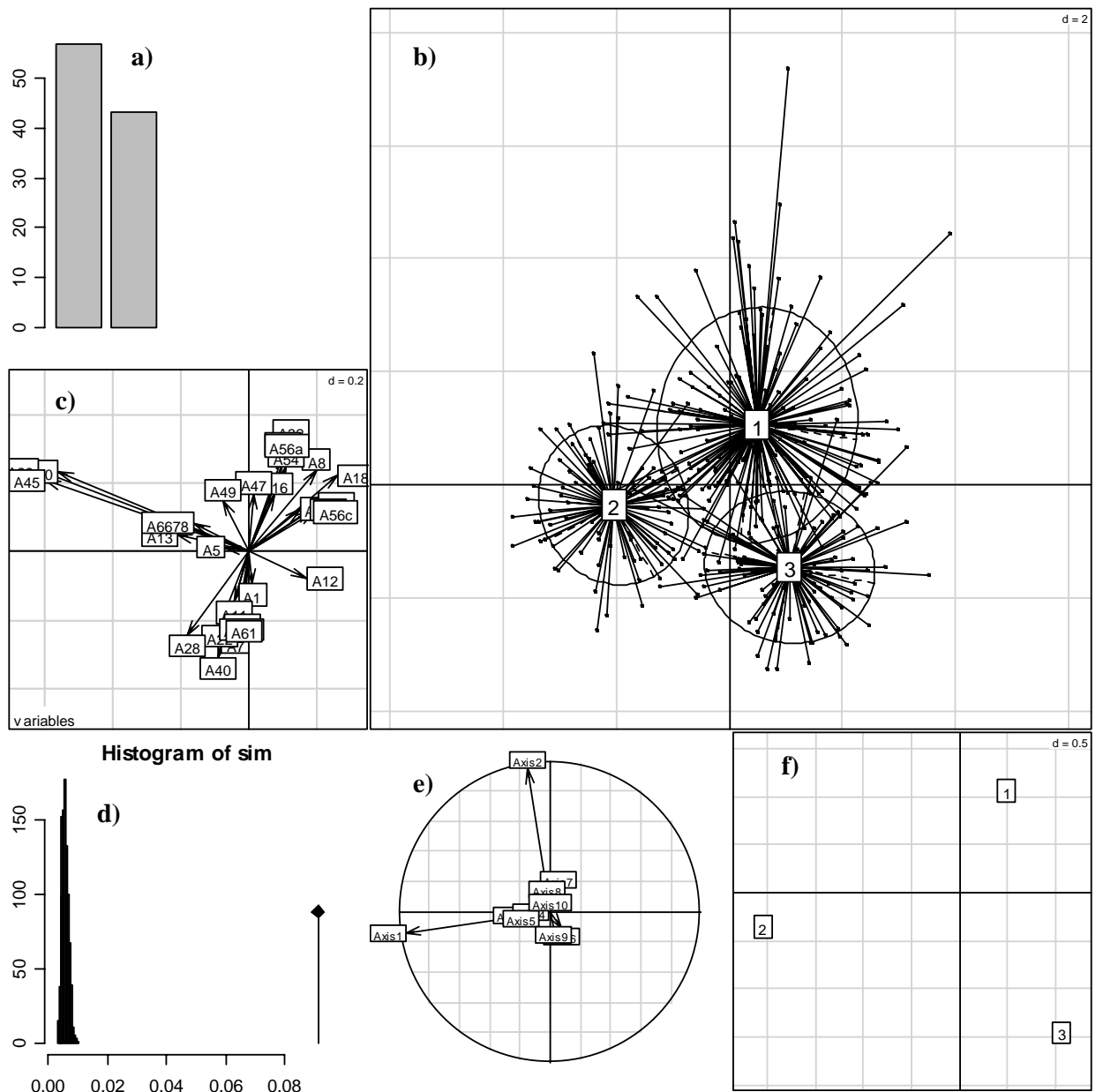
Figura 4.1.12 : Dendrograma de *clusters*.

Os resultados mostram que os três grupos são significativamente diferentes ( $p < 0,001$ , teste de Monte Carlo, Figura 4.1.13-d). Os **eixos** aqui definidos, **1** e **2**, desta análise *between-group* sobre os três grupos resultam praticamente das mesmas questões que as da ACP inicial (ver Figura 4.1.2). Tendo em conta as questões (Figura 4.1.14-c), os grupos formados pela análise *between-group* (Figura 4.1.14-b e 4.1.14-f) são os seguintes:

**Grupo 1:** que tende mais para uma posição de **utilização** (concepção **antropocêntrica**) com 163 respondentes;

**Grupo 2:** o que corresponde à posição de **sentimento** (concepção **sentimentocêntrica**) com 90 respondentes;

**Grupo 3:** com uma posição de **preservação** (concepção **ecocêntrica**) com 97 respondentes.



**Figura 4.1.13:** Análise *between-group* sobre os “3 grupos de ensino de professores” definidos pela ACP inicial.

(a) Histograma de valores próprios (*eigenvalues*) resultante da percentagem da variância de sucessivos componentes. Mostra que a componente 1 (eixo 1, horizontal) é a mais importante a ter em consideração;

(b) Repartição das concepções dos professores e futuros professores sob um plano formado pelas duas componentes. Cada ponto corresponde a um indivíduo que se encontra ligado ao centro de gravidade do seu grupo. Cada elipse engloba 2/3 das pessoas do mesmo *Cluster*;

(c) As respostas às questões são representadas por vectores; a distância da sua projecção sobre cada um dos eixos indica a sua contribuição para a definição de cada eixo;

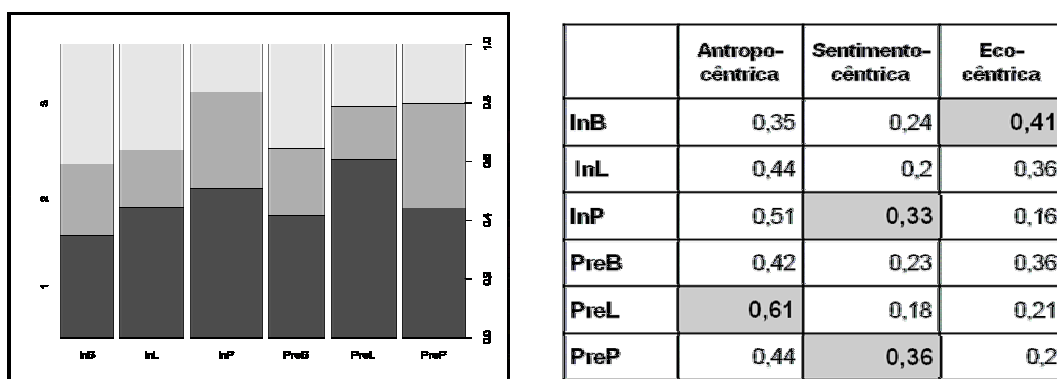
(d) Teste de Monte Carlo significativo – o ponto representa o valor observado da inércia intergrupo que se situa no histograma representante dos valores de inércia obtidos por randomização;

(e) Círculo da correlação dos vários eixos definidos pelas variáveis;

(f) Mostra a posição dos sub-grupos de professores e futuros professores. Estes posicionam-se em três grupos: 1- posição antropocêntrica; 2- posição sentimencocêntrica e 3- posição ecocêntrica.

É igualmente interessante reparar que a questão A61, que diz respeito ao “Desenvolvimento de Comportamentos Responsáveis” estar associada com esta posição, situação já referida anteriormente na análise entre grupos de leccionação dos professores e futuros professores (Figura 4.1.9-c).

A Figura 4.1.14 apresenta a distribuição dos professores pelos três grupos, podendo-se observar que os futuros professores de Língua Portuguesa (**PreL**) são os que se encontram mais associados à posição de **utilização** (concepção **antropocêntrica**) (0,61), os futuros professores (**PreP**) e os professores do Primeiro Ciclo (**InP**) são os mais próximos da posição de **sentimento** (concepção **sentimentocêntrica**) (0,36 e 0,33 respectivamente) e os professores de Biologia (**InB**) são os mais ligados à posição de **preservação** (concepção **ecocêntrica**) (0,41). No entanto estas diferenças não são estatisticamente significativas ( $p > 0,005$ , Qui-quadrado de Pearson).



**Figura 4.1.14:** Histograma relativo à posição dos grupos de leccionação de professores sobre a natureza (concepções: antropocêntrica, sentimentocêntrica e ecocêntrica) e respectivos valores das variáveis.

#### 4.1.4 Análise da co-inércia

A análise de co-inércia tenta obter o máximo de correspondências entre duas ACP diferentes (Doledéc & Chessel, 1994). Neste caso temos a ACP das variáveis “educação ambiental” e a das variáveis “pessoais bem como sociais, políticas e económicas”.

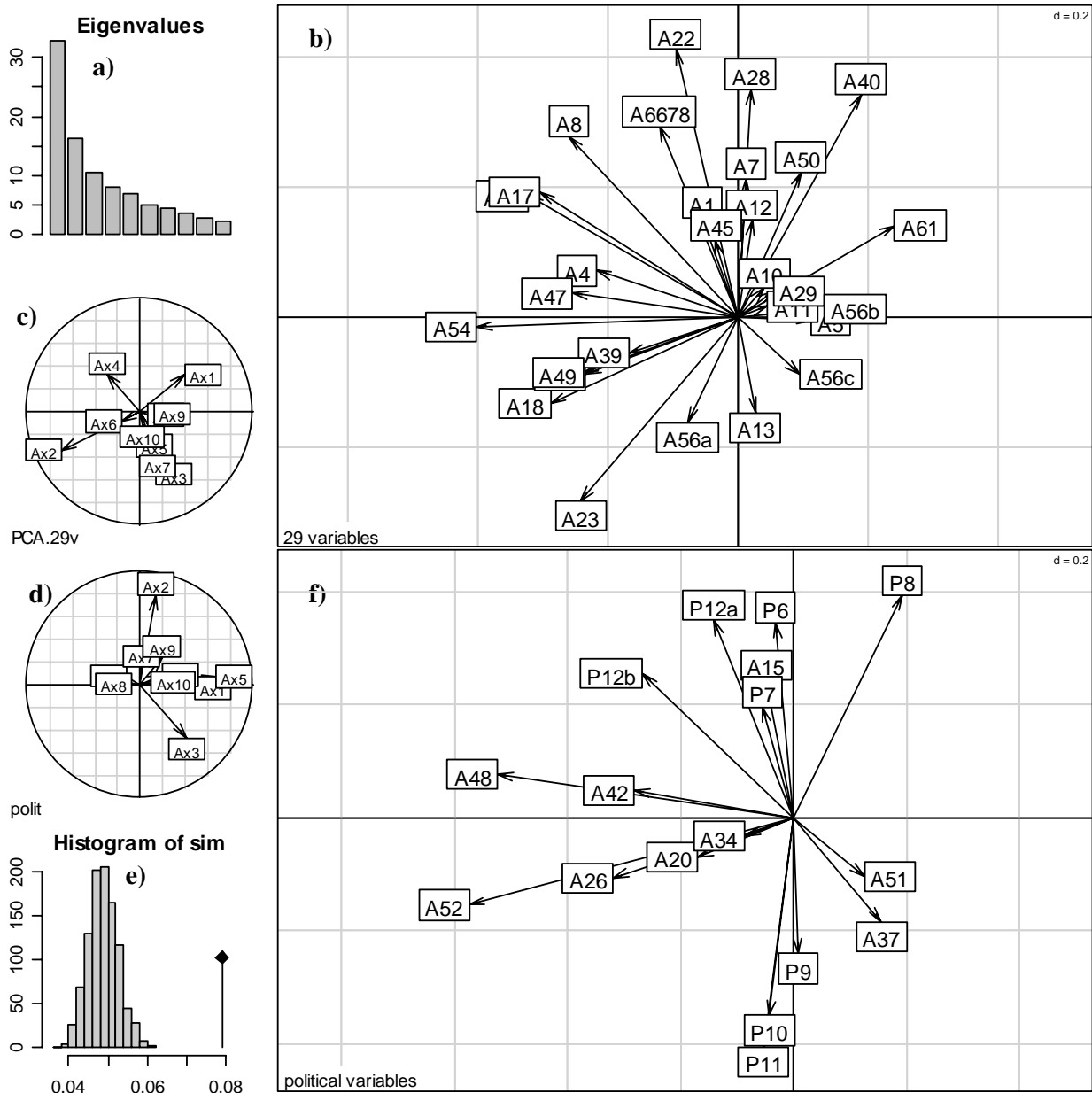
Na Figura 4.1.15 constatamos que a correspondência entre as duas ACP, que se faz ao longo do **eixo 1** (horizontal) e do **eixo 2** (vertical), é altamente significativa ( $p < 0,001$ ) como é demonstrado pelo Teste de Monte Carlo (Figura 4.1.15-e).



As questões sobre **Educação Ambiental** que se encontram na Figura 4.1.15-b mostram que o **Eixo 1** (horizontal) é definido pelas questões:

- A54:** “*Só as plantas e os animais com importância econômica é que precisam de ser protegidos*” – **Utilização (-0,35;** componente 1)
- A16:** “*O nosso planeta tem recursos naturais ilimitados*” – **Utilização (-0,28;** componente 1)
- A17:** “*A sociedade continuará a resolver até mesmo os maiores problemas ambientais*” – **Utilização (-0,26;** componente 1)
- A18:** “*Os seres humanos são mais importantes do que os outros seres vivos*” – **Utilização (-0,25;** componente 1)

Estas questões A54, A16, A18 e A17 definem o **eixo 1** como estando numa posição de **utilização** (concepção **antropocêntrica**).



**Figura 4.1.15:** Análise de co-inércia entre as 29 variáveis de “educação ambiental” e as variáveis “pessoais, sociais, políticas e económicas”:

(a) Histograma de valores próprios (*eigenvalues*) resultante da percentagem da variância de sucessivos componentes. Mostra que a componente 1 (eixo 1, horizontal) é a mais importante a ter em consideração;

(b) As respostas às questões são representadas por vectores; a distância da sua projecção sobre cada um dos eixos indica a sua contribuição para a definição de cada eixo;

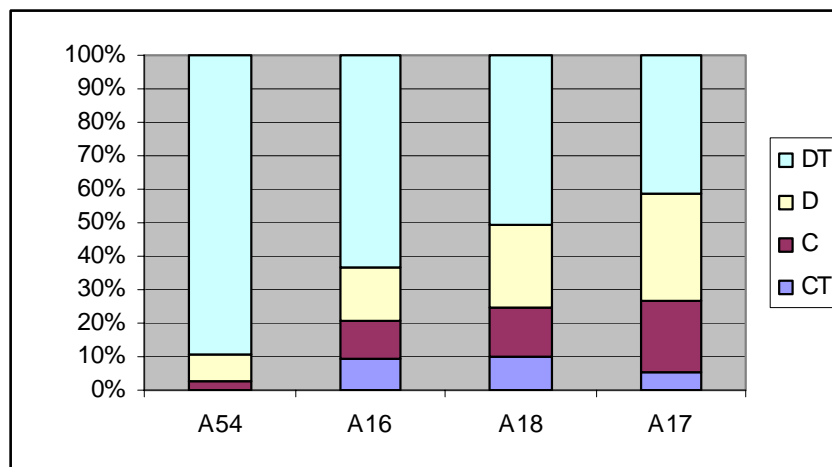
(c) Círculo da correlação dos vários eixos definidos pelas variáveis “educação ambiental”

(d) Círculo da correlação dos vários eixos definidos pelas variáveis “pessoais”;

(e) Teste de Monte Carlo significativo – o ponto representa o valor observado da inércia intergrupo que se situa no histograma representante dos valores de inércia obtidos por randomização;

(f) As respostas às questões são representadas por vectores; a distância da sua projecção sobre cada um dos eixos indica a sua contribuição para a definição de cada eixo.

Ao analisarmos o número de indivíduos que responderam a estas questões (Figura 4.1.16), constatamos que o número de respondentes que são contra (D e DT) as questões A54, A16 e A18 e A17 é muito significativo.



**Figura 4.1.16:** Discordância dos respondentes relativamente às questões relacionadas com a posição de utilização (concepção **antropocêntrica**) – A54, A16, A18 e A17.

**A54:** “Só as plantas e os animais com importância económica é que precisam de ser protegidos”

**A16:** “O nosso planeta tem recursos naturais ilimitados”

**A17:** “A sociedade continuará a resolver até mesmo os maiores problemas ambientais”

**A18:** “Os seres humanos são mais importantes do que os outros seres vivos”

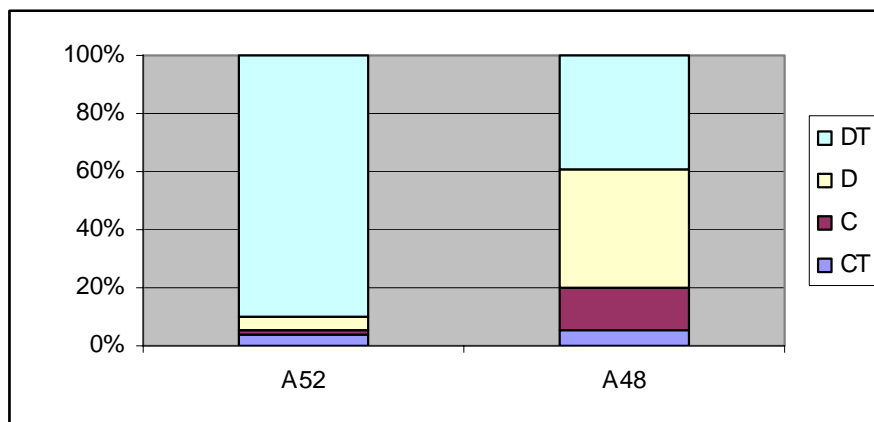
As questões **pessoais-sócio-políticas-económicas** que se encontram na Figura 4.1.15-f mostram que o **Eixo 1** (horizontal) é definido pelas questões:

**A52:** “É aceitável que os pobres não tenham acesso à mesma qualidade de serviço de saúde que os ricos “

**A48:** “A democracia directa (sem envolvimento do governo) é a solução ideal para governar a nossa sociedade”

A questão A52 contribui fortemente para a estruturação da distribuição das variáveis (Figura 4.1.15-f). Como podemos observar na Figura 4.1.17 a nossa amostra é expressivamente contra a questão A52, bem como contra a A48 (D e DT). Podemos então afirmar que os respondentes mostram uma tendência para a defesa dos mesmos direitos quer para ricos quer para pobres, pelo menos no que concerne à saúde, assim como o facto de que a sociedade deve ter um governo a liderá-la, ao invés de uma democracia directa. As questões

A52 e A48 estão relacionadas com a posição de **utilização** (concepção **antropocêntrica**) como podemos observar ao comparar ambas as figuras (Figura 4.1.15-b, -f).



**Figura 4.1.17:** Discordância dos respondentes relativamente às questões relacionadas com a posição de utilização (concepção **antropocêntrica**) – A52, e A48.

**A52:** “É aceitável que os pobres não tenham acesso à mesma qualidade de serviço de saúde que os ricos “

**A48:** “A democracia directa (sem envolvimento do governo) é a solução ideal para governar a nossa sociedade”

Relativamente à questão A54: «*Só as plantas e os animais com importância económica é que precisam de ser protegidos*», constata-se ao observarmos a Figura 4.1.15-f, que os indivíduos que são a favor da solidariedade são contra esta posição de utilização.

As questões relacionadas com a **Educação Ambiental** que se encontram na Figura 4.1.15-b mostram que o **Eixo 2** (vertical) é definido pelas questões:

**A22:** “*Gosto de ir passear no campo*” – **Preservação (0,25; componente 2)**

**A28:** “*Fico triste por ver o campo ser tomado pela construção de urbanizações*” – **Preservação (0,21; componente 2)**

**A40:** “*É interessante saber que tipo de animais vivem em pequenos lagos ou nos rios*” – **Preservação (0,21; componente 2)**

**A23:** “*Devemos reduzir as florestas para criar terras de cultivo*” – **Utilização (-0,17; componente 2)**

**A13:** “Os organismos geneticamente modificados são contra-natura” – **anti-OGM**  
(-0,09; componente 2)

**A56a:** “Existem processos de tomada de decisão de implementação de aplicações da ciência relacionadas com o ambiente e a biotecnologia. Indique, para cada linha o seu grau de confiança nos diferentes intervenientes na tomada dessas decisões. (Assinale apenas UMA opção por linha): cientistas – deputados” – **Práticas** (-0,10; componente 2)

Da análise das questões de “educação ambiental” que definem o **eixo 2** constatamos que as questões A22, A28, A40 definem a posição de **preservação** (concepção **ecocêntrica**), a A23 uma posição de **utilização** (concepção **antropocêntrica**) e a A13 uma posição **anti-OGM**.

Na Figura 4.1.15-f observamos que o **Eixo 2** (vertical) relacionado com as questões **pessoais-sócio-políticas-económicas** é definido pelas questões:

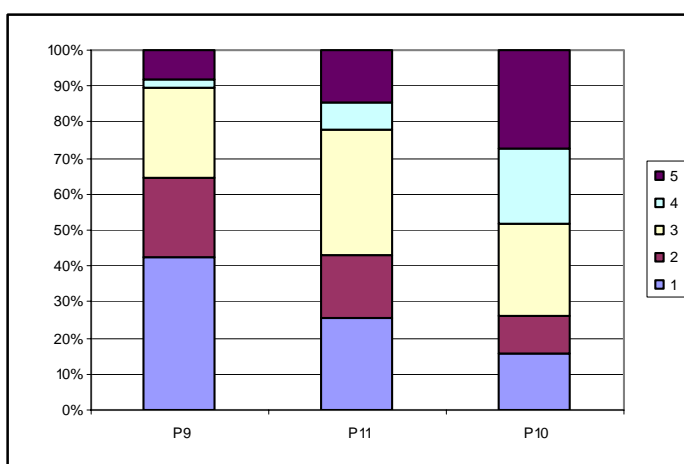
**P8:** “Está envolvido em actividades relacionadas com a conservação ambiental” –  
“Profissionalmente”  
**P12a:** “acredito em Deus – não acredito em Deus”; ”praticante – não praticante”  
**P6:** “Está envolvido em actividades relacionadas com a conservação ambiental –  
“Em casa, em família, na sua comunidade local”  
**A15:** “A prioridade do governo deve ser garantir recursos para protecção da saúde dos pobres”  
**P7:** “Está envolvido em actividades relacionadas com a conservação ambiental –  
numa organização (formal ou informal)  
**P11:** “reforma pelo estado – reforma privada”  
**P10:** “serviços de saúde pública – serviços de saúde privada”  
**P9:** “escolas públicas – escolas privadas”

Constatamos que as questões P8, P12a, P6, A15 e P7 estão posicionadas para uma postura, na sociedade, defensora do **anti-privado**, assim como as questões P9 e P11, enquanto que a questão P10 se posiciona a favor do **privado**:

**Em qual instituição confia mais: Pública ou Privada?** (Assinale apenas UMA opção para CADA linha)

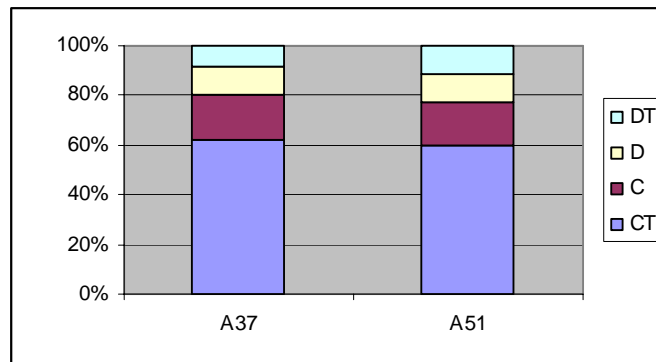
P9.	Escolas públicas					Escolas privadas
P10.	Serviços de saúde pública					Serviços de saúde privado
P11.	Reforma pelo Estado					Reforma Privada

A análise da Figura 4.1.18 mostra que os respondentes da nossa amostra, em relação à *Escola* e à *Reforma*, é maioritariamente a favor de uma posição pública, mas no que concerne às questões de *Saúde* é expressivamente por um *Sistema de saúde privado*.



**Figura 4.1.18:** Distribuição do número de respondentes às questões relacionadas em que tipo de *Instituição* mais confia a pública ou a privada (P9, P10 e P11).

É de notar, ao observarmos ainda a Figura 4.1.15-f, que nos aparecem duas questões que definem o **eixo 2** e que estão relacionadas com a religião: A37: “*Religião e política deveriam estar separadas*” e a A51: “*A ciência e a religião deveriam estar separadas*”. Estas questões são ambas fracturantes para este eixo. Aparecem associadas com uma posição **pró-público** (P9 e P11) e **pró-privado** a P10. Se analisarmos o número de respondentes (figura 4.1.19) constatamos que a maioria, nas duas questões, afirma que é a favor dessa separação (CT-1 e C-2).



**Figura 4.1.19:** Concordância dos respondentes relativamente às questões relacionadas com a religião a A37 e a A51.  
A37: “Religião e política deveriam estar separadas”  
A51: “A ciência e a religião deveriam estar separadas”

As questões relacionadas com a posição de **preservação** (concepção **ecocêntrica**) (A22, A28 e A40) (Figura. 4.1.15-b) estão ligadas à questão “acreditar em Deus” (P12a) (Figura 4.1.15-f). É interessante notar que ao relacionarmos as Figuras 4.1.15-b e 4.1.15-f, constatamos que as questões posicionadas para a **preservação** (concepção **ecocêntrica**) estão no mesmo âmbito das questões que se posicionam com o envolvimento em actividades relacionadas com a conservação ambiental.

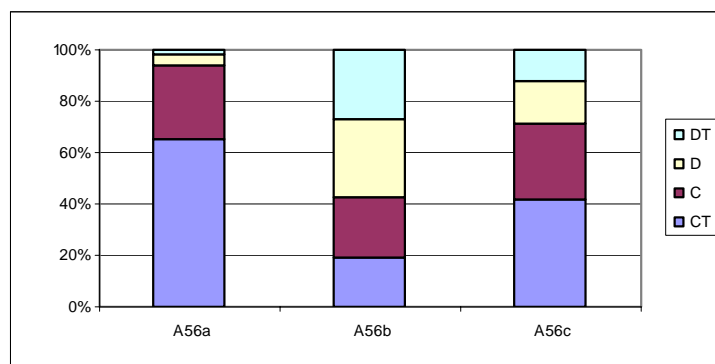
Os professores que se encontram próximo do pólo **preservação** (concepção **ecocêntrica**) (A22, A28, A40 – Figura 4.1.15-b) são aqueles que desenvolvem actividades de desenvolvimento sustentado quer em casa, quer na comunidade local, numa organização (formal ou informal) bem como profissionalmente (P8, P6, P7 – Figura 4.1.15-f). Pode dar a ideia que os que são pela **preservação** (concepção **ecocêntrica**) são a favor de transmitirem a informação aos alunos de um comportamento responsável face ao ambiente, enquanto que os da **utilização** (concepção **antropocêntrica**) dão um maior ênfase à passagem de conhecimento científico para os alunos em detrimento de lhes incentivar um comportamento responsável face ao ambiente que nos rodeia.

Os professores que se encontram próximos do pólo **utilização** (concepção **antropocêntrica**) (A23 – fig. 4.1.15-b) são aqueles que confiam mais nos cientistas. São, também, a favor de um referendo para a tomada de decisão no que diz respeito aos elementos responsáveis pela implementação da ciência em relação com o ambiente e a biotecnologia. Atendendo ao número de respondentes (Figura 4.1.20), de facto, constatamos que há um maior número de professores a confiar mais nos cientistas e num referendo no qual exige a

participação de todos os cidadãos. Relativamente aos peritos, há uma homogeneidade no número de respostas, no entanto, verifica-se uma inclinação maior para os peritos de diversas áreas do que para os peritos na área específica.

**A56. Existem processos de tomada de decisão de implementação de aplicações da ciência relacionadas com o ambiente e a biotecnologia. Indique, para cada linha o seu grau de confiança nos diferentes intervenientes na tomada dessas decisões.** (Assinale apenas UMA opção por linha):

Cientistas					Deputados
Peritos na área específica					Peritos de diversas áreas incluindo ética
Todos os cidadãos (referendo)					Pessoas eleitas representando os cidadãos a nível nacional, regional ou local



**Figura 4.1.20:** Distribuição do número de respondentes às questões relacionadas com a decisão de implementação de aplicações da ciência relacionadas com o ambiente e a biotecnologia – A56a, A56c e A56b.

## 4.2 A Educação Ambiental nos programas escolares e nos manuais portugueses

A Educação Ambiental está intrinsecamente ligada à compreensão do conceito de *Ecosistema e ciclos*, que atendendo à sua definição, na moderna ecologia, está relacionado com a dinâmica dos sistemas. Por conseguinte a *Biodiversidade* é um conceito central na compreensão da evolução e das políticas da gestão ecológica e controlo. A sua definição não aparece restrita à diversidade inter- e intra-, mas também aos ecossistemas e culturas. A



*Poluição* e o *Uso de Recursos* são tópicos cruciais que envolvem valores e crenças que são centrais numa educação para o futuro sustentável (Caravita *et al*, 2007).

Após a análise do tema **Ecologia e Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, quer ao nível dos conteúdos, quer ao nível dos programas, quer ao nível das competências gerais provenientes dos responsáveis da Educação nos vários países participantes, a equipa coordenadora deste tópico no âmbito do projecto Biohead-Citizen, chegou à conclusão que seria pertinente a divisão desse tema em 4 sub-tópicos: *Poluição*, *Uso de Recursos*, *Ecossistemas e Ciclos* e *Biodiversidade*. Esta divisão evitou, ainda, tornar a grelha de análise demasiada extensa (Caravita *et al*, 2007).

Ao analisarmos os documentos referentes aos programas do ensino básico e secundário, disponibilizados pelo Ministério da Educação, constatámos que o tema Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável (EEA) atravessa todo o sistema educativo português, desde o 1º ano até ao 12º ano de escolaridade. Ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB), a EA aparece na área de ensino de “Estudo do Meio”; no 2º e 3º CEB, ao nível da “Educação Física”, “Ciências Naturais”, “Geografia” e “Ciências Físico-Químicas”; no ensino secundário, a EA surge nas disciplinas de “Educação Física”, “Biologia e Geologia”, “Biologia” e “Química”. Apesar do tema EEA se encontrar em todas estas disciplinas do nosso sistema escolar, optámos por nos centrarmos essencialmente nas diversas disciplinas que se relacionam com as Ciências Naturais e a Geografia.

Neste estudo analisámos os manuais e respectivos programas, em dois períodos do nosso sistema educativo. Um período antes da reforma de 2000/2001 e o outro após, daí que os manuais que analisámos se situem no período 1991/1992 – 1999/2000 que designámos por Tempo I) e no período 2000/2001 – 2005/2006 (Tempo II).

A listagem dos 24 manuais analisados encontra-se na secção 3.3 da “Metodologia”.

#### **4.2.1 Distribuição dos quatro tópicos nos programas do Ensino Básico e Secundário**

Numa primeira abordagem fomos verificar, no programa escolar do Ministério da Educação em que anos de escolaridade são abordados os quatro sub-tópicos previamente seleccionados: *Poluição*, *Uso de Recursos*, *Ecossistemas e Ciclos* e *Biodiversidade*. Essa verificação foi realizada atendendo aos dois tempo de estudo, **Tempo I** (1991/1992 –

1999/2000) e o **Tempo II** (2000/2001 – 2005/2006). O Quadro 4.2.1 mostra os anos de escolaridade em que aparece cada um dos sub-tópicos, no Tempo I e no Tempo II.

**Quadro 4.2.1:** Abordagem dos quatro sub-tópicos nos programas do ensino básico e secundário no Tempo I (1991-2000) e Tempo II (2000-2006).

A: Relação do sub-tópico <i>Poluição</i> e os anos de escolaridade, no tempo I e II.												
	1º CEB				2º CEB		3º CEB			Secundário		
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	10º/11º	12º
T.I			X	X	X	X	X (G e C)		X (G)		X (G)	X (C e IDES)
T.II			X	X	X		X (G)	X	X (G)	X	X (G)	X
B: Relação do sub-tópico <i>Uso de Recursos</i> e os anos de escolaridade, no Tempo I e II.												
T.I							X (C)		X (G)		X (G)	X (C e IDES)
T.II			X				X (G)	X	X (G)	X	X (G)	
C: Relação do sub-tópico <i>Ecosystemas e Ciclos</i> e os anos de escolaridade, no tempo I e II.												
T.I			X		X		X			X		X
T.II			X		X			X		X		
D: Relação do sub-tópico <i>Biodiversidade</i> e os anos de escolaridade, no Tempo I e II.												
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

Podemos constatar que o sub-tópico mais referido, em ambos os tempos, é o da *Poluição*, seguido pelo *Uso de Recursos*, *Ecosystemas e Ciclos*, e por fim surge a *Biodiversidade*.

Ao nível do **1º CEB** a *Poluição* aparece nos manuais de 3º e 4º ano de ambos os Tempos (I e II). Por sua vez, o sub-tópico *Uso de Recursos* não aparece em nenhum manual do 1º CEB do Tempo I (T.I), aparecendo apenas no 3º ano do Tempo II (T.II). Os *Ecosystemas e Ciclos* apenas aparecem no 3º ano (T.I e T.II), e a *Biodiversidade* nos primeiros três anos de escolaridade (T.I e T.II), como se pode ver no Quadro 4.2.1 (A, B, C e D).

Em relação ao **2º CEB**, apenas aparecem dois sub-tópicos a *Poluição* e os *Ecosystemas e Ciclos*. De referir que, ao nível do 6º ano, apenas aparece o sub-tópico

*Poluição* em manuais do Tempo I, como se constata ao se observar o quadro 4.2.1 (A, B, C e D).

No **3º CEB**, é a *Poluição* e o *Uso de Recursos* que aparecem nos três anos de escolaridade deste Ciclo, no entanto no 8º ano de escolaridade do Tempo I não aparece qualquer um destes sub-tópicos (Quadro 4.2.1-C). O sub-tópico *Ecossistemas e Ciclos* apenas aparece ao nível do 7º ano (T.I) e 8º ano (T.II). Por último, a *Biodiversidade* não aparece contemplada em nenhum ano de escolaridade do Tempo I aparecendo, no entanto, no 8º e 9º ano de escolaridade do Tempo II.

Por último, ao nível do **Secundário**, aparecem todos os sub-tópicos contemplados. A *Poluição* apenas não é tratada ao nível do 10º ano de escolaridade do Tempo I (Quadro 4.2.1-A). O *Uso de Recursos* não aparece nos manuais do 10º ano Tempo I, nem no 12º ano, Tempo II, (Quadro 4.2.1-B). No entanto, *Ecossistemas e Ciclos* e *Biodiversidade* não são referidos ao nível do 10/11º ano de escolaridade (Quadro 4.2.1-C e D). De referir que ao nível do 12º ano a disciplina que agora se denomina Geografia, chamava-se Introdução ao Desenvolvimento Económico e Social – IDES, no Tempo I.

Nos manuais de Geografia, de entre os quatro sub-tópicos, apenas aparecem referidos os sub-tópicos *Poluição* e *Uso de Recursos*, e apenas ao nível do 3º CEB e Secundário. De notar que esta situação ocorre tanto para o Tempo I como para o Tempo II.

#### **4.2.2 Análise dos programas e manuais do Ensino Básico e Secundário**

##### 1º Ciclo do Ensino Básico

Da análise dos programas e uma vez confrontados com os manuais por nós analisados, constatamos que, de uma forma geral, se verifica conformidade entre o que aparece nos manuais actuais e o que é referido no programa actual do ensino básico do 1º Ciclo.

Comparando o Tempo I (1991-2000) com o Tempo II (2000-2006) verificamos que ambos os sub-tópicos *Poluição* e *Ecossistemas e Ciclos* aparecem nos dois Tempos, no 3º e 4º ano. No entanto, os sub-tópicos *Uso de Recursos* e *Biodiversidade* só surgem no Tempo II (Quadro 4.2.1-B e -D, respectivamente), indicando a intenção de uma abordagem mais precoce destes tópicos no sistema de ensino.

## 2º Ciclo do Ensino Básico

A análise dos programas e dos manuais do 2º CEB permitiu-nos constatar que no programa do 5º ano de escolaridade do Tempo I aparecem referenciados os sub-tópicos: *Ecossistema e Ciclos*, *Poluição* e *Uso de Recursos*. No entanto, ao analisarmos os manuais verificámos que o tópico *Uso de Recursos* não é referido. Constatou-se assim uma falha relativamente ao programa. Em relação aos outros tópicos verificou-se uma conformidade entre programas e manuais.

Os sub-tópicos *Poluição*, *Ecossistemas e Ciclos* são aqueles que aparecem nos manuais analisados. Constatou-se que o manual do 6º ano do Tempo I é o único que aborda a temática da EA, através do estudo do sub-tópico *Poluição*.

## 3º Ciclo do Ensino Básico

Ao analisarmos os programas e os manuais referentes ao 3º CEB (7º, 8º e 9º ano de escolaridade), constatámos a presença de uma discrepância entre o programa e os manuais, no que se refere ao Tempo I. Essa discrepância foi detectada ao nível do 7º ano de escolaridade, onde não encontramos qualquer referência ao sub-tópico *Biodiversidade* no manual, mas que está referido ao nível do programa deste ciclo de estudo. Actualmente (Tempo II) o programa do 8º ano de escolaridade, apenas aborda a temática ambiental, por conseguinte todo o manual é dedicado aos quatro sub-tópicos referidos anteriormente.

Neste 3º CEB constatámos a presença, nos manuais estudados, dos seguintes sub-tópicos de análise:

- *Poluição* (7º, 9º do Tempo I; 7º, 8º e 9º do Tempo II; Quadro 4.2.1-A);
- *Uso de Recursos* (7º, 9º do Tempo I; 7º, 8º e 9º do Tempo II; Quadro 4.2.1-B);
- *Ecossistema e Ciclos* (7º Tempo I, e 8º Tempo II; Quadro 4.2.1-C);
- *Biodiversidade* (7º e 8º ano do Tempo II; Quadro 4.2.1-D).

## Secundário

Foi no ensino secundário que detectámos maiores diferenças entre os programas e os manuais analisados, mais uma vez no que se refere ao Tempo I (1991-2000). No programa de IDES do 12º ano de escolaridade não está contemplado o sub-tópico *Poluição*, mas aparece no manual por nós analisado. No manual do 12º ano de Ciências constámos a presença dos sub-tópicos *Biodiversidade* e de *Uso de Recursos*, mas no programa estes não são mencionados. No caso do manual do 10º ano de Geografia aparecem referências à *Poluição*,

no entanto no programa não são referidos quaisquer indicadores. Relativamente ao Tempo II há concordância entre os programas e os manuais analisados.

Ao analisarmos o quadro 4.2.1 (A, B, C e D) constatámos que neste ciclo de escolaridade são abordados os sub-tópicos:

- *Poluição* (10º/11º e 12º ano em ambos os Tempos; Quadro 4.2.1-A);
- *Uso de Recursos* (10º/11º e 12º ano do Tempo I e 10º, 12º ano do Tempo II; Quadro 4.2.1-B);
- *Ecossistema e Ciclos* (10º e 12º ano do Tempo I, e 10º ano do Tempo II; Quadro 4.2.1-C);
- *Biodiversidade* (12º ano Tempo I; e 10º, 12º ano do Tempo II; Quadro 4.2.1-D).

#### **Síntese:**

Ao analisarmos a questão do programa e manuais, constatámos que os sub-tópicos de Educação Ambiental (*Poluição, Uso de Recursos, Ecossistemas e Ciclos e Biodiversidade*) da nossa investigação são explorados, de um modo não contínuo, ao longo da escolaridade (do 1º ano até ao 12º ano), sendo que uns (*Poluição e o Uso de Recursos*) são tratados com mais intensidade que outros (*Ecossistemas e ciclos e Biodiversidade*).

Da comparação programas *versus* manuais, constatamos que ao nível do Tempo I (1991-2000), ocorrem discrepâncias, sendo ela maior ao nível do 12º ano de escolaridade (secundário). Outro aspecto importante diz respeito às diferenças, marcantes, encontradas entre o Tempo I e o Tempo II referente ao sub-tópico *Biodiversidade*, constatando-se ser este mais abordado no Tempo II. No Tempo II (2000-2006) há concordância entre o que é preconizado no programa e o que aparece ao nível dos manuais.

### **4.2.3 Análise dos manuais por sub-tópico**

#### **4.2.3.1 Poluição**

Um dos sub-tópicos que analisámos nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006) foi a *Poluição*. A abordagem deste sub-tópico, ao longo da escolaridade, aparece no quadro 4.2.2 que se segue:

**Quadro 4.2.2:** Abordagem do sub-tópico *Poluição* nos manuais seleccionados do Tempo I (1991-2000) e Tempo II (2000-2006).

	1º CEB				2º CEB		3º CEB			Secundário		
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	10º/11º	12º
<b>T. I</b>			X	X	X	X	X (G e C)		X (G)		X (G)	X (C e IDES)
<b>T. II</b>			X	X	X		X (G)	X	X (G)	X	X (G)	X

A temática da *Poluição* é abordada em quase todos os anos de escolaridade tanto no T.I (1991-2000) como no T.II. (2000-2006), como se pode constatar da análise do Quadro 4.2.2.

Este tópico para além de ser abordado em vários manuais de Ciências Naturais, é também incluído nos manuais de Geografia (7º, 9º e 10/11º e 12º (T.I) anos).

Os manuais por nós estudados e que contemplam a *Poluição* estão apresentados no Quadro 4.2.3.

**Quadro 4.2.3:** Manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006) analisados que referem o sub-tópico *Poluição*.

<b>Tempo I (1999-2000)</b>	<b>Tempo II (2000-2006)</b>
- <i>O Bambi 3</i> (Porto Editora, 1996) – 3º ano	- <i>Bambi 3</i> (Porto Editora, 2003) – 3º ano
- <i>Pequenos Curiosos</i> (Porto Editora, 1996) – 4º ano	- <i>Estudo do Meio do João</i> (Gailivro, 2004) – 4º ano
- <i>Bioterra</i> (Porto Editora, 1996) – 5º ano	- <i>Magia da Terra</i> (Porto Editora, 2004) – 5º ano
- <i>Vida Mágica</i> (Porto Editora, 1996) – 6º ano	- <i>Novas Viagens: Actividades Económicas</i> (Texto Editores, 2005) – 7º ano
- <i>Planeta Vivo – Ciências Naturais</i> (Porto Editora, 1996) – 7º ano	- <i>Bioterra: Sustentabilidade na Terra</i> (Porto Editora, 2005) – 8º ano
- <i>A Europa</i> (Lisboa Editora, 1995) – 7º ano	- <i>Novas Viagens: Ambiente e Sociedade</i> (Texto Editores, 2003) – 9º ano
- <i>O Mundo em Contraste</i> (Areal Editores, 1997) – 9º ano	- <i>Terra, Universo de Vida – 2ª Parte</i> (Porto Editora, 2004) – 10º ano
- <i>Geografia 10º Ano</i> (Porto Editora, 1996) – 10º ano	- <i>Geografia A</i> (Texto Editores, 2003) – 10º/11º ano
- <i>Terra, Universo de Vida (Biologia) – 2ª parte</i> (Porto Editora, 1996) – 10º ano	- <i>Terra, Universo de Vida</i> (Porto Editora, 2005) – 12º ano
- <i>Introdução ao Desenvolvimento Económico e Social</i> (Lisboa Editora, 1995) – 12º ano	

Os manuais que apresentam um maior número de páginas dedicadas a este sub-tópico são os manuais do 7º ano de Geografia do T.I e do T.II., respectivamente, com 66 e 58 páginas (Tabela 4.2.1). Os outros manuais, de uma forma genérica, dedicam a este tópico entre 33 páginas a apenas página e meia.

Quando analisamos o aspecto icónico dos manuais verificamos que o manual que apresenta o maior número de imagens não é aquele que apresenta maior número de páginas. Os manuais que apresentam mais imagens são, no T.I, o manual do 7º ano de Ciências e no T.II, o manual do 5º ano com, respectivamente, 80 e 66 imagens. O rácio imagens/páginas não varia muito dos manuais do T.I para os do T.II, havendo um largo intervalo entre 4,7 e 0,3 (Tabela 4.2.1).

Os manuais do T.I apresentam no seu todo 281 imagens e os do T.II 232 imagens, um valor ligeiramente inferior, no entanto neste último Tempo de análise temos menos um manual que no anterior. Ao analisarmos as categorias das imagens verificamos que as ilustrativas macroscópicas são as mais representativas em ambos os tempos, seguidas das imagens com dados empíricos, e por fim as imagens que mostram conceptualização. Em ambos os Tempos é um manual de Geografia (7º G – Tabela 4.2.1) que apresenta um maior número de imagens.

**Tabela 4.2.1** Relação entre o número de páginas sobre *Poliuição* e o número de imagens e sua distribuição pelas três principais categorias: ilustrativas, com dados empíricos e imagens com conceptualização, quer no Tempo I (1991-2000) quer no Tempo II (2000-2006).

		1º CEB		2º CEB		3º CEB				SECUNDÁRIO				Sub- Total	
		3º	4º	5º	6º	7º (C)	7º G	8º	9º (G)	10º (C)	10º (G)	10/11º	12º (C)		12º (G)
T E M P O I	Nº de páginas	2	6	12	4	33	66	-	44	-	4	-	11	38	220
	Nº de imagens	3	25	21	9	80	73	-	74	-	1	-	18	38	342
	Rácio: imag/pag.	1,5	4,2	1,8	2,3	2,4	1,1	-	1,7	-	0,3	-	1,6	1	-
	Fig. Ilustrativa macrosc.	3	25	11	8	57	37	-	49	-	-	-	7	7	190
	Fig. Com dados empíricos	-	-	-	-	11	12	-	4	-	-	-	7	8	42
	Fig. Com conceptualização	-	-	4	1	11	9	-	5	-	-	-	3	2	35
T E M P O II	Nº de páginas	1,5	9	28	-	-	58	20	31	24	-	4,5	42	-	218
	Nº de imagens	7	22	66	-	-	10	50	43	24	-	6	36	-	264
	Rácio: imag/pag.	4,7	2,4	2,4	-	-	0,2	2,5	1,4	1	-	1,3	0,9	-	-
	Fig. Ilustrativa	7	22	46	-	-	6	24	8	17	-	3	23	-	156

<b>P</b>	macrosc.														
	<b>O</b>	Fig. Com dados empíricos	-	-	7	-	-	3	6	13	3	-	2	11	-
<b>II</b>	Fig. Com conceptualização	-	-	15	-	-	1	7	4	3	-	-	1	-	31

**Conteúdo de imagens. *Humanos e a Natureza***

No âmbito da *Poluição*, analisámos o item ***Humanos e a Natureza*** (ponto C.2.3 da “cross-grid” – Figura 4.2.1), fazendo o levantamento de imagens relacionadas com o ambiente, desde *ambientes naturais*, a *ambientes com actividades humanas, urbanos e rurais*. Estes ambientes aparecem cruzados com:

- i) *imagens de ambientes locais;*
- ii) *imagens de ambientes exóticos;*
- iii) *imagens que ilustram o impacto negativo do Homem na natureza;*
- iv) *imagens que enfatizam a beleza da natureza;*
- v) *imagens que ilustram a gestão do ambiente pelo Homem.*

Em todos estes casos preocupámo-nos com a questão de género, tendo contabilizado o número de homens e mulheres que apareciam nas imagens, tanto sozinhos como acompanhados.

	Images of natural environments	Images of nature with human activities	Urban environment	Rural landscapes	Humans in environments		
					M	F	M+F
Images of local environments							
Images of “exotic” environments							
Images illustrating the negative human impact							
Images emphasizing the beauty of nature							
Images illustrating human management of environment							

**Figura 4.2.1:** Parte da grelha de análise referente ao conteúdo de imagens: Humanos e a Natureza.



Os resultados obtidos da análise destas imagens são similares nos manuais de ambos os Tempos (I e II), não havendo diferenças significativas. Verificámos que as imagens dos manuais dão especial atenção à acção relacionada com o Homem ou o resultado da sua acção. Em muitos manuais o Homem não aparece explicitamente nas imagens, mas a partir das legendas ou, pela mensagem implícita das imagens, podemos compreender que está relacionada com a sua acção. Assim, os manuais Portugueses representam o Homem como o centro da natureza, indicando que alguma alteração na mesma – associada ao impacto da poluição – refere-se à alteração do ambiente por acção do Homem.

É também interessante constatar que o item que ilustra a *gestão do ambiente* – o qual está relacionado com uma compreensão real da importância de proteger os diferentes ecossistemas – é menos referida do que o item que ilustra o *impacto negativo do Homem*.

Quando comparámos os manuais de Ciências com os de Geografia, constatámos que estes últimos dedicam-se mais ao *Uso de Recursos* do que os de Ciências. Consequentemente, esperaríamos encontrar um maior número de imagens referentes à gestão humana nestes do que nos de ciências. No entanto, verificámos que as imagens nos manuais de Geografia em relação aos dois itens *gestão do ambiente* e *impacto negativo do Homem* aparecem escassamente quando comparadas com os manuais de Ciências.

É também interessante constatar que as imagens de cariz mais explícito no que concerne a este tema são acerca de problemas de resíduos deixados a céu aberto (Figura 4.2.2) ou despejados nos rios, ou ainda imagens que retratam o fumo dos carros e das fábricas a ser libertado para a atmosfera (Figura 4.2.3). Tal tipo de imagens pode ser encontrado em todos os manuais Portugueses analisados, como se estes fossem os únicos problemas de poluição.



**Figura 4.2.2:** Emissão de gases tóxicos para a atmosfera  
Manual: “Magia da Terra”, 5º ano,  
Ciências Naturais



**Figura 4.2.3:** Lixeira a céu aberto  
Manual: “Bioterra: Sustentabilidade na Terra”,  
8ºano, Ciências Naturais

Ao abordarmos o sub-tópico *Poluição* incidimos o nosso estudo em quatro eixos de análise: *global versus local*, *complexo versus linear*, *individual versus social* e *humanos como donos versus humanos como convidados*.

#### 4.2.3.1.1 Análise do eixo “Global versus Local”

No estudo do eixo *Global versus Local* destacámos a análise de:

- i) problemas da poluição - componentes ambientais influenciados pela poluição;*
  - ii) extensão dos problemas;*
  - iii) causas da poluição;*
  - iv) origem da poluição;*
  - v) o controlo da poluição numa perspectiva de dispositivos locais, de legislação nacional e de acordos internacionais.*
- i) Problemas da poluição – componentes ambientais influenciados pela poluição*

Os *componentes influenciados pela poluição* foi um dos sub-itens estudados na análise dos *problemas da poluição* (Figura 4.2.4):

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>POLLUTION PROBLEMS</b>				
	<b>Environmental component influenced by pollution</b>			
	Atmosphere			
	Air			
	Soil			
	Fresh waters			
	Sea waters			
	Connection by merging of fresh- into sea waters			

**Figura 4.2.4:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Global versus Local*”.

A Tabela 4.2.2 mostra-nos que os componentes que aparecem mais referenciados nos nossos manuais, de um modo genérico, são a *água* (192 ocorrências totais), seguida da *atmosfera* (169) e depois a *água do mar* (153). Por último, aparece o *solo* (88), a *interligação entre a água dos rios e o mar* (74) e finalmente o *ar* (70).

Podemos também afirmar que o número de ocorrências (textuais e icónicas) são em maior número nos manuais do T.I (458) do que no T.II (288). Estes resultados mostram que os manuais do T.I dedicam-se mais a esclarecer quais são os elementos naturais que são influenciados pelo fenómeno da poluição, do que os manuais do T.II.

**Tabela 4.2.2:** Distribuição de ocorrências, de texto e de imagens, dos *componentes influenciados pela poluição* nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).

	Atmosfera		Ar		Solo		Água		Água do mar		Interligação da água do rio com a água do mar		Total
	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	
<b>T.I</b>	67	19	36	13	31	16	115	18	90	23	24	6	<b>458</b>
<b>T.II</b>	54	29	15	6	29	12	49	10	31	9	36	8	<b>288</b>
<b>Sub-Total</b>	<b>121</b>	<b>48</b>	<b>51</b>	<b>19</b>	<b>60</b>	<b>28</b>	<b>164</b>	<b>28</b>	<b>121</b>	<b>32</b>	<b>60</b>	<b>14</b>	<b>746</b>
<b>Total</b>	<b>169</b>		<b>70</b>		<b>88</b>		<b>192</b>		<b>153</b>		<b>74</b>		

T= ocorrência textual; I= imagens

## ii) Extensão dos problemas

Na análise do item *extensão dos problemas*, fomos verificar a existência de ocorrências textuais e de imagens relacionadas com os quatro indicadores: *casos locais e consequências locais*, *casos locais e consequências distantes*, *casos globais e suas consequências* e ainda *interligação entre os níveis local e global* como se pode observar na parte da grelha de análise presente na Figura 4.2.5.

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>POLLUTION PROBLEMS</b>				
	<b>Extension of problems</b>			
	Local cases and localised consequences (specify)			
	Local cases and distant consequences (specify)			
	Global cases and their consequences (specify)			
	Interconnection between local and global levels is explicated			

**Figura 4.2.5:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Global versus Local”.

O manual do 7º ano de Geografia do Tempo I é o único que não apresenta referências a nenhum destes indicadores. O indicador que mais é referido nos manuais, em ambos os Tempos, é o que se refere aos *casos globais e suas consequências*, com um total de 270 ocorrências textuais e de imagens (Tabela 4.2.3).

**Tabela 4.2.3:** Distribuição de ocorrências, de texto e de imagens, do item *extensão de problemas da poluição* nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).

	Casos locais e suas consequências		Casos locais e consequências distantes		Casos globais e suas consequências		Interligação entre os níveis local e global		Total
	T	I	T	I	T	I	T	I	
T.I	46	13	43	12	124	13	5	1	257
T.II	18	12	40	17	97	36	5	4	229
<b>Sub-Total</b>	<b>64</b>	<b>25</b>	<b>83</b>	<b>29</b>	<b>221</b>	<b>49</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>486</b>
<b>Total</b>	<b>89</b>		<b>112</b>		<b>270</b>		<b>15</b>		

T= ocorrência textual; I= imagens

Os manuais parecem dedicar-se mais aos problemas globais da poluição, tais como a destruição da camada do ozono, do que dos casos locais com as suas consequências devastadoras para a região que habitamos, como por exemplo os incêndios na altura do Verão.

Esta tendência para os casos globais, distante dão raio de acção dos alunos, pode dificultar a tomada de consciência que devemos alterar o nosso comportamento no sentido de diminuirmos a poluição.

O manual que apresenta o maior número de ocorrências relativamente a este indicador é o manual do 9º ano (Geografia), quer no T.I quer no T.II. O indicador menos referido é a *interligação entre os níveis local e global* (15 ocorrências totais).

É de realçar o facto de que os manuais do T.I são aqueles que apresentam maior número de ocorrências (Tabela 4.2.3).

iii) *Causas da poluição*

Nas *causas da poluição* atendemos a três indicadores *variação na composição, variação na temperatura e alteração de componentes ecológicos*, tais como pesticidas, organismos geneticamente modificados (OGM), monoculturas entre outros (Figura 4.2.6).

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>POLLUTION PROBLEMS</b>				
	<b>Causes of pollution</b>			
	Variations in composition			
	Variations in temperature			
	Alteration of ecological components (pesticides, GMO, monocultures,...)			

**Figura 4.2.6:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Global versus Local*”.

O manual do 3º ano do T.I apenas apresenta 3 imagens relativas à *variação da composição*, ou seja, alteração da composição do meio, como por exemplo o aumento de detergentes lançados no meio, como *causa da poluição* e o do T.II não apresenta referências relativas a estes indicadores.

Relativamente aos outros manuais verificamos, mais uma vez, que são os manuais do T.I que mais dedicam o seu conteúdo a estas questões, com 273 ocorrências totais contra 131, como se observa na Tabela 4.2.4. Constata-se que, quer na totalidade dos manuais, quer nos manuais em cada Tempo de análise, que é a *variação da composição* a causa que mais aparece referida (313 ocorrências totais), seguida da *variação da temperatura* (53 ocorrências totais) e das *alterações de componentes ecológicos* (39 ocorrências totais) (Tabela 4.2.4). Os

manuais do 7º e 12º anos de Geografia, do T.I, são aqueles que apresentam um maior número de ocorrências no indicador *variação da composição*, no T.II são os manuais do 4º ano de Estudo do Meio e do 9º ano de Geografia.

Esta importância dada ao factor *variação de composição* pode estar relacionada com o facto de a sociedade estar constantemente a ser alertada com aquilo que lançamos para a água, atmosfera e solos. Esta situação parece, assim, ser transportada pelos autores para os manuais que elaboram.

**Tabela 4.2.4:** Distribuição de ocorrências, de texto e de imagens, do item *causas da poluição* nos manuais do T.I e do T.II.

	Variações na composição		Variações na temperatura		Alteração de componentes ecológicos		Total
	T	I	T	I	T	I	
T.I	177	50	30	4	11	1	273
T.II	67	19	11	8	20	6	131
Sub-Total	244	69	41	12	31	7	404
Total	313		53		39		

T= ocorrência textual; I= imagens

#### iv) *Origem da poluição*

A *origem da poluição* é outro factor importante na compreensão dos *problemas da poluição*. Nesse sentido analisamos três origens possíveis para a poluição: *acidentes*, *actividades humanas* e *guerras* (Figura 4.2.7).

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurrences in text
<b>POLLUTION PROBLEMS</b>				
	<b>Origin of pollution</b>			
	Accidents			
	Human activities			
	Wars			

**Figura 4.2.7:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Global versus Local*”.

Todos os manuais, estudados, referem estes indicadores, no entanto os do 3º ano de ambos os Tempos e o do 6º ano do T.I apenas apresentam imagens e nenhuma ocorrência textual.

Como podemos reparar da análise da Tabela 4.2.5, são as *actividades humanas* (290 ocorrências totais) aquelas que mais são referidas, tanto nos manuais do T.I como do T.II, como estando na origem da poluição. Seguidamente aparecem os *acidentes* (70) e por último com uma presença residual a *guerra* (5).

Constatamos, que não há grandes diferenças entre os manuais do T.I com os do T.II, no que concerne ao número de ocorrências. A presença do indicador *guerra* como estando na origem da poluição aparece em dois manuais do T.I, o do 12º ano de Biologia e de IDES (Introdução ao Desenvolvimento Económico e Social) e no manual do 8º ano do T.II.

Estes resultados permitem inferir que existe uma sensibilidade para os problemas causados pelos efeitos das guerras, tais como a do Afeganistão, Iraque e Médio Oriente.

São os manuais de Geografia, de ambos os Tempos, que apresentam, nos seus conteúdos, o maior número de ocorrências relativas às *actividades humanas* como estando na origem da poluição.

Os resultados da análise das *causas da poluição* permitem diagnosticar que as actividades humanas são as causas mais comuns para a origem da poluição (Tabela 4.2.5). Sendo assim, a imagem que passam do Homem é que ele é o grande responsável por toda a poluição existente no nosso planeta.

**Tabela 4.2.5:** Distribuição de ocorrências, de imagens e de texto, da *origem da poluição* nos manuais do T.I e do T.II.

	Acidentes		Actividades humanas		Guerras		Total
	T	I	T	I	T	I	
T.I	32	4	143	34	2	1	216
T.II	20	14	81	32	1	1	149
Sub-Total	52	18	224	66	3	2	365
Total	70		290		5		

T= ocorrência textual; I= imagens

#### v) *Controlo da poluição*

O item *controlo da poluição* (Figura 4.2.8), que é caracterizado pelos indicadores *dispositivos locais*, de *legislação nacional* e de *acordos internacionais*, não apresenta muitas ocorrências nos seus indicadores.

Content (Themes, topics)	Indicators	Page	Figure	Occurrences in text
		number of Images	number of Images	
<b>POLLUTION CONTROL</b>				
	Local control devices			
	National Legislation			
	International agreements			

**Figura 4.2.8:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Global versus Local”.

Os manuais do 3º, 4º e 6º anos do T.I não apresentam nenhuma referência a estes indicadores, assim como os manuais do 3º e 7º anos do T.II.

Os *dispositivos locais* (48 ocorrências totais) como forma de controlo da poluição é a forma que mais aparece (Tabela 4.2.6) nos manuais por nós analisados, indo ao encontro do facto de aparecerem mais referências nas *alterações ao nível das tecnologias* do que *alterações comportamentais* quando nos referimos às *abordagens para resolver estes problemas*. Esta situação deve-se, talvez, ao facto de hoje em dia as sociedades estarem mais à alerta para a problemática da poluição, e consequentemente investirem mais na criação de dispositivos para o seu controlo. De seguida aparecem ocorrências ao nível dos *acordos internacionais* (15 ocorrências totais) seguidas da *legislação nacional* (13 ocorrências totais).

Um outro aspecto interessante é o facto de aparecerem mais ocorrências ao nível da *legislação nacional* e dos *acordos internacionais* nos manuais do T.I do que nos do T.II, não acontecendo o mesmo nas ocorrências relativas aos *dispositivos locais*.

Podemos afirmar que estes manuais, principalmente os do T.II, não dão muita importância quer à legislação nacional quer aos acordos internacionais. Esta falta de informação, relativamente às leis ambientais, que ao não estarem veiculadas nos manuais, pode prejudicar a sua passagem às futuras gerações, podendo contribuir para comportamentos que prejudiquem o futuro ambiental.

**Tabela 4.2.6:** Distribuição de ocorrências, de texto e de imagens, do *controlo da poluição* nos manuais do T.I e do T.II.

	Dispositivos locais		Legislação nacional		Acordos internacionais		TOTAL
	T	I	T	I	T	I	
<b>T.I</b>	11	4	9	2	9	1	<b>36</b>
<b>T.II</b>	28	5	2	0	5	0	<b>40</b>
<b>Sub-Total</b>	<b>39</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>76</b>
<b>Total</b>	<b>48</b>		<b>13</b>		<b>15</b>		

T= ocorrência textual; I= imagens



#### 4.2.3.1.2 Análise do eixo “Complexo versus Linear”

No estudo do eixo *Complexo versus Linear* analisámos a *relação da poluição com os ecossistemas*. Para tal, abordámos os seguintes indicadores:

- i) *fontes de regulação* (no ecossistema e na biosfera);
- ii) *análise de causas* (uma causa – um efeito; uma causa – múltiplos efeitos; um efeito – muitas causas);
- iii) *variáveis a ter em conta* (como o caso do tamanho do ecossistema, a sua complexidade, a escala temporal e a severidade da poluição).

##### i) *Fontes de regulação*

Um dos primeiros indicadores que analisámos foi as *fontes de regulação* da poluição que apareciam nos manuais em estudo (Figura 4.2.9).

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure numer of Images	Occurences in text
<i>POLLUTION and ECOSYSTEMS</i>				
	<b>Sources of regulation</b>			
	In ecosystems			
	In biosphere			

**Figura 4.2.9:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Complexo versus Linear*”.

Verificámos que o número de ocorrências, quer textuais quer de imagens, era muito diminuto em ambos os Tempos de análise. Ao nível dos manuais do T.I apenas nos aparecem nos do 5º e 9º anos, sendo que no do 5º ano a fonte de regulação é o *ecossistema* e no do 9º ano além do *ecossistema* aparece igualmente a *biosfera*. No T.II, esses indicadores aparecem nos manuais do 8º ano (6 ocorrências textuais ao nível da biosfera) e no do 10º ano (Ciências), no qual ocorre apenas uma ocorrência textual, sendo esta ao nível do *ecossistema*. Com estes resultados podemos inferir que a regulação da poluição não é de todo um dos temas mais

abordados nos nossos manuais. Os manuais apresentam preocupação com controlo da poluição através de novas tecnologias, no entanto não denotam preocupação naquela que é a fonte da regulação.

ii) *Análise de causas*

Um dos pontos a ter em atenção na análise da poluição e mais especificadamente na relação poluição e ecossistemas são as *causas*. Nessa perspectiva analisámos a *relação causa – efeito*, procurando ocorrências quer no sentido de *uma causa – um efeito, uma causa – múltiplos efeitos* assim como *um efeito – múltiplas causas* (Figura 4.2.10).

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b><i>POLLUTION and ECOSYSTEMS</i></b>				
	<b>Analysis of causes</b>			
	One cause-one effect			
	One cause-multiple effects			
	One effect multiple causes			

**Figura 4.2.10:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Complexo versus Linear*”.

Este estudo permitiu-nos constatar que este é um dos itens, que apesar de não apresentar muitas ocorrências (quer textuais quer de imagens), aparece como o mais referido na análise do eixo complexo *versus* linear.

Os manuais do 3º, 7º (Geografia) e 12º (C) anos, do T.I, não apresentam referências a este item, enquanto que nos manuais do T.II esta problemática aparece referida em todos eles.

Como podemos verificar na Tabela 4.2.7 são os manuais do T.II que apresentam maior número de ocorrências relacionadas com este item. É o indicador *uma causa – um efeito* que apresenta maior número de ocorrências totais (118), seguido de *uma causa – múltiplos efeitos* (110) e por último *um efeito – múltiplas causas* (87). Estes resultados demonstram uma linearidade no modo como os manuais expõem os conteúdos.

**Tabela 4.2.7:** Distribuição de ocorrências, de imagens e de texto, das *causas* relacionadas com a *relação poluição e ecossistema nos manuais* nos manuais do T.I e do T.II.

	Uma causa – um efeito		Uma causa – múltiplos efeitos		Um efeito – múltiplas causas		TOTAL
	T	I	T	I	T	I	
T.I	35	6	32	12	26	5	116
T.II	54	23	51	15	39	17	199
Sub-Total	89	29	83	27	65	22	315
Total	118		110		87		

T= ocorrência textual; I= imagens

### iii) Variáveis a ter em conta

Quando olhamos para as *variáveis* (Figura 4.2.11) a ter em conta no *processo da relação poluição com os ecossistemas*, constatamos que este é outro dos indicadores pouco referidos nos manuais.

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>POLLUTION and ECOSYSTEMS</b>				
	<b>Variables taken into account</b>			
	Ecosystem size			
	Ecosystem complexity			
	Time scale			
	Severity of pollution			

**Figura 4.2.11:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Complexo versus Linear”.

Estas variáveis são abordadas nos manuais do 9º, 10/11º e 12º anos do T.I. Nos manuais do 9º e 10/11º anos aparecem apenas referido o indicador *severidade da poluição* (3 e 6 ocorrências textuais, respectivamente), enquanto que no do 12º ano são referidas a *complexidade do ecossistema* (2 ocorrências textuais), a *escala de tempo* com 5 ocorrências textuais e 1 ocorrência textual para a *severidade da poluição*.

No que diz respeito aos manuais do T.II, são os do 8º ano, com 1 ocorrência textual para o *tamanho do ecossistema*, 3 para a *escala de tempo* e 11 imagens e 2 ocorrências textuais para a *severidade da poluição*, e o manual do 10º ano, com ocorrências textuais na variável *complexidade do ecossistema* (4) e 2 na *severidade da poluição*, que apresentam referências.

Como podemos constatar, destes resultados, é a variável *severidade da poluição* que aparece mais vezes referida no processo da relação poluição e ecossistemas, tanto nos manuais do T.I como nos do T.II. Estes resultados parecem indicar que as variáveis *complexidade do ecossistema*, a *escala de tempo* e o *tamanho do próprio ecossistema* não são relevantes na relação poluição – ecossistema. Torna-se evidente a pertinência dos manuais de passarem a demonstrar e a olhar não só para as consequências da poluição, mas também para as diferentes variáveis que se lhe associam.

#### 4.2.3.1.3 Análise do eixo “Individual versus Social”

No estudo do eixo Individual *versus* Social analisámos a *prevenção e gestão da poluição* (Figura 4.2.12). Para tal fomos verificar da existência de ocorrências ao nível das:

- i) *abordagens para resolver problemas de poluição* (alterações no comportamento individual ou social, ou alterações ao nível das tecnologias) (Figura 4.2.12);
- ii) *estratégias para prevenir a poluição* (educacional, legislativa, económica ou ecológica).

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure numer of Images	Occurences in text
<b>POLLUTION PREVENTION and MANAGEMENT</b>				
	<b>Approaches to solve pollution problems</b>			
	Changes in individual behaviour			
	Changes in social behaviour			
	Changes in interaction between individual and social behaviour			
	Changes in technologies (processes, materials, devices, techniques,...)			

**Figura 4.2.12:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social*”

#### i) *Abordagens para resolver problemas de poluição*

No que respeita às *abordagens para resolver os problemas da poluição* (indicador incluído na análise do item *prevenção e gestão da poluição*), constatámos que nos manuais do T.I e T.II as *mudanças nas tecnologias* são mais referidas nos manuais do que as *mudanças*

*no comportamento individual e social*, o que indica uma clara prioridade dada às tecnologias. Esta situação verifica-se claramente na nossa sociedade onde cada vez mais se investe nas energias renováveis, nos automóveis eléctricos, na energia solar entre outras tecnologias ditas “limpas”.

Apenas os manuais do 3º e 6º anos do T.I e o do 3º ano do T.II, não apresentam qualquer referência a estes indicadores.

Nos manuais do 10/11º ano do T.I e os do 9º, 10/11º e 12º anos, do T.II, apenas aparecem ocorrências (textuais e imagens) referentes ao indicador *mudanças nas tecnologias* como abordagem para resolver o problema da poluição.

Um dado interessante a realçar nesta análise é que os manuais do T.I apresentam um maior número de ocorrências, textuais e de imagens, quando comparados com os do T.II, no que respeita aos indicadores: *mudança de comportamento individual* (67 para 8); *mudança de comportamento na sociedade* (49 para 18) e *mudança nas tecnologias* (106 para 68). Com estes resultados podemos inferir que os manuais do T.I apresentam este eixo mais trabalhado do que os manuais do T.II, caracterizando assim a *Poluição* de um modo mais exaustivo.

ii) *Abordagens para resolver problemas de poluição*

Na análise do item *prevenção e gestão da poluição* analisámos igualmente as diferentes *estratégias para prevenir a poluição* como podemos observar na Figura 4.2.13, que se segue.

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure numer of Images	Occurences in text
<b>POLLUTION PREVENTION and MANAGEMENT</b>				
	<b>Strategies to prevent pollution</b>			
	Educational			
	Legislative			
	Economic			
	Ecological			

**Figura 4.2.13:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social*”

Relativamente às *estratégias para prevenir a poluição*, nos manuais do Tempo I, os indicadores mais referidos são as *estratégias legislativas*, seguidas das *educacionais*, *ecológicas* e por último com apenas 3 ocorrências textuais as *estratégias económicas*.

No que se refere aos manuais do T.II as *estratégias* que mais aparecem são as *educacionais* e *ecológicas*, desde os manuais do 4º ano até aos do 12º ano. A importância dada às *estratégias educacional* e *ecológica* para prevenir a poluição é referente à relevância da educação como um meio de resolver ou prevenir o problema da poluição.

Os manuais do Tempo I são aqueles que apresentam um maior número de ocorrências totais (96), um pouco mais do dobro do que os manuais do T.II (46) (Tabela 4.2.8).

Há ainda a referir que os manuais do 3º ano, de ambos os tempos, não apresentam referência relativamente a estes indicadores. Esta situação repete-se para os manuais do 4º e 6º anos do T.I e para o manual do 10/11º ano (Geografia) do T.II.

Um outro dado interessante é haver dois manuais de cada tempo (10/11º ano (Geografia) e 12º ano de Ciências do T.I; 9º (Geografia) e 12º (Ciências) anos do T.II) com ocorrências apenas nas *estratégias legislativas*.

**Tabela 4.2.8:** Distribuição de ocorrências, de texto e de imagens, do item *estratégias para prevenir a poluição* nos manuais do T.I e do T.II.

	Educativa		Legislativa		Económica		Ecológica		Total
	T	I	T	I	T	I	T	I	
T.I	26	2	48	13	3	0	2	1	95
T.II	17	0	10	1	1	0	13	4	46
<b>Sub-Total</b>	<b>43</b>	<b>2</b>	<b>58</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>141</b>
<b>Total</b>	<b>45</b>		<b>72</b>		<b>4</b>		<b>20</b>		

T= ocorrência textual; I= imagens

É interessante verificar que, relativamente ao controlo da poluição as ocorrências totais para a parte legislativa é diminuta (Tabela 4.2.6), mas no que se refere às *estratégias* para prevenção da poluição, neste caso, a legislativa é aquela que mais ocorrências totais apresenta (72 - Tabela 4.2.8). Neste caso, os manuais referem as normas legislativas como meio mais eficaz de se conseguir prevenir a poluição, em detrimento da educação, da parte ecológica, bem como económica.

4.2.3.1.4 Análise do eixo “Humanos como donos *versus* Humanos como convidados”

Na abordagem do eixo Humanos como donos *versus* Humanos como convidados fomos analisar o *impacto da poluição* (Figura 4.2.14) em diferentes níveis:

- i) *impacto na humanidade;*
- ii) *consequências económicas;*
- iii) *riscos sociais;*
- iv) *valores estéticos motivações culturais, morais e éticas;*
- v) *impacto no ecossistema.*

i) *Impacto na humanidade*

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>IMPACTS of POLLUTION</b>				
	Impact on humankind ( <i>only benefits and risks for humans</i> )			
	Economic consequences			
	Social <i>risks</i>			
	Aesyhetic values			
	Ethic, moral and cultural motivations ( <i>e.g. future generations</i> )			
	Impact to ecosystem			

**Figura 4.2.14:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Humanos como convidados ou Humanos como donos da natureza*”.

Este estudo mostrou que os indicadores mais mencionados no item *impacto da poluição* são o impacto nos *ecossistemas* (178 e 122, TI e TII, respectivamente) e o impacto na *humanidade* (84 e 74, TI e TII, respectivamente), quer nos manuais do T.I quer nos do T.II (Tabela 4.2.9 e 4.2.10), provavelmente devido ao facto desses assuntos serem mais

interessantes para os alunos e população em geral, uma vez que nos podem afectar a todos de uma forma directa.

Os indicadores *motivações éticas, morais e culturais*, com 4 (T.I) e 2 (T.II) ocorrências totais (Tabela 4.2.9 e 4.2.10), é o menos referido em todos os manuais analisados, seguidos de um aumento nos indicadores *valores estéticos, consequências económicas e riscos sociais*. Nota-se novamente uma concordância nos dois tempos de análise.

É interessante destacar que não há referência a *motivações éticas, morais e culturais* ou *valores estéticos* em nenhum dos manuais de Geografia (7º, 9º e 10/11º anos – T.II), e do 10/11º ano e 12º de IDES do T.I.

#### *ii) Consequências económicas*

As *consequências económicas* aparecem mais frequentemente no 12º ano do T.I e 7º e 8º anos do T.II.

#### *iii) Riscos sociais*

O indicador *riscos sociais* aparece nos 9º e 12º anos de Geografia do T.I e nos 7º, 8º e 9º anos dos manuais do T.II, sendo com uma maior frequência no 9º ano (T.II) (Tabela 4.2.9, 4.2.10).

É interessante ver a concordância de resultados nos manuais de ambos os tempos em análise, com excepção do parâmetro *riscos sociais*. Este aparece com um maior número de ocorrências (25 (T.II) para 11 (T.I)) nos manuais do T.II. Esta situação, talvez se possa dever ao facto de hoje em dia se ter mais informação relativamente ao impacto da poluição na nossa sociedade.



**Tabela 4.2.9:** Número de ocorrências (texto e imagens) nos manuais do T.I nos indicadores de *Impacto da poluição* encontrados nos manuais portugueses de Biologia e Geografia ao longo do ensino básico e secundário.

Grau Indicador	3° (C)		4° (C)		5° (C)		6° (C)		7° (C)		7° (G)		9° (G)		10-11° (G)		12° (C)		12° (G)		Total
	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	
Impacto na humanidade	-	1	4	7	7	2	4	6	4	8	2	-	18	1	1	1	7	-	11	-	84
Consequências Económicas	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	4	-	8
Riscos sociais	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	4	1	11
Valores estéticos	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	8
Motivações éticas, morais e culturais	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	4
Impacto nos ecossistemas	-	-	2	-	9	1	-	-	13	8	11	3	68	13	11	1	8	-	28	2	178
<b>Total</b>	<b>3</b>		<b>14</b>		<b>22</b>		<b>10</b>		<b>38</b>		<b>19</b>		<b>108</b>		<b>14</b>		<b>15</b>		<b>70</b>		

T: Ocorrência de Texto; I: Ocorrência de Imagens

**Tabela 4.2.10:** Número de ocorrências (texto e imagens) nos manuais do T.II nos indicadores de *Impacto da poluição* encontrados nos manuais portugueses de Biologia e Geografia ao longo do ensino básico e secundário.

Grau Indicador	3° (C)		4° (C)		5° (C)		7° (G)		8° (C)		9° (G)		10° (C)		10/11° (G)		12° (C)		Total
	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	
Impacto na humanidade	-	3	8	-	6	3	2	-	6	13	10	1	3	2	7	-	2	8	74
Consequências Económicas	-	-	-	-	-	-	4	-	-	12	-	-	1	1	-	-	-	3	21
Riscos sociais	-	-	-	-	-	-	2	1	1	5	7	2	3	1	2	-	-	1	25
Valores estéticos	-	-	1	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	7
Motivações éticas, morais e culturais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Impacto nos ecossistemas	-	-	12	-	7	12	2	1	18	13	21	7	1	1	15	2	10	10	122
<b>Total</b>	<b>3</b>		<b>21</b>		<b>30</b>		<b>12</b>		<b>70</b>		<b>48</b>		<b>13</b>		<b>26</b>		<b>37</b>		

T: Ocorrência de Texto; I: Ocorrência de Imagens

## Síntese

O sub-tópico *Poluição* aparece em manuais do T.I e do T.II referentes aos anos de escolaridade do 3º e 4º do 1º Ciclo do Ensino Básico, ao 5º do 2º Ciclo, 7º (Ciências e Geografia) e 9º de Geografia do 3º Ciclo e 10º, 10º/11º (Geografia) e 12º ano do Secundário. Para além destes manuais comuns aos dois Tempos, verificamos que no T.I (mas não no T.II) a *Poluição* é tratada também no 6º ano e no T.II (mas não no T.I) é tratada no 8º ano de escolaridade.

Um aspecto relevante acerca deste sub-tópico é o facto de ser o mais abordado no nosso sistema de ensino. São os manuais do 7º ano de escolaridade de Geografia do T.I e do T.II que apresentam o maior número de páginas dedicadas a este tópico.

Quanto ao aspecto icónico são os manuais do T.I que apresentam, no seu conjunto, o maior número de imagens. Relativamente ao tipo de imagens, há concordância entre os manuais dos dois tempos de estudo, sendo que as imagens macroscópicas são as que aparecem com mais frequência.

Relativamente ao conteúdo de imagens *Natureza-Homem* constatamos similaridade de resultados aparecendo essencialmente imagens relacionadas com a acção do Homem ou o resultado da sua acção.

Quando analisámos o eixo “global *versus* local” verificamos que na maioria dos itens analisados são os manuais do T.I que apresentam um maior número de ocorrências, parecendo assim que os manuais mais antigos se dedicavam mais ao desenvolvimento destas temáticas do que os mais recentes. Aparecem mais referenciados os casos globais e suas consequências, bem como a variação da composição como causa da poluição, como referido anteriormente. Os componentes mais referidos que aparecem como influenciados pela poluição são a água, atmosfera e, em último, o ar, em ambos os Tempos de estudo. No sentido de se perceber a origem da poluição, os manuais apresentam as actividades humanas, como a origem mais abordada e para o seu controlo apelam mais às tecnologias através de dispositivos locais do que à legislação. No entanto, deve-se realçar que nos manuais do T.I aparecem mais referências à legislação do que nos manuais mais modernos, do T.II.

A análise do eixo “complexo *versus* linear” mostra-nos que este eixo de análise não é muito abordado nos manuais em estudo. No que respeita às *fontes de regulação* e às *variáveis* a ter em conta na poluição, as ocorrências são diminutas. Apenas as *causas* da poluição aparecem com um maior número de ocorrências sendo a *uma causa – um efeito* aquela que aparece mais e sobretudo nos manuais do T.II, pois nos do T.I é escassa a sua representação.

Podemos, destes resultados, concluir da pouca atenção dada pelos manuais em estudo a esta questão da “complexidade *versus* linearidade” da poluição.

Da análise do sub-tópico *Poluição*, no que se refere ao eixo “individual *versus* social” nos manuais dos tempos I e II, destacam-se os seguintes aspectos: *i*) o planeta é visto como um recurso para a humanidade em vez de ser olhado como um recurso partilhado com outros seres vivos; *ii*) é atribuída uma importância muito maior às mudanças nas tecnologias como suporte de um desenvolvimento sustentável, em detrimento das mudanças no comportamento individual e social; *iii*) é depositada uma confiança ilimitada nas soluções científicas e tecnológicas, tomando o lugar do princípio da preocupação.

Relativamente ao último eixo de análise sobre “os Humanos como donos *versus* Humanos como convidados”, constatamos que nos manuais de ambos os tempos, é dada uma maior importância ao *impacto na humanidade* e nos *ecossistemas* que nas outras situações. Há ainda a destacar o facto de que nos manuais de Geografia, tanto do T.I como do T.II, há impactos da poluição que não aparecem referidos, como sendo o caso das *motivações éticas, morais e culturais* ou dos *valores estéticos*. Não é, assim, valorizado outro património que não o humano e o natural.

#### 4.2.3.2. *Uso de Recursos*

Depois da *Poluição*, o *Uso de Recursos* é o sub-tópico mais referido nos manuais analisados. A abordagem deste tópico, ao longo da escolaridade, apresenta-se no quadro 4.2.4.

**Quadro 4.2.4:** Abordagem do sub-tópico *Uso de Recursos* nos manuais seleccionados do Tempo I e do Tempo II.

	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	10º/11º	12º
T. I							X(C)		X(G)		X(G)	X(C e IDES)
T.II			X				X(G)	X	X(G)	X	X(G)	

O *Uso de Recursos* aparece em mais manuais do Tempo II (T.II) do que em manuais do Tempo I (T.I). Neste último aparece nos manuais do 7º ano de Ciências, 9º e 10º anos de Geografia e 12º ano de Ciências e igualmente de Geografia, notando-se a sua presença num maior número de manuais de Geografia do que dos de Ciências.

No que respeita ao T.II este sub-tópico aparece nos manuais do 3º ano (Estudo do Meio), 7º ano (Geografia), 8º ano (Ciências), 9º ano (Geografia), 10º ano (Ciências) e 10/11º ano (Geografia).

Os manuais analisados que contemplam o *Uso de Recursos* encontram-se no Quadro 4.2.5.

**Quadro 4.2.5:** Manuais analisados do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006) que referem o sub-tópico *Uso de Recursos*.

<b>Tempo I (1991-2000)</b>	<b>Tempo II (2000-2006)</b>
- <i>Planeta Vivo – Ciências Naturais</i> (Porto Editora, 1996) – 7º ano	- <i>Bambi 3</i> (Porto Editora, 2003) – 3º ano
- <i>A Europa</i> (Lisboa Editora, 1995) – 7º ano	- <i>Novas Viagens: Actividades Económicas</i> (Texto Editores, 2005) – 7º ano
- <i>O Mundo em Contraste</i> (Areal Editores, 1997) – 9º ano	- <i>Bioterra: Sustentabilidade na Terra</i> (Porto Editora, 2005) – 8º ano
- <i>Geografia 10º Ano</i> (Porto Editora, 1996) – 10º ano	- <i>Novas Viagens: Ambiente e Sociedade</i> (Texto Editores, 2003) – 9º ano
- <i>Terra, Universo de Vida (Biologia) – 2ª parte</i> (Porto Editora, 1996) – 12º ano	- <i>Geografia A</i> (Texto Editores, 2003) – 10º/11º ano
- <i>Introdução ao Desenvolvimento Económico e Social</i> (Lisboa Editora, 1995) – 12º ano	

Se atendermos ao número de páginas que estes manuais dedicam ao sub-tópico *Uso de Recursos*, constatamos que são os do T.I que apresentam um maior número de páginas (196) contra 97 do T.II (Tabela 4.2.11). Ao compararmos os dois Tempos verificámos que é o manual do 10º ano (Geografia) do T.I e o do 10/11º ano (Geografia) do T.II que abordam esta questão de um modo exaustivo. Como se pode concluir há aqui uma concordância ao nível da abordagem desta temática nos manuais que mais se dedicam a ela, são ambos do 10º ano e de Geografia.

Estes manuais são também aqueles que apresentam um maior número de imagens. O rácio imagens/ páginas varia entre 1 e 2,9. Quando analisamos as categorias das imagens constatamos que são as ilustrativas macroscópicas que aparecem mais vezes (117 e 112), seguidas das imagens com os dados empíricos (120 e 46) e por último as imagens com conceptualização (10 e 25) nos manuais de ambos os Tempos de estudo (Tabela 4.2.11).

**Tabela 4.2.11:** Relação entre o número de páginas sobre o *Uso de Recursos* 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					Sub-Total
		3º	7º (C)	7º (G)	8º	9º (G)	10º (C)	10º (G)	10º/11º (G)	12º (C)	12º (G)	
T E M P O I	Nº de páginas	-	17	-	-	34	-	96	-	11	38	196
	Nº de imagens	-	32	-	-	100	-	133	-	18	38	321
	Rácio: imag/pag.	-	1,9	-	-	2,9	-	1,4	-	1,6	1	-
	Fig. Ilustrativa macroscópica	-	18	-	-	75	-	10	-	7	7	117
	Fig. Com dados empíricos	-	11	-	-	7	-	87	-	7	8	120
	Fig. Com conceptualização	-	3	-	-	1	-	1	-	3	2	10
T E M P O II	Nº de páginas	9	-	6	27	11	8	-	36	-	-	97
	Nº de imagens	67	-	16	47	17	8	-	60	-	-	215
	Rácio: imag/pag.	7,4	-	2,7	1,7	1,5	1	-	1,7	-	-	-
	Fig. Ilustrativa macroscópica	67	-	-	23	4	4	-	14	-	-	112
	Fig. Com dados empíricos	-	-	9	8	4	-	-	25	-	-	46
	Fig. Com conceptualização	-	-	3	12	4	3	-	3	-	-	25

### Conteúdo de imagens. *Humanos e a natureza*

Neste item, pertencente ao ponto C.2.3 da “cross-grid” (Figura 4.2.15), fizemos o levantamento de apenas imagens relacionadas com o ambiente, mais concretamente sobre *ambientes naturais, a ambientes com actividades humanas, urbanos e rurais*. Estes ambientes aparecem cruzados com:

- i) *imagens de ambientes locais;*
- ii) *imagens de ambientes exóticos;*
- iii) *imagens que ilustram o impacto negativo do Homem na natureza;*

iv) *imagens que enfatizam a beleza da natureza e ainda imagens que ilustram a gestão do ambiente pelo Homem.*

Em todos estes casos contabilizámos o número de homens e mulheres que apareciam nas imagens, tanto sozinhos como acompanhados (Figura 4.2.15).

	Images of natural environments	Images of nature with human activities	Urban environment	Rural landscapes	Humans in environments		
					M	F	M+F
Images of local environments							
Images of “exotic” environments							
Images illustrating the negative human impact							
Images emphasizing the beauty of nature							
Images illustrating human management of environment							

Figura 4.2.15: Parte da grelha de análise referente ao conteúdo de imagens: Homem e Natureza.

Neste contexto analisámos a *gestão humana do ambiente*, que está relacionada com uma real compreensão da importância da protecção dos diferentes ecossistemas.

Observámos que o maior número de imagens que aparecem nos manuais de Ciências se refere, uma vez mais, aos do 7º ano (Ciências) e 9ª ano (Geografia) do T.I e nos 3º e 8º anos (T.II). Estes estão relacionadas com *actividades humanas* em vez de imagens *de ambientes naturais, ambientes urbanos, e paisagens rurais*.

Nos manuais de Geografia, podemos também observar que o item mais referido é *actividades humanas*, mas em menor número do que nos manuais de Ciências. No entanto, há a realçar o facto de que nos manuais do T.I aparecem várias imagens referentes ao *meio urbano e rural*, sendo em maior número do que nos manuais do T.II.

Um outro ponto a ter em conta é que nos manuais do 12º ano de Ciências e IDES do T.I. o número de imagens, que aparecem, resume-se a 3 imagens das *actividades humanas – imagens que ilustram o impacto humano negativo* e no de IDES 1 imagem para *natural – exótico* e uma no *natural – impacto humano negativo*.

Outro facto é que o maior número de ocorrências em termos de imagens é no 10/11º ano de Geografia (T.II), o que mostra que estes manuais dão grande ênfase à sustentabilidade.

Um dos aspectos comuns, a todos os anos de escolaridade, e em ambos os Tempos é o facto da retrospectiva histórica relativamente a este tópico não ser referida.

Ao abordarmos o sub-tópico *Uso de Recursos* incidimos a nossa análise em três eixos: global *versus* local, individual *versus* social e humanos como donos *versus* humanos como convidados.

#### 4.2.3.2.1. Análise do eixo Global *versus* Local

Na análise do eixo “Global *versus* Local” incidimos o nosso estudo no *uso e gestão dos recursos*, atendendo a dois aspectos:

- i) descrição de problemas* (focando os aspectos locais ou globais – Figura 4.2.16);
- ii) referência a normas jurídicas e acordos* (legislação nacional e internacional – Figura 4.2.17).

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurence s in text
<b>USE and MANAGEMENT of RESOURCES</b>				
	<b>Description of problems, of cases</b>			
	Focus on local aspects ( <i>in terms of geographical location, energetic balance, cultural reference, sphere of action of policies,..</i> )			
	Focus on global aspects ( <i>in terms of geographical location, energetic balance, cultural reference, sphere of action of policies</i> )			
	Interconnection between local and global level			

**Figura 4.2.16:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Global *versus* Local”.

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>USE and MANAGEMENT of RESOURCES</b>				
	<i>Reference to juridical norms and agreements</i>			
	National legislation			
	International legislation			

**Figura 4.2.17:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Global versus Local”.

i) *Descrição de problemas*

Ao analisarmos a distribuição de ocorrências textuais, que se encontram na Tabela 4.2.12, referente à *descrição de problemas no uso e gestão dos recursos*, constatamos que são os *aspectos globais* (105 ocorrências textuais) os mais abordados nos manuais de ambos os Tempos. Essa abordagem é seguida pelos *aspectos locais* e por último, com 24 ocorrências textuais, o item *interligação dos aspectos locais com os globais*. Denota-se uma delimitação dos problemas e não a sua interligação. Esta situação vai condicionar o entendimento sobre como os factos ocorrem na Natureza.

**Tabela 4.2.12:** Distribuição de ocorrências textuais, da *descrição de problemas* e de *referências a normas jurídicas e acordos* nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).

	Descrição de problemas			Referência a normas jurídicas e acordos		Total
	Aspectos locais	Aspectos globais	Interligação	Legislação nacional	Legislação internacional	
T.I	41	80	9	5	21	156
T.II	14	25	15	18	16	88
Sub-Total	55	105	24	23	37	
Total	184			60		



## *ii) Referência a normas jurídicas e acordos*

Quando se analisa a referência a *normas jurídicas e acordos* que os manuais contemplam, constata-se que o Tempo I dá muito mais ênfase à *legislação internacional* do que à *nacional* (21 ocorrências *versus* 5) enquanto que no Tempo II é dada idêntica relevância (16 *versus* 18, respectivamente), demonstrando que actualmente a legislação nacional é tida em atenção (Tabela 4.2.12). Temos de referir, no entanto, que em vários manuais não são contempladas referências a estas *normas jurídicas*, como é o caso do manual do 12º ano de Ciências do T.I, e no T.II, os manuais do 3º, 7º (Geografia) e 9º (Geografia) anos de escolaridade. O manual do 10/11º ano de Geografia dos Tempos I e II, é aquele que apresenta maior número de ocorrências relativamente a este item de análise. Talvez seja devido ao facto de este manual de Geografia tratar mais das questões de Geografia Física, por conseguinte, daí os autores privilegiarem mais as questões legais que se aplicam no nosso território.

Mais uma vez constatamos, através do número de ocorrências totais, que são os manuais do T.I que mais destacam estas problemáticas. Neste caso, dão maior ênfase à descrição de problemas (184, Tabela 4.2.12) do que à referência de normas jurídicas e acordos (60, Tabela 4.2.12), no que se refere ao uso e gestão dos recursos existentes na Natureza. Os manuais preocupam-se mais em descrever as diferentes situações de uso e gestão dos recursos, do mundo à nossa volta, do que inter-relacionarem as diferentes situações bem como explicarem de que modo, do ponto de vista legal, se pode fazê-lo.

### 4.2.3.2.2. Análise do eixo Responsabilidade individual *versus* Responsabilidade social

No eixo “Responsabilidade individual *versus* Responsabilidade social” fizemos o levantamento das ocorrências (textuais e de imagens) relativas a três itens:

- i) Prevenção do gasto de recursos;*
- ii) Gestão de recursos;*
- iii) Sustentabilidade de recursos.*

i) *Prevenção do gasto de recursos*

Na análise da *prevenção do gasto de recursos* abordámos as *estratégias de prevenção* (foco no comportamento individual ou em políticas sociais) como se observa na Figura 4.2.18:

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>PREVENTION of WASTING the RESOURCES</b>				
	<b>Strategies for prevention</b>			
	focus on individual's behaviour change (e.g..resource-saving behaviours, consumerism,...)			
	social policies valued as relevant factors for prevention (e.g. citizen's associations, environmentalist's programmes, anti- consumerism policies such as purchasing and advertising policies, recycling ...)			

**Figura 4.2.18:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social*”.

Da análise das grelhas relacionadas com este eixo, constatámos que as *estratégias de prevenção de gasto de recursos*, incluídas no item *prevenção do gasto de recursos*, apenas aparecem nos manuais do 9º ano (Geografia), 10º/11º ano (Geografia) e 12º ano (IDES) do T.I e no manual do 8º ano de Ciências Naturais e no do 10/11º ano de Geografia do T.II. No entanto, o manual do 12º ano do T.I apenas apresenta 1 ocorrência nas *políticas sociais*.

No seu todo, podemos afirmar que são as *políticas sociais* aquelas que mais são referidas nos manuais, com 62 ocorrências totais (Tabela 4.2.13). Constatamos que não é dado grande relevo às mudanças de comportamento do indivíduo, o que denota uma acção pouco participada de cada um de nós na sociedade.

**Tabela 4.2.13:** Distribuição de ocorrências textuais, da *alteração de comportamento individual* e de *políticas sociais* nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).

	Alteração do comportamento individual		Políticas sociais		Total
	T	I	T	I	
T.I	1	-	25	2	28
T.II	16	5	34	1	56
Sub-Total	17	5	59	3	
Total	22		62		

T= ocorrência textual; I= imagens

Há ainda a realçar que são os manuais do T.II que apresentam um conteúdo superior (56 ocorrências totais versus 28 T.I) relativamente às estratégias de *prevenção de gasto de recursos*.

Estes resultados permitem afirmar que os manuais do Tempo II tiveram uma preocupação maior, em comparação com os do Tempo I, relativamente ao gasto dos recursos. Neles encontramos informação relativa à necessidade de alteração do comportamento individual bem como à necessidade de se criarem políticas sociais, com vista a um futuro sustentável.

ii) *Gestão de recursos*

Analisámos também a *gestão de recursos*, no qual abordámos as *estratégias para a produção sustentável de alimentos* (hábitos alimentares e alterações nas políticas agro-alimentares - Figura 4.2.19) e as *estratégias para um uso sustentável dos recursos* (incidindo no comportamento individual, nas políticas sociais ou nas políticas económicas - Figura 4.2.19).

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>MANAGEMENT of RESOURCES</b>				
	<b>Strategies for sustainable food production</b>			
	Focus on individual alimentary habits, on humanitarian support			
	Focus on changes in agro-alimentary policies			

**Figura 4.2.19:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social*”.

Ao analisarmos os manuais do T.I constatámos que os do 7º ano (Ciências) e o do 9º ano (Geografia) apresentavam ocorrências relativamente a este item. Em relação aos manuais do T.II constatou-se que nenhum se refere à problemática da *sustentabilidade da produção de alimentos*, o que se revela estranho dada a quantidade de informação acerca de, por exemplo, os alimentos transgénicos e o seu uso, nos dias de hoje. Em ambos os manuais o indicador que aparecia referido era o das *políticas agro-alimentares*. Deste facto, denota-se uma perda da qualidade dos manuais do T.II em relação aos do T.I relativamente à importância da *sustentabilidade da produção de alimentos*.

iii) *Sustentabilidade de recursos*

Ainda neste eixo de responsabilidade individual *versus* responsabilidade social, analisámos as estratégias de *sustentabilidade de recursos*, como a seguir se mostra na Figura 4.2.20:

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
	<b>Strategies of sustainable use of resources</b>			
	Focus on individual's behaviour change (e.g..resource-saving behaviours, consumerism,...)			
	Focus on social policies valued as relevant factors for prevention (e.g. citizen's associations, environmentalists' programmes, anti-consumerism policies such as purchasing and advertising policies, recycling ...technologies)			
	Focus on economic policie			

**Figura 4.2.20:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social*”.

No que se refere às estratégias de *sustentabilidade de recursos*, os manuais do Tempo I que contemplam estas estratégias são o do 9º e 10º/11º anos de Geografia, prevalecendo as

*políticas sociais* em detrimento da *alteração do comportamento individual* e das *políticas económicas* (Tabela 4.2.14).

**Tabela 4.2.14:** Distribuição de ocorrências textuais, da *alteração de comportamento individual*, *políticas sociais* e de *políticas económicas* nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).

	Alteração de comportamento individual		Políticas sociais		Políticas económicas		TOTAL
	T	I	T	I	T	I	
T.I	1	0	59	5	-	-	65
T.II	16	5	34	1	-	-	56
Sub-Total	17	5	93	6	-	-	
Total	22		99		-		

T= ocorrência textual; I= imagens

No Tempo II é novamente o manual do 8º ano de Ciências Naturais que se refere às *políticas individuais* e *sociais*, e o manual do 10/11º ano de Geografia, em que aparecem algumas ocorrências respeitantes à questão *social*, havendo, no entanto, apenas uma relacionada com a responsabilidade *individual*.

Podemos constatar que as diferenças que aparecem entre os manuais de Ciências e os de Geografia apenas dizem respeito aos do T.I de análise, pois aqui nenhum manual de Ciências aborda esta questão. E são estes os manuais que mais apresentam referências às estratégias de *sustentabilidade de recursos* (65 ocorrências totais – Tabela 4.2.14).

Importa referir que este eixo de análise, “responsabilidade individual *versus* responsabilidade social”, não aparece tratado de um modo exaustivo nos manuais analisados, pois apenas em 2 de 6 é que ocorrem referências, em ambos os Tempos de estudo.

As *políticas sociais* são aquelas que mais são referidas nos manuais com um total de 99, contra 22 para a *alteração do comportamento individual* e nenhuma para as *políticas económicas* (Tabela 4.2.14).

Um outro aspecto que importa realçar é que, nos manuais analisados, é dada uma maior ênfase à mudança de vida ao nível da *sociedade* em detrimento de alterações ao nível dos *comportamentos individuais*. Este tipo de situação pode comprometer um comportamento “verde” da geração futura. Estes resultados vão ao encontro ao que o nosso estudo verificou sobre as estratégias de prevenção de gasto dos recursos.

4.2.3.2.3. Análise do eixo Humanos como donos versus Humanos como convidados

No estudo do eixo “Humanos como donos *versus* Humanos como convidados” abordámos três itens:

- i) *disponibilidade dos recursos;*
- ii) *sustentabilidade;*
- iii) *equidade.*

i) *Disponibilidade dos recursos*

No que se refere à *disponibilidade dos recursos* analisámos se os recursos são *finitos*, *infinitos* e *renováveis ou não*, como se observa na Figura 4.2.21.

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>RESOURCE AVAILABILITY</b>				
	Finite (limited) availability of resources			
	Infinite (unlimited) availability of resources			
	Renewable or non renewable resources, including food			

**Figura 4.2.21:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Humanos como convidados ou Humanos como donos da natureza*”.

A análise da *disponibilidade dos recursos* mostrou que são os manuais do 7º ano (Ciências), 9º ano (Geografia), 10º/11º ano (Geografia) e o do 12º ano de IDES do T.I que contemplem este item. No entanto o número de ocorrências é escasso sendo maior no manual do 7º ano.

No que respeita aos manuais do T.II é o manual do 8º ano de Ciências Naturais e o do 10/11º ano de Geografia que mais ocorrências apresentam. No manual do 8º ano ocorrem várias referências a todo o tipo de recursos enquanto que no manual do 10/11º ano são os recursos *infinitos* que aparecem em maior número.

Em todos estes manuais, os recursos mais referidos são os referentes à condição de *renováveis ou não renováveis* (37 ocorrências totais), aparecendo 27 ocorrências totais para os recursos finitos e 18 relativamente aos *recursos serem infinitos* (Tabela 4.2.15).

Neste caso são os manuais do T.II que apresentam mais ocorrências relativamente à questão da disponibilidade de recursos existentes na Natureza.

**Tabela 4.2.15:** Distribuição de ocorrências textuais e de imagens, da *disponibilidade dos recursos* nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).

	Finitos		Infinitos		Renováveis ou não		Total
	T	I	T	I	T	I	
<b>T.I</b>	12	0	1	0	17	2	<b>32</b>
<b>T.II</b>	15	0	17	0	17	1	<b>49</b>
<b>Sub-Total</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	
<b>Total</b>	<b>27</b>		<b>18</b>		<b>37</b>		

T= ocorrência textual; I= imagens

Apesar de poucos serem os manuais que se referem à *disponibilidade de recursos* quando a eles se referem, fazem-no no sentido que o planeta é um recurso ilimitado. Como podemos constatar há aqui uma divergência nos manuais dos dois Tempos de análise, uns consideram e dão importância ao facto de os recursos serem renováveis ou não, enquanto que os do Tempo II consideram, na sua maioria, que os recursos são infinitos. Este tipo de situação pode induzir nos alunos concepções erradas sobre a dinâmica da Natureza, e a problemática da extinção dos recursos vitais para as gerações vindouras, o que poderá constituir um grave problema.

*ii) Sustentabilidade*

No segundo ponto de análise, deste eixo, abordámos a *sustentabilidade ecológica, social e económica*, bem como a sua interligação, como se constata da observação da Figura 4.2.22.

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>SUSTAINABILITY</b>				
	Ecological sustainability			
	Social sustainability			
	Economic sustainability			
	Ecological-social-economic sustainability			

**Figura 4.2.22:** Parte da grelha relativa ao eixo “*Humanos como convidados ou Humanos como donos da natureza*”.

No que se refere ao item *sustentabilidade*, é apenas o manual do 10º/11º ano de Geografia, do T.I, que lhe faz referência, com apenas uma ocorrência textual ao nível da *sustentabilidade ecológica e económica*.

No T.II é novamente o manual do 8º ano que apresenta mais ocorrências, mais concretamente em relação à *sustentabilidade ecológica*, não havendo referências à *sustentabilidade social* nem à *sustentabilidade económica*. Nos manuais de Geografia existem referências no manual do 7º ano, mas apenas uma ocorrência em cada um dos indicadores (*ecológica, social e económica*).

Esta presença ínfima de ocorrências relativas à sustentabilidade denota uma falha dos manuais relativamente à problemática do desenvolvimento sustentável.

### iii) *Equidade*

Por último na *equidade* (Figura 4.2.23) fizemos o levantamento das ocorrências na *distribuição dos recursos* (constatámos se havia diferenças na sua distribuição) e os *factors relevantes para a sua distribuição equitativa* (condições ecológicas, culturais, éticas, económicas, políticas e acordos internacionais).

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>EQUITY</b>				



	<b>Resources distribution</b>		
	Differences in distribution		
	<b>Relevant factors for equity of distribution</b>		
	Ecological conditions		
	<i>Cultural conditions</i> (knowledge, technology, education,..)		
	<i>Ethical, moral norms</i>		
	<i>Economic conditions</i>		
	<i>Political decisions</i>		
	International agreements		

**Figura 4.2.23:** Parte da grelha relativa ao eixo “*Humanos como convidados ou Humanos como donos da natureza*”.

A *equidade* aparece em todos os manuais do T.I, mas apenas no do 9º ano de Geografia é que aparece com um maior número de ocorrências, sendo mesmo abordados todos os indicadores.

Ao nível dos *factores relevantes para a distribuição dos recursos* o que aparece mais é o referente à questão *ecológica* (18 ocorrências totais), seguido da *económica* (10 ocorrências totais). A presença das restantes é residual.

No que respeita aos manuais do T.II é no manual do 10º ano de Ciências e no do 7º ano de Geografia que aparecem várias ocorrências relativamente ao indicador *distribuição dos recursos*. A análise dos *factores relevantes para a distribuição dos recursos* revelou a sua presença no manual do 8º ano de Ciências Naturais, no entanto com apenas uma ocorrência relativa à *questão ecológica*. No manual do 10º ano, por outro lado, são referidas várias ocorrências, abordando as questões ecológicas, *culturais*, *económicas* e *acordos internacionais*.

Nos manuais de Geografia apenas aparece uma referência à *questão económica* e apenas no manual do 7º ano. Constatamos aqui uma discrepância entre o T.I e o T.II, é no manual de Geografia, do Tempo I, que aparecem mais ocorrências relativamente a este item enquanto que no caso dos manuais do T.II são os de Ciências que abordam mais esta questão.

Ao olharmos para os manuais no seu todo, e tal como nos itens anteriores, constatamos que são os do Tempo I que apresentam maior número de ocorrências (29 para 7 – Tabela 4.2.16) relativamente a este factor.

**Tabela 4.2.16:** Distribuição de ocorrências, textuais e de imagens, dos *factores relevantes para a distribuição dos recursos* nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).

	Ecológicos		Culturais		Éticos		Económicos		Políticos		Acordos internacionais		Total
	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	
T.I	10	3	3	1	2	0	7	1	0	0	2	0	29
T.II	2	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	7
Sub-Total	12	6	3	1	2	0	9	1	0	0	2	0	36
Total	18		4		2		10		0		2		

T= ocorrência textual; I= imagens

## Síntese

A análise do *Uso de Recursos* demonstra-nos que os manuais que apresentam mais páginas dedicadas a este sub-tópico são os do Tempo I. Da mesma forma, são as imagens macroscópicas que aparecem mais frequentemente seguidas das imagens com dados quantitativos.

No que respeita às imagens relativas à relação *Homem – Natureza* são as imagens que ilustram as *actividades humanas* que aparecem em maior quantidade em ambos os Tempos de estudo. No entanto, há a realçar que relativamente aos ambientes *urbanos* e *rurais*, os manuais do T.I apresentam várias imagens e em maior número quando comparados com os manuais do T.II. No que respeita ao eixo “Global *versus* Local” são os aspectos globais (e não os locais) e as normas internacionais (e não as nacionais) que aparecem em maior número nos manuais de ambos os Tempos de análise.

Quando analisámos o eixo “Individual *versus* Social” constatámos que a *sustentabilidade da produção de alimentos* apenas aparece referida nos manuais do T.I. Verifica-se que na *sustentabilidade de recursos* são as *políticas sociais* que prevalecem em detrimento da *mudança de comportamento individual* ou de *políticas económicas*, havendo aqui concordância entre os manuais do Tempo I e do Tempo II.

Podemos referir que no eixo “Humanos como donos *versus* Humanos como convidados” se observam algumas diferenças entre os manuais de Ciências e os de Geografia. Nos manuais de Ciências há a tentativa de se abordar os recursos integrando-os no ecossistema em si, ou seja, atendendo à sustentabilidade ecológica e não apenas humana. Nos manuais de Geografia, e aqui particulariza-se os do T.II, parece haver a necessidade de apenas

se referenciar quais os recursos existentes, onde se encontram e qual a sua utilidade, afastando-se, os autores, das questões ecológicas, dando um maior ênfase ao benefício humano, delegando para segundo plano, se não mesmo ignorando, o benefício ecológico. No que se refere aos do T.I apesar de também o *focus* da questão ser apenas a caracterização dos recursos e sua utilidade, houve o cuidado de se referirem igualmente à questão ecológica. Os manuais do T.I consideram mais os Humanos como convidados do que como donos.

#### 4.2.3.3. *Ecosystemas e Ciclos*

Dos quatro sub-tópicos em estudo, *Ecosystemas e Ciclos* é o terceiro mais referido nos nossos manuais. A abordagem deste sub-tópico, ao longo da escolaridade, apresenta-se no quadro 4.2.4. Verifica-se que este aparece mais em manuais do Tempo I que nos do Tempo II, havendo coincidência ao nível dos seguintes anos de escolaridade: 3º, 5º, 10º, todos da área das Ciências Naturais. Há a realçar o facto de este sub-tópico não aparecer referido em nenhum manual de Geografia.

**Quadro 4.2.6:** Abordagem do sub-tópico *Ecosystemas e Ciclos* nos manuais seleccionados do Tempo I e do Tempo II.

	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	10º/11º	12º
<b>T. I</b>			X		X		X			X		X
<b>T. II</b>			X		X			X		X		

Os manuais analisados que contemplam o tema *Ecosystemas e Ciclos* encontram-se no Quadro 4.2.7.

**Quadro 4.2.7:** Manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006) analisados que referem o sub-tópico *Ecosystemas e Ciclos*.

<b>Tempo I (1991-2000)</b>	<b>Tempo II (2000-2006)</b>
- <i>O Bambi 3</i> (Porto Editora, 1996) – 3º ano	- <i>Bambi 3</i> (Porto Editora, 2003) – 3º ano
- <i>Bioterra</i> (Porto Editora, 1996) – 5º ano	- <i>Magia da Terra</i> (Porto Editora, 2004) – 5º ano
- <i>Planeta Vivo – Ciências Naturais</i> (Porto Editora, 1996) – 7º ano	- <i>Bioterra: Sustentabilidade na Terra</i> (Porto Editora, 2005) – 8º ano
- <i>Terra, Universo de Vida</i> (Porto Editora) – 10º ano	- <i>Terra, Universo de Vida – 2ª Parte</i> (Porto Editora, 2004) – 10º ano
- <i>Terra, Universo de Vida (Biologia)</i> – 2ª parte (Porto Editora, 1996) – 12º ano	

O manual do Tempo I que trata de um modo mais exaustivo este tema é o do 7º ano – *Planeta Vivo Ciências Naturais e Terra* e no Tempo II é o do 8º ano – *Bioterra: Sustentabilidade na Terra*.

A Tabela 4.2.17 apresenta vários dados quantitativos relativos a número de páginas, número de imagens, rácio imagens/páginas, e ainda a distribuição das imagens em três categorias: ilustrativas macroscópicas, aquelas que representam os dados e imagens que demonstram a conceptualização que aparece nos manuais analisados.

**Tabela 4.2.17:** Relação entre o número de páginas sobre *Ecosistemas e Ciclos* e o número de imagens e sua distribuição pelas três principais categorias: ilustrativas, com dados empíricos e imagens com conceptualização.

		1º	2º	3º CEB		SECUNDÁRIO		Total
		CEB	CEB	7º (C)	8º	10º (C)	12º	
T E M P O I	Nº de páginas	2	11	65	-	5	31	114
	Nº de imagens	5	28	114	-	5	50	202
	Rácio: imag/pag.	2,5	2,5	1,7	-	1	1,6	-
	Fig. Ilustrativa macrosc.	-	23	58	-	1	21	103
	Fig. Com dados empíricos	-	-	-	-	-	17	17
	Fig. Com conceptualização	5	2	38	-	4	6	55
T E M P O II	Nº de páginas	10	28	-	74	10	-	122
	Nº de imagens	27	67	-	167	9	-	270
	Rácio: imag/pag.	2,7	2,4	-	2,3	0,9	-	-
	Fig. Ilustrativa macrosc.	6	56	-	112	1	-	175
	Fig. Com dados empíricos	-	-	-	-	-	-	-
	Fig. Com conceptualização	10	-	-	15	2	-	27

A média de páginas para este sub-tópico é de 57 no Tempo I e de 61 no Tempo II, havendo uma grande variação entre eles como se constata da análise da Tabela 4.2.17. Apesar de o T.II englobar menos um manual que o T.I, dedicado ao sub-tópico de *Ecosistemas e Ciclos*, o número de páginas a ele dedicadas é maior, sugerindo que actualmente os autores dão mais relevo a este tópico.

As figuras ilustrativas macroscópicas são as mais frequentes, quer nos manuais do Tempo I (103) quer nos do Tempo II (175). As figuras que mostram os dados quantitativos são raras. Apenas o manual do 12º ano de Biologia do Tempo I as apresenta (17 imagens). As imagens que ilustram conceptualização do tema aparecem em grande número apenas nos manuais que debatem com maior exaustividade este tema, o do 7º ano do T.I e o do 8º ano do T.II (Tabela 4.2.17). Os manuais mais recentes, do Tempo II, apresentam um maior número de imagens (270), significando uma maior atenção ao aspecto icónico, tornando desse modo o manual mais apelativo quer para o aluno quer para o professor, refira-se que é este o responsável pela sua escolha.

Um dos aspectos comum a todos os anos de escolaridade e em ambos os Tempos seleccionados é o facto da retrospectiva histórica relativamente a este tópico não aparecer referenciada.

Ao abordarmos o tema *Ecossistemas e Ciclos* incidimos a nossa análise em dois eixos: “complexo *versus* linear” e “humanos como donos *versus* humanos como convidados da natureza”.

#### 4.2.3.3.1. Análise do eixo Complexo *versus* Linear

No estudo do eixo “Complexo *versus* Linear” abordámos três itens:

- i) *definição de Ecossistema;*
- ii) *tipo de ambiente;*
- iii) *aspecto estrutural;*
- iv) *descrição do ecossistema;*
- v) *dinâmica dos ecossistemas.*

##### i) *Definição de Ecossistema*

Um dos primeiros pontos que analisámos no eixo “Complexo *versus* Linear” foi a maneira como o *ecossistema* aparece *definido* nos manuais (Figura 4.2.24).

<b>Definition of Ecosystem</b>	<b>Ecosystem as a set of abiotic and biotic components</b>	
	<b>Ecosystem as interdependence and mutual influence among abiotic and biotic components</b>	

**Figura 4.2.24:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Complexo versus Linear”.

Constatámos, da nossa análise, que ao nível do 3º ano de escolaridade não aparece qualquer *definição de ecossistema* nos livros de texto em estudo. Nos anos de escolaridade seguintes verificámos que o conceito de ecossistema apresentava uma complexidade crescente na passagem do 5º para os restantes anos (7º e 8º, 10º e 12º). A noção, no 5º ano, é a de ecossistema como *um conjunto de factores abióticos e bióticos* enquanto que nos restantes anos dá-se ênfase à *interdependência e influência mútua*. É interessante realçar que apesar de no Tempo II este sub-tópico não aparecer ao nível do 7º ano como aparece no Tempo I a definição de ecossistema é igual no manual do 8º ano, o que nos permite constatar que houve uma transferência dos conteúdos do 7º para o 8º ano nos Tempos recentes.

*ii) Tipo de ambiente*

Ao analisarmos o *tipo de ambientes*, que são referenciados nos manuais, constatamos que, à excepção do 3º ano de escolaridade do Tempo I, o *ambiente natural* é aquele que aparece em todos os anos de escolaridade.

O tipo de ambiente (rural, urbano, biomas ou Terra) que aparece nos manuais é outro ponto que faz parte da nossa grelha de análise (Figura 4.2.25):

<b>Environments described in the book</b>	<b>Natural ecosystems (e.g. woods, river, oasis, pond, meadow,....)</b>	
	<b>Rural environment</b>	
	<b>Urban environment</b>	
	<b>Biomes</b>	
	<b>Earth</b>	

**Figura 4.2.25:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Complexo versus Linear”.

No Tempo I não aparece uma uniformidade no tipo de ambientes referido, havendo mesmo um aumento de complexidade no tipo de ambientes associados ao ecossistema, pois o ambiente Terra só nos aparece ao nível do 12º ano. Um outro aspecto a realçar ao nível do Tempo I é a noção de *ambiente rural* e *urbano* (7º ano) associado a ecossistema que não aparece contemplado em mais nenhum ano de escolaridade.

Nos manuais mais recentes há uma uniformidade no que respeita ao tipo de ambientes a que diz respeito o ecossistema e que se refere ao *ambiente natural* e *Terra* (5º, 8º e 10º ano). No caso do 8º ano aparecem *biomas* como um dos tipos de ambiente descrito para ecossistema.

iii) *Aspecto estrutural*

Um outro factor importante na análise do conceito de *Ecossistema* diz respeito ao seu *aspecto estrutural* (Figura 4.2.26): os *componentes abióticos*; os *componentes bióticos*; e o *Homem* como componente do ecossistema.

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>DESCRIPTION OF ECOSYSTEMS</b> <i>(If present in the book, select the best articulated description of an ecosystem. If not, make reference to the general description)</i>	<i>(Specify here which description of ecosystem you have selected for the analysis of structural and functional indicators )</i> <b>Ecosystem : (e.g. pond)</b> <b>Biome: (e.g.tropical forests)</b>			
	<b>Structural</b> Variety and plurality in the abiotic components (geological, chemical, climatic)			

	Variety and plurality in the biotic components (more than just one representative of each kind)			
	Mutual influence of biotic and abiotic factors			
	Humans are mentioned among the components			

**Figura 4.2.26:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Complexo versus Linear”.

Mais uma vez se denota um aumento na complexidade de conteúdos à medida que avançamos na escolaridade. Por exemplo ao nível do 3º ano de escolaridade só é referido, e no T.II, o aspecto *pluralidade dos componentes bióticos* e nos restantes anos de escolaridade já aparecem referidos os *componentes abióticos, influência mútua de abióticos e bióticos* assim como o *Homem* ser referido como um componente estrutural do ecossistema.

Um aspecto importante, que importa realçar desta análise, é o facto de apenas o *Homem* ser referido *como um componente do ecossistema*, nos manuais do T.II (8º e 10º ano de escolaridade).

De um modo genérico podemos afirmar que o maior número de ocorrências textuais referem-se ao aspecto *influência mútua dos componentes abióticos e bióticos*, tanto no Tempo I como no Tempo II, havendo, é claro, certas excepções como do 7º ano (T.I) e do 8º ano (T.II).

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>DESCRIPTION OF ECOSYSTEMS</b> (If present in the book, select the best articulated description of an ecosyste. If not, make reference to the general description)	(Specify here which description of ecosystem you have selected for the analysis of structural and functional indicators ) <b>Ecosysytem : (e.g. pond)</b> <b>Biome: (e.g.tropical forests)</b>			
	<b>Relational</b>			
	Plurality of <i>ecological relationships</i> that link species to their environment:			



	• <b>A</b> – alimentary ( <i>Food, webs ..</i> )			
	• <b>B</b> - alimentary <b>plus</b> other relationships ( <i>life cycle, rate of birth, nesting, spatial distribution, home range, etc.</i> )			
Interspecific and intraspecific relationships:				
	<b>A</b> - only trophic ( <i>e.g. predation</i> )			
	<b>B</b> - trophic <b>plus</b> other kind of interactions ( <i>e.g. symbiosis, parasitism, competition, social, etc.</i> )			
	Ecological roles of biotic components ( <i>producers, consumers, decomposers</i> )			
	Populations of species are mentioned			

**Figura 4.2.27:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Complexo versus Linear”.

Ao abordarmos o item *relação* que se estabelece num ecossistema (*pluralidade de relações ecológicas entre as espécies e relações inter-específicas, intra-específicas, regras ecológicas dos componentes bióticos e populações de espécies*) reparamos que não se verifica tanta uniformidade entre os anos como se tem verificado nos casos anteriores.

Neste item é ao nível do 5º ano que não aparece qualquer referência, nem no Tempo I, nem no Tempo II. Um outro aspecto, a realçar, é o facto de ser nos manuais do Tempo II que aparecem mais referências a este item e essencialmente ao nível do 8º ano de escolaridade. Não nos podemos esquecer que este manual é exclusivamente dedicado à temática da Ecologia.

Os resultados mostram-nos que em relação às *relações intra-específicas e inter-específicas* é nos manuais do 7º ano (T.I) e no 8º ano (T.II) que aparece maior número de ocorrências textuais, verificando-se mais uma vez a uniformidade entre o 7º ano e o 8º ano de escolaridade, como referido anteriormente.

Relativamente aos anos mais avançados (10º e 12º ano) as referências em relação a este item não são significativas quando comparadas com os anos anteriores (7º e 8º ano). O mesmo se passa quando estudamos o caso das *regras ecológicas* e das *populações de espécies* que são referidas. Se analisarmos os manuais no seu todo (Tabela 4.2.18), constatamos que são as relações inter-específicas e as intra-específicas que aparecem mais referenciadas nos manuais (232 ocorrências totais) contrariamente à pluralidade de relações ecológicas entre as espécies, com 103 ocorrências totais.

**Tabela 4.2.18:** Distribuição de ocorrências, textuais e de imagens, da *pluralidade de relações ecológicas entre as espécies* e das *relações inter-específicas, intra-específicas* nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).

	Pluralidade de relações ecológicas entre as espécies				Relações inter-específicas, intra-específicas								Total
	Alimentar		Alimentar +		Apenas trófica		Trófica e outro tipo de interações		Regras ecológicas dos componentes		Populações de espécies		
	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	
<b>T.I</b>	49	18	0	0	12	5	20	15	39	11	20	8	<b>217</b>
<b>T.II</b>	26	10	0	0	7	6	24	2	13	5	42	3	<b>138</b>
<b>Sub-Total</b>	75	28	0	0	19	11	44	17	52	16	62	11	
<b>Total</b>	<b>103</b>				<b>232</b>								

Relativamente à pluralidade de relações ecológicas, os manuais apresentam somente as relações alimentares, não dando ênfase a outras relações como seja o ciclo de vida, distribuição espacial entre outras. Esta situação revela que o manual apresenta um déficit relativamente a esta questão.

### iii) Descrição do ecossistema

O ecossistema visto como *ecossistema urbano* (Figura 4.2.28) só aparece, nos manuais analisados, com uma ocorrência textual e com uma imagem ou então nem sequer é abordado. Aparece então referência à sua descrição no 7º ano (T.I) e 8º ano (T.II) de escolaridade e referência à *variedade da fauna e flora urbana* no 7º ano (T.I) e 10º ano (T.II) de escolaridade.

Esta situação revela que o ecossistema urbano não é relevante quando se pretende estudar os diversos tipos de ecossistema, parecendo mesmo que não se considera ecossistema por se tratar de uma cidade.

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>DESCRIPTION OF</b>	<i>(Specify here which description of ecosystem you have selected for the</i>			

<b>ECOSYSTEMS</b>	<i>analysis of structural and functional indicators )</i> <i>(If present in the book, select the best articulated description of an ecosyste. If not, make reference to the general description)</i>			
	<b>Ecosysytem : (e.g. pond)</b> <b>Biome: (e.g.tropical forests)</b>			
<b>URBAN ENVIRONMENT</b>				
	Description as ecosystem			
	Variety of urban fauna and flora			
	Positive human interventions			

**Figura 4.2.28:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Complexo versus Linear”.

iv) *Dinâmica dos ecossistemas*

A *dinâmica dos ecossistemas* é outro item que analisámos, e para tal abordámos a funcionalidade dos ecossistemas, como se pode observar na Figura 4.2.29.

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>ECOSYSTEMIC DYNAMICS</b>				
	<b>Functional description of ecosystems</b>			
	Flow of energy through ecosystem			
	Energy dissipation through trophic levels			
	Flow of matter			
	Cycles of chemical elements ( <i>O2, CO2, N2, ...</i> ) and water:			
	• A - single linear paths			
	• B - multiple paths			
	• C - Links among paths			

**Figura 4.2.29:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Complexo versus Linear”.

Constatámos que nos manuais do 3º ano e do 5º ano, em ambos os Tempos, a *parte funcional* do ecossistema não é abordada, só o sendo a partir do 7º ano (T.I) e do 8º ano (T.II),

o que vem ao encontro de que à medida que se avança na escolaridade os conteúdos vão-se tornando mais complexos. Mais uma vez é ao nível do 7º ano (T.I) e do 8º ano (T.II) que aparecem maior número de ocorrências textuais referentes a esta questão, em que aparecem referidos a *transferência de energia*, a *dissipação da energia* e a *transferência da matéria*. Há a destacar o facto de apenas no manual do 8º ano (T.II) aparecer a menção aos *ciclos* (de carbono, água), apesar de só existirem 2 ocorrências textuais. Esta situação mostra que estes manuais são deficitários relativamente ao entendimento do funcionamento de um ecossistema.

Quando analisámos a *dinâmica dos ecossistemas* atendemos por um lado à *funcionalidade do ecossistema*, atrás referida, e por outro a *alterações ecológicas* (Figura 4.2.30), que abordam a interferência do Homem no ecossistema, bem como alterações catastróficas.

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurenc es in text
<b>ECOSYSTEMIC DYNAMICS</b>				
	<b>Ecological changes</b>			
	Equilibrium described as a dynamic condition of ecosystems			
	Concept of climax is explained in dynamic terms			
	Regulatory factors and processes ( <i>feed-backs</i> ) are mentioned ( <i>specify</i> )			
	Daily and seasonal changes are considered as variables in ecosystems			
	<b>Anthropic factor</b>			
	Description of negative human impact			
	Description of positive human intervention			
	<b>Catastrophic changes:</b>			
	• A - natural			
	• B - of human responsibility ( <i>specify</i> )			
	Ecological dynamics of biosphere are considered ( <i>specify</i> )			

**Figura 4.2.30:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Complexo versus Linear*”.

Quando são analisadas as *alterações ecológicas*, tema este dentro da *dinâmica de ecossistemas*, reparamos que ao nível do 3º ano (T.II) aparece apenas uma referência ao *equilíbrio dinâmico*.

No manual do 5º ano aparecem referências aos *factores antropocêntricos*, no entanto apenas uma ocorrência e uma imagem no T.I e T.II respectivamente, o que não é significativo.

Ao analisarmos os manuais do 3º CEB (7º do T.I; e 8º do T.II) e do Secundário (10º do T.I e do T.II; e 12º do T.I) constatámos que é no manual do 8º ano (T.II) de escolaridade que aparecem mais ocorrências assim como maior número de factores analisados que intervêm no grande tema que é a *dinâmica dos ecossistemas*. Há a destacar que ao nível do manual do 8º ano (T.II) é dado bastante relevo à intervenção do *Homem* no ecossistema, tanto pela sua intervenção positiva como pela sua intervenção negativa (a qual é marcadamente superior). Por exemplo, ao nível do 12º ano de escolaridade não é dado grande importância à *dinâmica dos ecossistemas*, pois apenas aparecem referidos 3 ocorrências ao nível do *conceito de clímax*, deixando todos os outros aspectos sem qualquer referência.

Esta questão da dinâmica dos ecossistemas é de grande importância para percebermos o modo de funcionamento do mesmo. No entanto, como referido anteriormente, esta temática não é muito referenciada nos manuais por nós analisados, constituindo uma falha ao nível do conteúdo. Mais uma vez, esta situação vem reforçar o que anteriormente foi dito, relativamente às falhas de conteúdo.

#### 4.2.3.3.2 Análise do eixo Humanos como donos versus Humanos como convidados

Na análise do eixo “Humanos como donos versus Humanos como convidados” abordámos a *motivação para a conservação* (Figura 4.2.31), atendendo aos seguintes itens: *preservar a fonte de prazer para o Homem; prevenir a extinção de recursos naturais importantes para a economia; prevenir o desequilíbrio ecológico; respeitar a natureza e todos os seres vivos*.

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurrence s in text
-----------------------------	------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------

<b>2. CONSERVATION and MANAGEMENT of NATURE</b>				
	<b>3. Motivation for Conservation (Only if explicitly mentioned in the text)</b>			
	To preserve a source of aesthetic pleasure for humans			
	To prevent exhaustion of natural resources important for economy			
	To prevent ecological dis-equilibrium			
	To respect nature and all living beings			

**Figura 4.2.31:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Humanos como donos versus Humanos como convidados da natureza*”.

Verificámos que os manuais do 3º ano (T.I e T.II), 10º ano (T.I. e T.II) e o 12º ano (T.I) não apresentam qualquer referência a este aspecto, quer em termos de imagem quer em termos de ocorrências textuais.

Ao nível do 5º ano, em ambos os Tempos, apenas aparece referência ao *respeito pela natureza e os seres vivos*, assim como no manual do 7º ano (T.I) com apenas uma ocorrência textual neste caso.

Por último, no manual do 8º ano de escolaridade do Tempo II, aparecem referências em relação a todos os itens sendo o menos representativo o *prevenir a extinção de recursos naturais importantes para a economia*, com apenas uma ocorrência. Neste manual é dada maior importância ao *prevenir o desequilíbrio ecológico e o respeitar a natureza e todos os seres vivos*.

Estes resultados realçam, como o aspecto mais importante, o respeito pela natureza e todos os seres vivos como motivação para a conservação da Natureza.

## Síntese

Da análise do sub-tópico *Ecosystemas e Ciclos* nos manuais do 3º, 5º, 7º e 12º ano de escolaridade do Tempo I, e dos manuais do 3º, 5º, 8º e 10º ano de escolaridade do Tempo II, constatamos que o maior número de ocorrências textuais aparece no manual do 7º ano (T.I) e do 8º ano (T.II).

Aparece um maior número de ocorrências e também uma referência a um maior número de factores que caracterizam, segundo a nossa grelha de estudo, o ecossistema. Este aspecto está de acordo com o que se passou na mudança de reforma pois actualmente, no 7º

ano de escolaridade não se aborda este tema e, pelo contrário, no 8º ano actual apenas se refere às questões ecológicas.

No que respeita aos outros níveis de escolaridade não se denotam grandes diferenças entre os dois Tempos, estando mesmo equilibrados. A diferença mais notória é o número superior de imagens nos manuais do Tempo II.

Um outro aspecto a realçar é que mesmo com a mudança de reforma a questão da *preservação* e do *cuidado com o meio envolvente* ainda fica muito aquém do pretendido, como se denota, pelo fraco número de ocorrências, que observamos no eixo “humanos como donos *versus* humanos como convidados”. Mais uma vez a natureza fica à mercê do Homem!

### 3.1.1.4 Biodiversidade

A *Biodiversidade* é o sub-tópico que tem menor expressão nos manuais estudados. De seguida mostramos a abordagem deste tópico nos manuais do Tempo I e do Tempo II, ao longo da escolaridade (Quadro 4.2.8):

**Quadro 4.2.8:** Abordagem do sub-tópico *Biodiversidade* nos manuais seleccionados do Tempo I e do Tempo II.

	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	10º/11º	12º
T.I	X	X	X									X
T.II	X	X	X					X	X	X		X

Como podemos constatar da análise do Quadro 4.2.8, este tema é tratado nos três primeiros anos de escolaridade (1º, 2º e 3º ano) em ambos os Tempos de estudo: T.I. e T.II. Aparece no 3º Ciclo nos 8º e 9º anos, mas apenas no T.II, e ao nível do secundário aparece no 10º e 12º ano do Tempo II e apenas no 12º do Tempo I.

Na abordagem deste sub-tópico apenas nos aparece um manual de Geografia que é o manual do 9º ano (T.II.). A *Biodiversidade* é mais exaustivamente tratado no Tempo II do que nos Tempo I, em que só aparece em 4 manuais, ao longo da escolaridade.

**Quadro 4.2.9.** Manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006) analisados que referem o sub-tópico *Biodiversidade*.

<b>Tempo I (1999-2000)</b>	<b>Tempo II (2000-2006)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>O Bambi 1</i>, (Porto Editora, 1995) – 1º ano</li> <li>- <i>O Bambi 2</i>, (Porto Editora, 1997) – 2º ano</li> <li>- <i>O Bambi 3</i> (Porto Editora, 1996) – 3º ano</li> <li>- <i>Terra, Universo de Vida (Biologia) – 2ª parte</i> (Porto Editora, 1996) – 12º ano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Eu e o Bambi</i> (Porto Editora, 2003) – 1º ano</li> <li>- <i>Eu e o Bambi</i> (Porto Editora, 2005) – 2º ano</li> <li>- <i>Bambi 3</i> (Porto Editora, 2003) – 3º ano</li> <li>- <i>Bioterra: Sustentabilidade na Terra</i> (Porto Editora, 2005) – 8º ano</li> <li>- <i>Novas Viagens: Ambiente e Sociedade</i> (Texto Editores, 2003) – 9º ano</li> <li>- <i>Terra, Universo de Vida – 2ª Parte</i> (Porto Editora, 2004) – 10º ano</li> <li>- <i>Terra, Universo de Vida</i> (Porto Editora, 2005) – 12º ano</li> </ul>

Da análise destes manuais podemos constatar que é o manual do 2º ano (T.I.) e o do 8º ano (T.II.) que mais páginas dedicam a este sub-tópico, sendo que no Tempo II há 3 manuais com um número muito próximo de páginas dedicadas à *Biodiversidade*, como se pode constatar na Tabela 4.2.19.

**Tabela 4.2.19:** 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)	
<b>TEMPO I</b>	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 empiricos	-	-	-	-	-	-	1	1
	Fig. Com conceptualização	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TEMPO II</b>	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



II	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 4.2.19). 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”.

#### 4.2.3.4.1. Análise do eixo Complexo *versus* Linear

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

- i) *definição de biodiversidade;*
- ii) *perturbação da biodiversidade.*

i) *Definição de biodiversidade*

Analisámos a *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 4.2.32.

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>DEFINITION of BIODIVERSITY</b>				
	Biodiversity applied only to biological species:			
	• Fauna			
	• Flora			
	• Other			
	Biodiversity as number of species (Taxonomy)			
	Biodiversity as richness of species and variety of interactions			
	Biodiversity applied also to ecosystems			
	Biodiversity applied also to ethnic and cultural groups			
Other definitions (specify ..genetic diversity ..)				

**Figura 4.2.32:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Complexo versus Linear”.

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 4.2.20). 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 4.2.20:** Distribuição de ocorrências, textuais e de imagens, da *definição de Biodiversidade* nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).

	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*

A questão da *perturbação da biodiversidade* é igualmente abordada neste eixo de análise, tendo-se utilizado a parte desta grelha como se observa na Figura 4.2.33.

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>PERTURBATION of BIODIVERSITY</b>				
	Pertubation affects species			
	Pertubation affects populations			
	Pertubation affects ecological relationships			

**Figura 4.2.33:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “*Complexo versus Linear*”.

Neste item contabilizámos as ocorrências, quer textuais quer de imagens, no que respeita à *perturbação que afecta as espécies*, *perturbação que afecta as populações* e *perturbação que afecta 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 4.2.21 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 4.2.21:** Distribuição de ocorrências textuais e de imagens, da *perturbação da Biodiversidade* nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2006).

	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	
<b>Total</b>	<b>30</b>		<b>14</b>		<b>16</b>		

T= ocorrência textual; I= imagens

#### 4.2.3.4.2 Análise do eixo Global versus Local

No eixo “Global versus Local” analisámos a *gestão da biodiversidade* (Figura 4.2.34), 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*.)

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>MANAGEMENT of BIODIVERSITY</b>				
	<b>Description of emblematic cases</b>			
	Local scale of events and consequences			
	From local scale to global scale			
	<b>Description of problems</b>			
	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 4.2.34:** Parte da grelha de análise relativa ao eixo “Global versus Local”.

Da análise da tabela 4.2.22 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 4.2.22:** Ocorrências textuais do eixo global versus local nos manuais do Tempo I (1991-2000) e do Tempo II (2000-2005).

		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		0			45		28		

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.

### **Síntese**

O sub-tópico *Biodiversidade* aparece em manuais do Tempo I referentes aos anos lectivos do 1º, 2º e 3º do 1º Ciclo do Ensino Básico e 12º ano do secundário. Os anos lectivos do Tempo II que contemplam este tema são 1º, 2º, 3º, 8º, 9º, 10º e 12º ano. Como podemos constatar, na abordagem desta temática, há um maior número de manuais ao nível do T.II.

Os manuais dos primeiros anos lectivos (1º, 2º e 3º) contêm inúmeras imagens, o que pensamos estar de acordo com este nível de escolaridade, mas a abordagem deste assunto é superficial. O termo *Biodiversidade* é um termo que não aparece em nenhum destes manuais, aparecendo apenas diversidade de espécies e não em todos. Outro aspecto que interessa salientar é que estes manuais apenas realçam a *definição de biodiversidade* em relação à fauna e flora, associando estes seres vivos ao meio onde se encontram.

Relativamente aos manuais dos outros anos lectivos constatamos que continua a haver falha na *definição de biodiversidade*, sendo mesmo escasso o número de ocorrências textuais em alguns destes manuais.

A *perturbação da biodiversidade*, temática pertinente nos dias que correm, é um dos itens analisados, no entanto constatámos uma fraca alusão a este aspecto. São os anos intermédios, 8º e 9º ano, que mais abordam este item, ficando o 12º ano como aquele onde a abordagem é menor, principalmente no manual do Tempo I.

Por último, e em relação à questão do “*local versus global*”, constatámos uma concordância com os resultados relativos à perturbação da *biodiversidade*. São novamente os manuais do 8º e 9º ano que mais abordam estas questões. No entanto não podemos afirmar que seja um tema aprofundado nos manuais analisados.

Com estes resultados podemos inferir que a temática da *biodiversidade*, apesar de ser tão abordada nos *media* e de ser uma preocupação dos nossos governantes, continua a não merecer destaque nos manuais analisados.

### **4.3 Análise comparativa internacional**

Efectuámos uma análise comparativa relativa aos diferentes países que incluem o projecto Europeu BIOHEAD–CITIZEN. Os países participantes são: Alemanha, Argélia,

Chipre, Estónia, Finlândia, França, Hungria, Itália, Líbano, Lituânia, Malta, Marrocos, Moçambique, Polónia, Portugal, Roménia, Senegal e Tunísia. A análise dos manuais foi realizada em cada um dos países participantes, pela equipa responsável, e posteriormente os resultados foram-nos enviados, como se refere no capítulo da Metodologia.

Em nenhuma das análises do presente estudo aparecem resultados da Argélia devido ao facto da equipa deste país nos ter enviado dados insuficientes. Também a equipa de Moçambique não avaliou os manuais do seu país, mas como tivemos a possibilidade de adquirir os manuais do 3º, 4º e 5º anos de escolaridade (livro único), pudemos proceder à análise comparativa com os manuais portugueses dos mesmos anos de ensino.

Apresentam-se de seguida a análise comparativa referente às imagens sobre os *Humanos e a Natureza*, e depois analisam-se de seguida os quatro sub-tópicos centrais do presente estudo: *Poluição*, *Uso de Recursos*, *Ecosistemas e Ciclos* e *Biodiversidade*. O capítulo termina com a comparação mais detalhada entre manuais Moçambicanos e Portugueses.

#### **4.3.1. Imagens: *Humanos na natureza***

Os Humanos na natureza são representações das relações entre aqueles e o ambiente natural, tal como é indicado pelas imagens incluídas nos diferentes manuais. Nos manuais da Alemanha, Itália, Estónia, Líbano, Finlândia, Hungria e Lituânia as imagens representam tanto ambientes locais como exóticos. Esta tendência pode atrair o interesse dos alunos e estimular a sua curiosidade assim como atenção para o ambiente em geral, em vez de estarem focados apenas no seu ambiente natural ou mesmo no ambiente nacional. A coexistência de ambientes locais e exóticos em imagens pode ser considerada como um aspecto pertinente para a chamada de atenção para a sustentabilidade.

Em termos de paisagens rurais e urbanas, há imagens que claramente indicam que as acções do Homem têm efeitos nos ecossistemas naturais. Estes efeitos são óbvios especialmente quando as imagens representam campos de agricultura, terras urbanas, estradas entre outras. A natureza pura, por outro lado, não está apenas presente no seu estado selvagem, onde os traços dos humanos não existem, mas também em paisagens e pequenas partes da natureza em cidades, tais como, jardins públicos, quintas entre outras. A Natureza é representada como selvagem na maioria das imagens dos manuais da Roménia, enquanto que



nos manuais de outros países, tais como, Finlândia, Itália, França, a natureza aparece essencialmente relacionada com paisagens rurais e urbanas.

A maior parte das imagens que aparecem nos manuais é claramente “bonita”, excepto aquelas que se referem à poluição. Na maioria destas imagens são os homens que aparecem em detrimento das mulheres. Esse tipo de imagens aparecem nos manuais de Alemanha, Chipre, Finlândia, Itália, Líbano, Malta, Marrocos e Portugal, e apresentam uma mensagem implícita de que as acções dos homens têm sempre um impacto negativo no ambiente e não há maneira de compensar este estrago ambiental.

Há também imagens, poucas, relacionadas com o impacto humano negativo que incluem os humanos como vítimas da degradação do ambiente. Por exemplo, na Hungria há imagens que apresentam crianças a brincar perto de um rio poluído ou perto de uma zona poluída por uma fábrica de químicos (Figura 4.3.1). Este tipo de situação também se encontra em manuais portugueses.



**Figura 4.3.1:** Imagem de um manual da Hungria onde aparecem crianças a brincar num rio poluído.

Nos manuais também encontramos imagens relacionadas com o impacto humano negativo, mas em que não aparecem os humanos, aparecendo apenas máquinas ou imagens de locais poluídos (exemplo: manuais da Hungria e Chipre). Pelo contrário, imagens relacionadas com o impacto humano positivo frequentemente incluem pessoas, essencialmente crianças (também é o caso de manuais da Hungria).

Em determinadas imagens em que está excluída a presença dos humanos, as mensagens não são claras. Nestes casos as pessoas conceptualizam o papel dos humanos na natureza extrapolando as suas próprias relações com a natureza.

A maioria das imagens da natureza com ou sem a presença dos humanos, natureza e natureza + humanos, estão representados de modo igualitário nos manuais excepto em

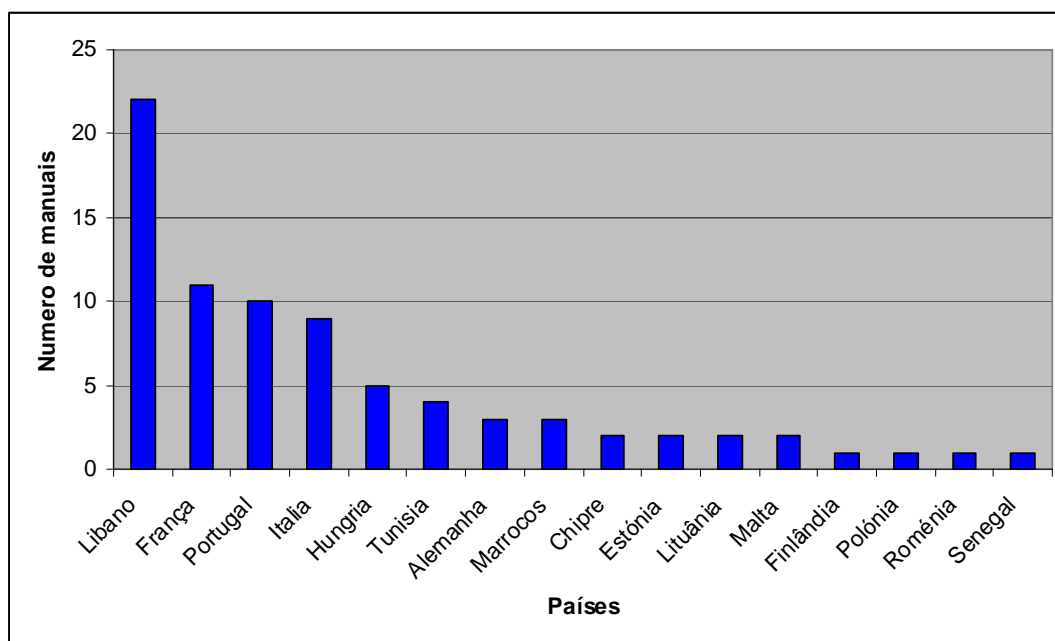
determinados países, tais como Portugal, França, Alemanha e Malta. Nos manuais destes países existe uma grande quantidade de imagens indicando as alterações antropogénicas que podem suportar uma visão antropocêntrica e restringir assim a importância da biodiversidade.

A proporção de imagens que ilustram o impacto humano negativo e a gestão humana do ambiente, pode sugerir vários aspectos. A larga percentagem da primeira indica alguma indiferença perante a natureza e a inabilidade de actuar, e a segunda indica a compreensão da importância de se proteger os diferentes ecossistemas. A última posição enfatiza a necessidade de adquirir informação acerca dos problemas ambientais e suporta o grande interesse do Homem no ambiente assim como as suas acções para a preservação da natureza, como está presente em imagens dos manuais de Portugal, Alemanha e Líbano.

### **4.3.2. Análise comparativa dos manuais por sub-tópico**

#### **4.3.2.1. Poluição**

No sub-tópico *Poluição* começámos por analisar as questões *sócio-económicas e éticas* que se encontram nos manuais dos 16 países pertencentes ao projecto BIOHEAD-CITIZEN. Os 79 manuais analisados referem-se àqueles em que o tema Poluição era tratado em cada país, distribuindo-se da seguinte forma pelos diversos países: Líbano, França, Portugal, Itália, Hungria, Tunísia, Alemanha, Marrocos, Chipre, Estónia, Lituânia, Malta, Finlândia, Polónia, Roménia e Senegal, (Figura 4.3.2).



**Figura 4.3.2:** Número de manuais analisados por País.

Fez-se uma análise comparativa da frequência da *dimensão sócio-económica* com a frequência da *dimensão ética*, ao longo dos manuais dos vários países.

Numa primeira análise dos resultados apresentados na tabela 4.3.1, podemos constatar que:

- as controvérsias *socio-económicas e éticas* estão completamente ausentes em 6 dos 16 países analisados (Chipre, Líbano, Lituânia, Marrocos, Polónia, Roménia);
- nos manuais dos países onde, pelo menos, uma das dimensões está presente, a *socio-económica* está consistentemente mais presente do que a *ética*, com excepção da Finlândia, onde foram detectadas duas controvérsias éticas, contra nenhuma controvérsia socio-económica.

Uma das controvérsias éticas referida num manual (BIOS 3: Ympäristöekologia, p.144) deste país refere-se aos desperdícios nucleares:

*“Os resíduos resultantes de fábricas nucleares Finlandesas não são transportadas para países estrangeiros, mas colocados em fundações rochosas. Apesar destes locais onde são depositados os resíduos*

*nucleares serem inspeccionados através de medidas apropriadas, alguns investigadores têm uma visão muito crítica acerca de enterrar resíduos nucleares por dezenas de milhar de anos.”*

**Tabela 4.3.1:** Manuais analisados em cada País e correspondentes frequências das ocorrências das dimensões socio-económica e ética.

País	N livros analisados	Frequência dimensão socio-económica	Frequência dimensão ética	Nº de ocorrências por Livro	
				Dimensão socio-económica	Dimensão ética
Malta	2	6	2	3,0	1,0
Tunísia	4	9	4	2,3	1,0
Senegal	1	2	0	2,0	0
Alemanha	3	4	1	1,3	0,3
França	11	12	2	1,1	0,2
Estónia	2	2	2	1,0	1,0
Hungria	5	5	2	1,0	0,4
Itália	9	8	2	0,9	0,2
Portugal	10	5	1	0,5	0,1
Finlândia	1	0	2	0	2,0
Chipre	2	0	0	0	0
Líbano	22	0	0	0	0
Lituânia	2	0	0	0	0
Marrocos	3	0	0	0	0
Polónia	1	0	0	0	0
Roménia	1	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>53</b>	<b>18</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
<b>Média</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>0.7</b>	<b>0.2</b>

Nos manuais dos 16 países analisados, regista-se uma média de 0,7 ocorrências da dimensão *socio-económica* por manual, por contraposição com uma média de 0,2 ocorrências *éticas* por manual. Isto significa que os debates em torno de questões *socio-económicas* são, no presente estudo, cerca de três vezes mais frequentes do que os que dizem respeito a problemas de ordem ética (Tabela 4.3.1).

Constata-se ainda que, de uma forma geral, a presença de controvérsias nos manuais escolares estudados parece ser uma característica mais dos manuais dos países Europeus

ocidentais do que dos outros incluídos neste estudo. Note-se que os manuais escolares de França, Itália, Malta, Portugal, Alemanha, e Finlândia contribuem, no seu conjunto, com 35 das 53 ocorrências de debate *socio-económico* e com 10 das 18 controvérsias *éticas* verificadas no total dos 16 países. Também, nestes mesmos países, verifica-se uma preponderância assinalável das controvérsias de ordem *socio-económica* relativamente às de ordem ética.

Os manuais analisados de França e Tunísia são os que apresentam maior número de ocorrências das controvérsias *socio-económicas*. Um exemplo em França é relativo à utilização dos CFC: "*Os CFC produzidos pela indústria são parcialmente responsáveis pela destruição da camada de ozono*" (Sciences de la vie et de la Terre 3<sup>e</sup> p. 248).

#### Análise do eixo Responsabilidade individual versus Responsabilidade Social

No estudo do eixo “Responsabilidade individual versus Responsabilidade social” analisámos as diferentes *abordagens para resolver os problemas de poluição* em 16 países. Obtivemos uma média de 2,2 ocorrências por manual, no que diz respeito às *mudanças nas tecnologias* como solução para os problemas de poluição; 0,8 enfatizando as *mudanças no comportamento individual*, 0,7 atendendo às *mudanças no âmbito social*, como forma de resolver esses problemas, e 0,4 ocorrências por manual no que toca a *interacção entre o comportamento individual e o social* (Tabela 4.3.2).

**Tabela 4.3.2:** “Abordagens para resolver os problemas de poluição” nos manuais de 16 países: frequências de quatro indicadores.

País	N manuais analisados	Mudanças no comportamento individual	Mudanças no Comportamento social	Mudanças na interação entre comportamento individual e social	Mudanças nas tecnologias	Nº de ocorrências por manual			
						Mudanças no comportamento individual	Mudanças no comportamento social	Mudanças na interação entre comportamento individual e social	Mudanças nas tecnologias
<b>Portugal</b>	10	15	18	5	75	1,5	1,8	0,5	7,5
<b>Finlândia</b>	1	2	1	1	7	2,0	1,0	1,0	7,0
<b>Alemanha</b>	3	3	2	3	13	1	0,7	1,0	4,3
<b>Chipre</b>	2	1	1	2	7	0,5	0,5	1,0	3,5
<b>Itália</b>	9	3	9	3	21	0,3	1,0	0,3	2,3
<b>Líbano</b>	22	26	11	5	47	1,2	0,5	0,2	2,1
<b>Malta</b>	2	0	0	0	4	0	0	0	2,0
<b>Senegal</b>	1	0	0	0	2	0	0	0	2,0
<b>Estónia</b>	2	3	2	1	3	1,5	1,0	0,5	1,5
<b>Polónia</b>	1	1	1	1	1	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>Roménia</b>	1	1	0	0	1	1,0	0	0	1,0
<b>França</b>	11	5	10	6	9	0,5	0,9	0,5	0,8
<b>Tunísia</b>	4	3	2	2	2	0,8	0,5	0,5	0,5
<b>Hungria</b>	5	1	2	0	0	0,2	0,4	0	0
<b>Marrocos</b>	3	2	0	0	0	0,7	0	0	0
<b>Lituânia</b>	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>66</b>	<b>59</b>	<b>29</b>	<b>192</b>	---	---	---	---
<b>Média</b>	---	---	---	---		0,8	0,7	0,4	2,2

Num primeiro olhar, esta crença nas tecnologias – como um meio para lidar com os problemas causados pela poluição – está consistentemente mais presente nos países europeus ocidentais. Por exemplo, obtivemos uma média de 7,5 ocorrências em Portugal, 7,0 ocorrências por manual olhando para o mesmo indicador, na Finlândia, 4,3 na Alemanha, e 3,5 ocorrências no Chipre. Uma exceção a esta regra parece ser França, uma vez que as *mudanças no comportamento social* aparentam ser ainda mais valorizadas do que as *mudanças nas tecnologias*, como um caminho possível para fazer face aos problemas de *poluição* (com uma média de 0,9 e 0,8, respectivamente). Estes resultados parecem indicar que possa existir alguma correlação entre o desenvolvimento de um certo país, e a sua crença em que a ciência e a tecnologia irão resolver os problemas relacionados com a *Poluição*.

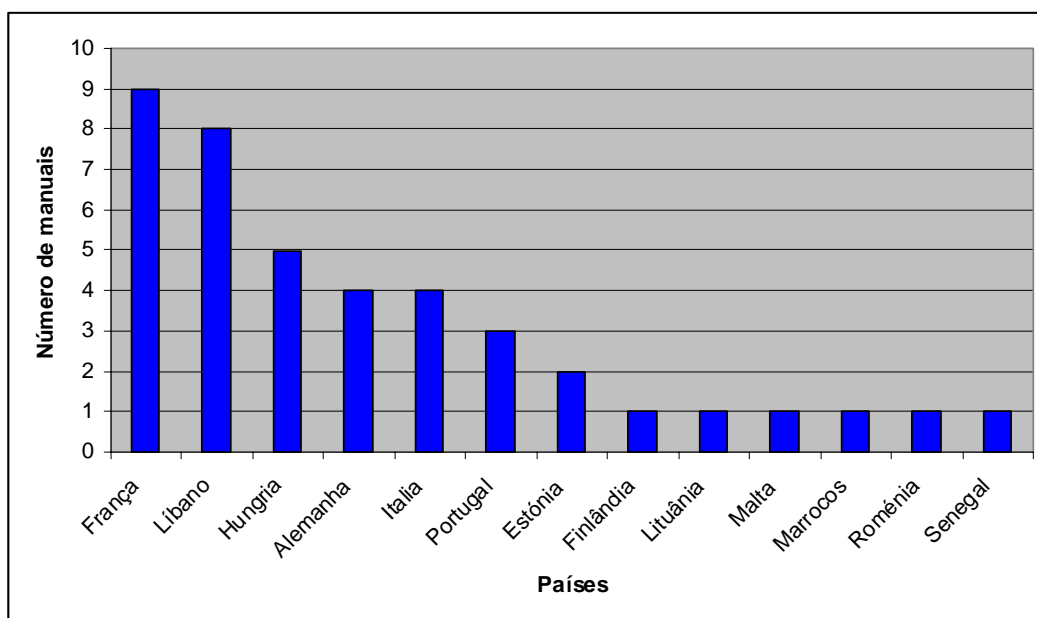
Por outro lado, é difícil encontrar algum tipo de regularidade nos dados relativos à presença do indicador *mudanças no comportamento individual*. De facto, países com diferentes realidades socio-económicas, culturais e políticas, têm valores médios aproximados: 2,0 ocorrências por manual na Finlândia, 1,5 na Estónia, e 1,5 em Portugal (todos eles acima da média global de 0,8 para este indicador). A mesma irregularidade foi encontrada no que toca ao indicador *mudanças na interação entre o comportamento individual e social*. Finalmente, e em contraste, o valor médio de ocorrências relativas ao indicador *mudanças no comportamento social*, é mais forte em países desenvolvidos, como Portugal, Itália, Finlândia, e França (com 1,8; 1,0; 1,0; e 0,9 de média de ocorrências por livro, respectivamente, todos eles pontuando acima dos 0,7 de média global).

## **Síntese**

A análise dos manuais dos 16 países sobre o sub-tópico *Poluição* permitiu-nos inferir que há preponderância das controvérsias *sócio-económicas* em relação às controvérsias de ordem *ética* nos manuais analisados, parecendo indicar que os países mais democratizados são, também, os mais permeáveis ao auto-questionamento, ao debate e à controvérsia. Os manuais escolares reflectindo essa realidade, tornam visível a oposição de dois ou mais sistemas de valores de ordem ética. Também nos manuais destes mesmos países, verifica-se a questão duma preponderância assinalável das controvérsias de ordem *socio-económica* relativamente às de ordem *ética*. Da mesma forma, os manuais dos países ocidentais assumem que as tecnologias serão a grande solução para resolver os problemas de *Poluição*.

#### 4.3.2.2. *Uso de Recursos*

No estudo do sub-tópico *Uso de Recursos* interessou-nos analisar o eixo *Responsabilidade individual versus Responsabilidade social* e as imagens relativas à relação *Humanos – Natureza*. Para tal analisámos os manuais em que este sub-tópico era tratado, encontrando-se em treze países: França, Líbano, Hungria, Alemanha, Itália, Portugal, Estónia, Finlândia, Lituânia, Malta, Marrocos, Roménia e Senegal (Figura 4.3.3)



**Figura 4.3.3:** Número de manuais analisados por País

##### 4.3.2.2.1 Análise do eixo Responsabilidade individual versus Responsabilidade social

No eixo “Responsabilidade individual *versus* Responsabilidade social”, pretendemos analisar a *prevenção do desperdício de recursos* olhando para as: (i) *estratégias de prevenção e a gestão de recursos, analisando as estratégias para a sustentabilidade e produção de alimentos*; (ii) *estratégias para a sustentabilidade dos recursos*.

A análise deste eixo, revelou que os manuais de França, Marrocos e Senegal não apresentam referências, quer em imagens quer em ocorrências no texto. Constatámos ainda que nos restantes países o número de referências relativamente a este item é diminuto.



Concretamente no que toca à análise da *prevenção do desperdício de recursos*, à excepção dos manuais de Malta em que apenas aparecem referências ao aspecto social, nos restantes países há um maior destaque para o aspecto individual, sendo de realçar, no entanto, que por vezes apenas nos aparece uma imagem ou uma ocorrência no texto, o que indica a pouca importância dada à necessidade de mudança de comportamento.

Um outro tema por nós analisado foi a *gestão de recursos*, sendo as *estratégias para a sustentabilidade da produção de alimentos*, um dos aspectos que nos mereceu maior atenção. Este aspecto surge apenas em manuais de 6 países: Itália, Finlândia, Estónia, Hungria, Malta e Líbano. Os assuntos que são referidos são as *políticas agro-alimentares* e os *hábitos alimentares*, sendo que este último apenas aparece num dos manuais do Líbano. Convém destacar que o número de imagens e de ocorrências no texto relativo a este aspecto é diminuto, ocorrendo por vezes apenas uma imagem (Hungria) ou uma ocorrência textual (Estónia).

Ainda na *gestão de recursos* foi analisado outro aspecto, as *estratégias para a sustentabilidade dos recursos*. Neste caso a questão económica apenas aparece referida em manuais da Alemanha, Lituânia, Malta e Finlândia, e neste último apenas uma ocorrência. Isto implica que não é dado grande destaque às políticas económicas nos outros manuais.

Por outro lado, nos manuais que referem a *alteração no comportamento individual e políticas sociais*, estes surgem com idêntico número de ocorrências. No entanto, nos manuais da Itália e da Estónia apenas aparecem referências às políticas sociais, nada sendo referido relativamente à mudança de comportamento individual. Em manuais do Líbano e França essa referência diz respeito apenas a uma foto. Há ainda a realçar o caso da Roménia em cujos manuais não aparece nenhuma referência às *estratégias para a sustentabilidade de recursos*.

Da análise aos diferentes manuais, dos diversos, sobressai a maior ênfase que é dada à mudança de *comportamentos individuais* do que *sociais*, assim como falta de referência à intervenção por parte da sociedade na gestão dos recursos bem como de políticas (sustentabilidade política), de intervenção no terreno.

#### 4.3.2.2.2 Imagens: *Humanos na Natureza*

Analisámos o conteúdo em imagens da relação *Homem – Natureza* no sentido em que poderia corroborar os resultados obtidos relativamente ao eixo *individual* versus *social*, consoante a presença ou ausência de imagens relativas à *prevenção do gasto de recursos* e à sua respectiva *gestão*. Dessa análise constatámos que existia um desfasamento entre os

resultados do eixo *individual* versus *social* e esta questão. Por exemplo, no caso dos manuais da Alemanha existem algumas referências à *gestão dos recursos*, mais concretamente às *estratégias para a sustentabilidade dos recursos*, mas relativamente a imagens que ilustram a *gestão humana do ambiente*, só aparece uma imagem.

Os países em cujos manuais os eixos *individual* versus *social* não aparecem são a França, Marrocos e Senegal. É interessante realçar que nos manuais analisados de Marrocos continua a não aparecer nenhuma imagem, o que revela que nestes manuais não é dada ênfase à questão da *gestão dos recursos*. No caso dos manuais do Senegal aparece apenas uma imagem, relativa à *natureza com actividades humanas*, o que não é muito relevante, vindo ao encontro do que acontece com Marrocos. A diferença está nos manuais de França, em que não aparecem referências ao eixo onde é analisada a presença ou ausência da *prevenção no desperdício de recursos e sua gestão*, mas aparecem várias imagens que ilustram a *gestão humana do ambiente*, aparecendo um maior número de imagens no indicador *natureza com actividades humanas*, o que demonstra uma preocupação por parte do manual em mostrar aos alunos a importância da gestão de recursos no contexto da natureza.

É igualmente interessante realçar o caso dos manuais da Hungria, em que não aparecem quaisquer imagens no contexto *humanos e natureza*, o que está em desacordo com o que apresenta ao nível das *estratégias para a sustentabilidade da produção de alimentos* e das *estratégias para a sustentabilidade dos recursos*, isto é, ao nível da *gestão dos recursos*.

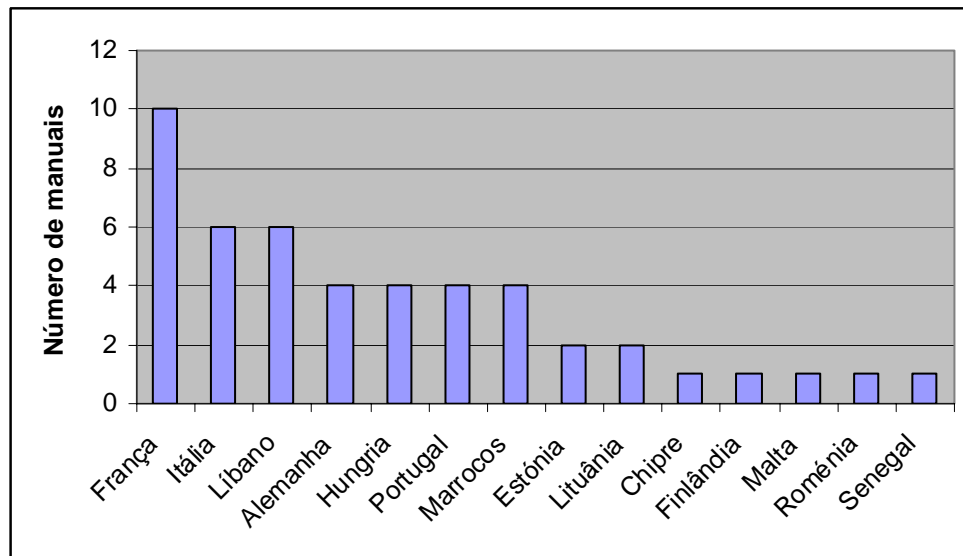
## **Síntese**

Os resultados obtidos nesta análise comparativa demonstram a pouca importância dada à *prevenção do desperdício de recursos* bem como à *gestão dos recursos*. Constatámos igualmente que há manuais, como é o caso dos de França que não apresentam qualquer referência relativamente a este aspecto.

Não é dada qualquer ênfase na *sustentabilidade da produção de alimentos* assim como se dá maior ênfase nas *políticas sociais* do que nas mudanças de *comportamentos individuais*. Podemos realçar destes resultados que, nos manuais analisados destes 13 países, o conceito de *sustentabilidade* ainda não é uma prioridade enquanto saber a ensinar, sendo que as actividades humanas e a acção do homem na natureza são ainda as preocupações enfatizadas nos manuais.

### 4.3.2.3 *Ecosystemas e Ciclos*

O sub-tópico *Ecosystema e Ciclos* surge em 47 manuais de 14 países pertencentes ao Projecto BIOHEAD–CITIZEN: França (10), Itália (6), Líbano (6), Alemanha (4), Hungria (4), Portugal (4), Marrocos (4), Estónia (2), Lituânia (2), Chipre (1), Finlândia (1), Malta (1), Roménia (1) e Senegal (1), e como podemos observar na Figura 4.3.4.



**Figura 4.3.4:** Número de manuais com o tópico *Ecosystemas e Ciclos* analisados, por País.

Um dos pontos de análise foi saber se os manuais *definem e como definem o ecossistema*, bem como que *tipo de ambientes* eram referenciados nos manuais, como se pode ver na grelha de análise (Figura 4.3.5).

<b>Definição de ecossistema</b>	<b>Ecossistema como um conjunto de componentes abióticos e bióticos.</b>	
	<b>Ecossistema como interdependência e influência mútua entre componentes abióticos e bióticos.</b>	

Ambientes descritos nos manuais	Ecosistemas naturais (i.e. florestas, rios, oasis etc)	
	Ambiente rural	
	Ambiente urbano	
	Biomias	
	Terra	

**Figura 4.3.5:** Parte da grelha referente à definição de ecossistema e ambientes descritos nos manuais.

Podemos constatar da análise da Tabela 4.3.2 que a *definição de ecossistema* aparece em 32 dos 44 manuais analisados. Esta é uma questão pertinente, uma vez que o estudo de ecossistemas nos manuais parece não englobar uma definição em grande parte dos manuais estudados, o que revela uma falha ao nível dos conteúdos abordados.

**Tabela 4.3.2:** Presença da *definição de ecossistema* nos manuais ao longo da escolaridade em cada país.

Anos / Países	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>França</b>		X									X		
<b>Italia</b>		X	X	X		X	X		X				
<b>Líbano</b>	X	X	X	X	X	X					X		
<b>Alemanha</b>								X			X		
<b>Hungria</b>				X								X	
<b>Portugal</b>				X				X	X				
<b>Marrocos</b>				X	X					X			
<b>Estonia</b>									X				X
<b>Lituânia</b>													
<b>Chipre</b>											X		
<b>Finlândia</b>										X			
<b>Malta</b>								X					
<b>Roménia</b>									X				
<b>Senegal</b>												X	

Nos manuais da Lituânia, como se observa na mesma tabela, não aparece a questão *definição de ecossistema*. Quando analisamos que tipo de definição aparece em maior número

constata-se que é a definição: *Ecosistema como interdependência e influência mútua entre componentes abióticos e bióticos* que aparece com 17 ocorrências, e a definição: *Ecosistema como um conjunto de componentes abióticos e bióticos* aparece com 9 ocorrências. Há manuais de dois países, Líbano e Finlândia, que apresentam ambas as definições, com 3 e 1 manual respectivamente.

No que diz respeito ao *tipo de ambientes* referidos nos manuais, procurámos ocorrências relativas a *ecossistemas naturais*, *ambiente rural*, *ambiente urbano*, *biomas* e *Terra*. Como podemos observar da análise da Tabela 4.3.3 o *tipo de ambiente* que aparece mais referido nos manuais analisados é o de *ecossistemas naturais*, com 13 manuais, e o que é menos referido é o *ambiente urbano*, com 7 manuais.

**Tabela 4.3.3:** Presença do *tipo de ambientes* nos manuais ao longo da escolaridade em cada país.

	<i>Ecossistemas naturais</i>	<i>Ambiente rural</i>	<i>Ambiente urbano</i>	<i>Biomas</i>	<i>Terra</i>
<b>França</b>	X	X	X	X	X
<b>Italia</b>	X	X	X	X	X
<b>Líbano</b>	X	X	X	X	X
<b>Alemanha</b>	X	X		X	
<b>Hungria</b>	X	X		X	
<b>Portugal</b>	X			X	X
<b>Marrocos</b>	X	X			X
<b>Estonia</b>	X				
<b>Lituânia</b>	X	X	X		X
<b>Chipre</b>	X		X	X	X
<b>Finlândia</b>	X				X
<b>Malta</b>	X				
<b>Roménia</b>	X	X	X		
<b>Senegal</b>	X	X			
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>

De destacar que há três países (França, Itália e Líbano) que fazem referência aos cinco tipos de ambiente. Os manuais do Senegal e da Finlândia são aqueles que apresentam apenas dois tipos diferentes de ambientes: os manuais do Senegal fazem referência ao *ecossistema natural* e *ambiente rural* e os da Finlândia ao *ecossistema natural* e à *Terra*. Malta é o país cujos manuais mencionam apenas um tipo de ambiente que neste caso é novamente o de *ecossistema natural*.

Um dos casos que importa também referir é o dos manuais do Líbano, em que nos manuais dos 6 e 9 anos aparece apenas a referência ao *ecossistema natural*, nos manuais dos

10 e 11 aparece ao *ecossistema natural e ambiente rural* e apenas no manual dos 16 anos nos aparece referência aos restantes ambientes (*ambiente urbano, bioma e Terra*) para além dos *ecossistema natural e ambiente rural*.

Na Lituânia apesar de haver referência a quatro tipos de ambientes diferentes temos de realçar que isso se deve a apenas um manual dos 10 anos de idade, enquanto que o manual dos 15 anos não apresenta sequer uma única referência relativamente a qualquer um destes tipos de ambientes. Em Marrocos apenas o manual dos 15 anos é que refere o *ambiente rural* e a *Terra* para além do *ecossistema natural*, pois nos outros três manuais apenas referem o *ecossistema natural*.

#### Análise do eixo Humanos como donos *versus* Humanos como convidados

A análise do eixo “Humanos como donos *versus* Humanos como convidados”, permitiu-nos verificar que apesar de haver 44 manuais que abordam a temática *Ecossistemas*, apenas 28 destes se debruçam sobre a relação dos Humanos com a natureza, especificamente a *conservação e gestão da natureza*.

Na Tabela 4.3.4 podemos observar a presença deste eixo ao longo da escolaridade, desde os primeiros anos (alunos com 6 anos de idade) até ao secundário (18 anos de idade), em cada país.

**Tabela 4.3.4:** Presença do eixo Humanos como donos *versus* Humanos como convidados ao longo da escolaridade em cada país.

Anos Países	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
França	X	X				X		X	X	X			
Italia		X				X	X		X				
Líbano													
Alemanha			X		X			X			X		
Hungria			X	X				X					
Portugal			X	X				X					
Marrocos					X					X			
Estonia													
Lituânia					X								
Chipre											X		
Finlândia										X			
Malta								X					
Roménia									X				
Senegal												X	

Podemos constatar que na Estónia e no Líbano esta questão não é sequer abordada em nenhum manual. É em França que aparece maior número de manuais que tratam esta temática. Analisámos a *motivação para a conservação*, olhando para 4 indicadores:

- i) *preservar a fonte estética de prazer para os Humanos;*
- ii) *prevenir a exaustão de recursos naturais importantes para a economia;*
- iii) *prevenir desequilíbrio ecológicos;*
- iv) *respeitar a natureza e todos os seres vivos.*

A Tabela 4.3.5 apresenta o número de ocorrências textuais nos 28 manuais que apresentam a temática da relação dos Humanos na Natureza. Dessa tabela constatamos que é a conservação no sentido de *respeitar a natureza e todos os seres vivos* que aparece com maior número de ocorrências textuais (49), denotando-se assim uma tendência de ver os humanos como convidados e não como donos da natureza. De seguida com 25 ocorrências aparece-nos a conservação no sentido de *prevenir desequilíbrios ecológicos*, depois com 16 a conservação no sentido de *prevenir a exaustão de recursos naturais importantes para a economia* e por último a conservação no sentido de *preservar a fonte estética de prazer para os Humanos* com 13 ocorrências.

**Tabela 4.3.5:** Ocorrências textuais da temática *Relação dos Humanos com a Natureza* em 28 manuais analisados.

Ocorrências Textuais	Idade dos alunos			Total
	6-11	12-15	16-18	
Preservar a fonte estética de prazer para os Humanos	4	7	2	13
A exaustão de recursos naturais importantes para a economia	1	12	3	16
Prevenir desequilíbrio ecológico	2	21	2	25
Respeitar a natureza e todos os seres vivos	35	9	3	47
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>10</b>	<b>101</b>

A análise desta tabela mostra-nos igualmente que são os manuais dos alunos entre os 12-15 anos, aqueles que apresentam maior número de ocorrências textuais relacionadas com esta temática. A estes manuais seguem-se os manuais dos alunos com 6-11 anos e por último,

com apenas 3 ocorrências, os manuais dos alunos com idades entre os 16-18 anos. Deprendemos desta análise que os manuais dos últimos anos de escolaridade não se dedicam a esta questão de uma forma exaustiva, quiçá mesmo de uma forma demasiado superficial para a grande importância que hoje em dia se dá relativamente à conservação da natureza.

Uma questão que importa referir é que as 29 ocorrências que aparecem nos manuais dos alunos entre os 6-11 anos respeitante ao indicador *Respeitar a natureza e todos os seres vivos* vêm de apenas um manual, o qual é de Itália. O número de imagens que aparecem relacionadas com esta temática é escasso, daí que não tenha sido incluído na Tabela 4.3.5.

## **Síntese**

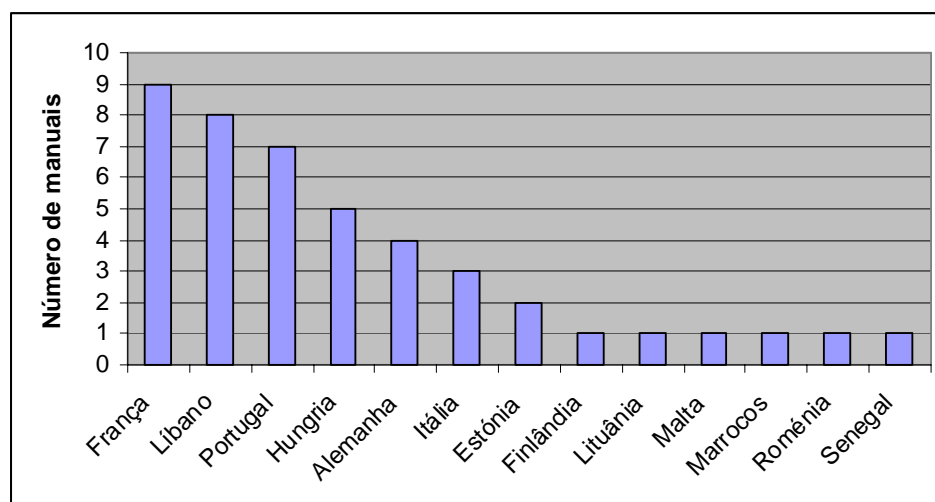
Neste estudo importa realçar o número diminuto de ocorrências, pois na maioria dos manuais as ocorrências por indicador, é de uma ou duas, e em alguns casos até mesmo nenhuma.

Em suma, este estudo dos *Ecossistemas e Ciclos* nos diferentes países pertencentes ao Projecto europeu, demonstra uma – preocupação geral em transmitir aos alunos, futuros cidadãos participativos, que o Homem deve ter uma relação de convidado com a Natureza e não uma relação de dono.

### **4.3.2.4 Biodiversidade**

O estudo do sub-tópico *Biodiversidade* incluiu a análise de 44 manuais provenientes de 13 países envolvidos no projecto Europeu FP6 Biohead-Citizen CIT2-CT-2004-506015. Para tal analisámos os manuais em que este tópico era tratado. Verificámos que se encontra em treze países: França, Líbano, Portugal, Hungria, Alemanha, Itália, Estónia, Finlândia, Lituânia, Malta, Marrocos, Roménia e Senegal (Figura 4.3.6).





**Figura 4.3.6:** Número de manuais com o sub-tópico *Biodiversidade* analisados, por País.

A Tabela 4.3.6 mostra a presença do sub-tópico *Biodiversidade* ao longo da escolaridade, desde os primeiros anos (alunos com 6 anos de idade) até ao secundário (18 anos de idade), em cada país.

**Tabela 4.3.6:** Presença da *Biodiversidade* ao longo da escolaridade em cada país.

Países \ Anos	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>França</b>						X		X	X				
<b>Líbano</b>	X	X	X	X	X	X					X	X	
<b>Portugal</b>	X	X	X				X	X	X			X	
<b>Hungria</b>								X				X	
<b>Alemanha</b>	X	X	X	X	X			X	X				
<b>Italia</b>		X	X	X		X	X		X				
<b>Estonia</b>									X				X
<b>Finlândia</b>										X			
<b>Lituânia</b>					X					X			
<b>Malta</b>								X					
<b>Marrocos</b>					X		X			X			
<b>Roménia</b>									X				
<b>Senegal</b>												X	

Neste estudo da *Biodiversidade* a nível internacional analisámos a *definição de Biodiversidade* e a *perturbação da Biodiversidade* temáticas incluídas no eixo *Complexo versus Linear*. No eixo *Local versus Global* analisámos a *gestão da Biodiversidade*, mais concretamente a *descrição de casos emblemáticos* e a *descrição de problemas*.

#### 4.3.2.4.1 Análise do eixo Complexo versus Linear

A análise dos manuais pertencentes aos 13 países, atrás referidos, mostrou que embora todos eles se refiram ao tópico *Biodiversidade*, nem todos explicitam a sua *definição* e a sua *perturbação*.

A Tabela 4.3.7 mostra que a temática *definição da Biodiversidade* é a mais referida no total dos manuais analisados. Encontramos 181 ocorrências textuais referentes a ela, seguida do tema *local-global* (129 ocorrências textuais) e por último a *perturbação da Biodiversidade* com 66 ocorrências textuais.

Um outro aspecto, que interessa realçar, é o facto de que os temas analisados aparecem em maior número em manuais pertencentes aos alunos entre os 12-15 anos com 182 ocorrências textuais, do que nos manuais dos mais novos ou dos mais velhos.

**Tabela 4.3.7:** Ocorrências textuais em 44 manuais analisados.

Ocorrências Textuais	Idade dos alunos			Total
	6-11	12-15	16-18	
Definição da Biodiversidade	61	69	51	181
Perturbação da Biodiversidade	8	36	22	66
Eixo Global- Local	13	77	39	129
Total	82	182	112	376

Em todos os manuais analisados constatámos que apenas um da Alemanha refere os *micro-organismos*, na *definição da Biodiversidade* e um manual do Líbano apresenta a *definição da Biodiversidade* aplicada a *grupos étnicos e culturais*. Nos manuais da Itália não é mencionado o indicador *fauna*, e no da Estónia apenas aparece a *riqueza de espécies* como indicador da *definição da Biodiversidade*. Já no caso do manual da Finlândia a *definição de Biodiversidade* aparece relacionada com *ecossistemas*.

A temática *perturbação da Biodiversidade*, de acordo com o número de ocorrências de imagens e textuais, dá maior ênfase à preservação das espécies do que às relações ecológicas. Esta situação é mais evidente nos manuais de Portugal do que no de outros países.

#### 4.3.2.4.2 Análise do eixo Global versus Local

No eixo de análise *Global versus Local*, analisámos as ocorrências (Tabela 4.3.7) relacionadas com a *gestão da Biodiversidade*. Constatámos que este item é pouco referenciado nos manuais analisados, reflectindo a pouca importância dada à preservação do ambiente, estando assim de acordo com os resultados obtidos anteriormente. Da mesma forma, os manuais não dão muita importância à *descrição dos problemas locais* assim como à sua transposição para as temáticas *globais*.

Os manuais para as idades entre os 12-15 anos são aqueles que apresentam o maior número de referências (Tabela 4.3.7) relacionadas com a *Biodiversidade*. Estes são seguidos pelos manuais dos mais velhos e por último pelos dos mais novos, como podemos constatar da análise da Tabela 4.3.7. Esta situação está de acordo com o programa e as competências definidas pelas autoridades em Educação em todos os países abrangidos neste estudo. Em alguns manuais, tais como os Portugueses e os da Alemanha, o termo *Biodiversidade* é muitas vezes substituído pelo termo *Diversidade de espécies* ou equivalente, evidenciando, assim a grande complexidade da construção da definição de biodiversidade.

Um outro aspecto analisado neste tópico foi a referência histórica nos manuais em estudo. Os resultados encontram-se na tabela 4.3.8, e mostra-nos que a perspectiva histórica é escassamente retratada em todos os manuais analisados. Podemos verificar que aparece em 1 ou 2 manuais de 7 países (Portugal, Itália, Estónia, Hungria, Lituânia, Malta e Finlândia. Esta *quasi* ausência não permite promover uma análise comparativa ou mesmo o entendimento das relações que se estabelecem entre os factos e eventos no desenvolvimento cultural humano.

**Tabela 4.3.8:** Presença da perspectiva histórica ao longo da escolaridade, nos manuais, de cada um dos países analisados.

Anos \ Países	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
França													
Líbano													
Portugal												X	
Hungria								X					
Alemanha													
Italia									X				
Estonia									X				X
Finlândia										X			
Lituânia					X								
Malta								X					

Marrocos													
Roménia													
Senegal													

## Síntese

O estudo da *Biodiversidade* a nível internacional mostrou-nos que este sub-tópico apesar de estar na ordem do dia, aparece escassamente tratado nos manuais em estudo. Constatou-se que ocorre logo um primeiro problema, que diz respeito ao modo como *Biodiversidade* aparece definida nos manuais. Observámos que essa definição, à excepção de um manual, não engloba os microrganismos.

Verificámos, igualmente, que a *perturbação da Biodiversidade* é escassamente referida nos manuais ficando mesmo atrás, ao nível das ocorrências textuais, da temática *local-global*. Os problemas *locais* são escassamente extrapolados para as questões *globais*. Um outro aspecto relevante relaciona-se com o facto de a perspectiva histórica aparecer referida apenas em um ou dois manuais de sete manuais dos países em estudo.

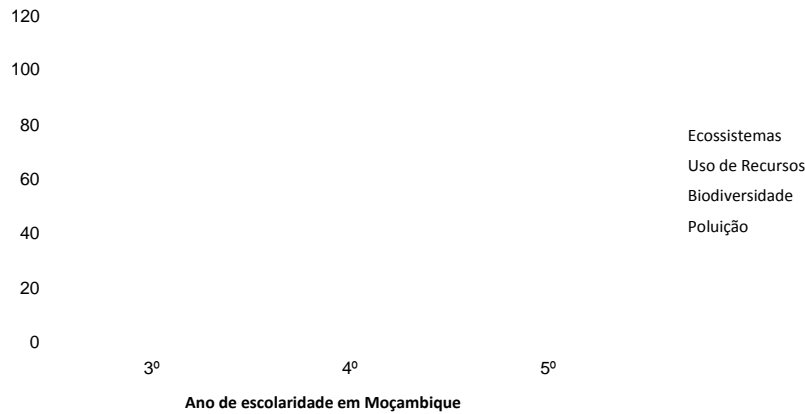
### 4.3.3. Análise comparativa de manuais do ensino básico em Moçambique e em Portugal

Dado o facto de termos tido a possibilidade de adquirir manuais escolares do ensino primário de Moçambique, procedemos à análise comparativa entre o que é abordado naqueles manuais e nos correspondentes manuais portugueses.

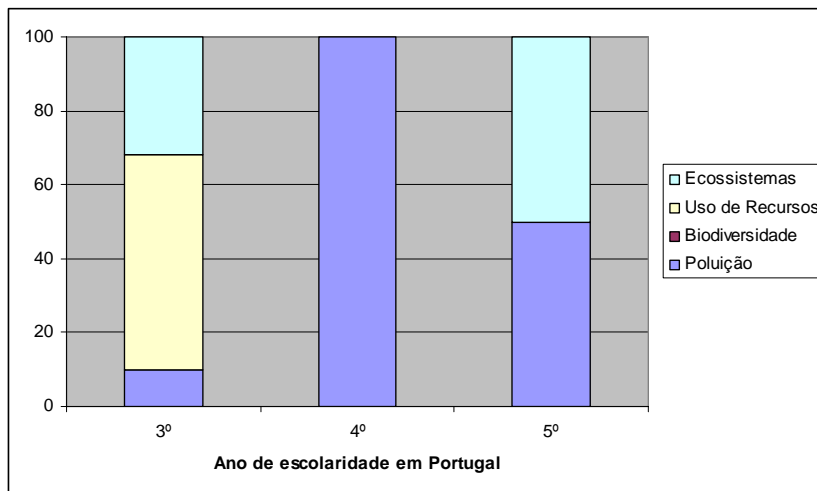
#### 4.3.3.1. Frequência dos tópicos de Educação Ambiental nos manuais de Moçambique e de Portugal

A análise dos manuais dos dois países mostrou que o sub-tópico *Biodiversidade* apenas está presente no manual do 4º ano de Moçambique (Figura 4.3.7). Já o sub-tópico *Ecossistemas e Ciclos* pode ser encontrado no 3º ano de Portugal, no 4º ano de Moçambique; e no 5º ano de Portugal (Figura 4.3.7 e 4.3.8). O sub-tópico *Poluição* está presente nos três manuais de Portugal e ausente em Moçambique; ao passo que o *Uso de Recursos* marca

presença nos três manuais analisados de Moçambique e apenas no 3º ano de Portugal (Figura 4.3.7 e 4.3.8).



**Figura 4.3.7:** Percentagem relativa dos 4 tópicos em Moçambique.



**Figura 4.3.8:** Percentagem relativa dos 4 tópicos em Portugal.

#### 4.3.3.2. Análise do eixo Responsabilidade individual versus Responsabilidade social

Neste eixo de análise “Responsabilidade individual *versus* Responsabilidade social”, constatámos que em Portugal, obtivemos uma ocorrência no manual do 3º ano de escolaridade, relativamente a *estratégias para a prevenção do gasto de recursos*, onde se foca

a importância da *modificação do comportamento individual*, no âmbito do indicador *estratégias para prevenção*, constante do conteúdo *Prevenção do desperdício de recursos*.

Por outro lado, em Moçambique obtivemos uma maior diversidade de resultados. Ou seja, encontramos ocorrências relativas a este eixo no 4º e no 5º ano de escolaridade.

Tal como nos manuais Portugueses analisados, verifica-se uma certa ênfase na responsabilização dos indivíduos no que toca às *estratégias necessárias para prevenir o desperdício de recursos*. No entanto, no caso dos manuais Moçambicanos estudados, estas preocupações estendem-se, também, à *sustentabilidade do uso de recursos*, constatando-se que, nesse âmbito, tanto marca presença uma ênfase na mudança dos comportamentos dos indivíduos, como de políticas sociais que dependem mais da esfera legislativa do que da responsabilidade individual.

#### 4.3.3.3 Análise comparativa do eixo os Humanos como donos da natureza versus Humanos como convidados

O estudo da temática “Humanos como donos da natureza e do ambiente *versus* humanos como convidados” (ou *relação dos Humanos em respeito com a natureza*) permitiu analisarmos a *Disponibilidade dos recursos, Sustentabilidade e Equidade*.

De entre os manuais analisados, verificámos que em Portugal (3º ano de escolaridade), são referidas *disponibilidade finita (limitada) dos recursos, sustentabilidade económica e sustentabilidade ecológica* (Figura 4.3.9).

Já entre os manuais Moçambicanos analisados este eixo está presente no 4º e 5º anos, aparecendo *sustentabilidade económica, sustentabilidade social, e sustentabilidade ecológica* no 4º ano (Figura 4.3.10), bem como *diferentes distribuições dos recursos*, sendo que no 5º ano é referida a *disponibilidade finita (limitada) dos recursos*.



**Figura 4.3.9:** Sustentabilidade ecológica: Protecção florestal. Manual “Bambi 3”, 3ª classe, Ciências Naturais Portugal.



**Figura 4.3.10:** Sustentabilidade ecológica: Controle de queimadas. Manual “Ciências Naturais”, 4ª classe, Ciências Naturais, Moçambique.

## Síntese

O estudo comparativo, entre os manuais Moçambicanos e Portugueses, tornou-se interessante pelo facto de Moçambique ter sido uma colónia Portuguesa, e assim podermos avaliar como estes evoluíram (ou não), até aos dias de hoje.

Nos manuais de Moçambique, constatámos que o *Uso de Recursos* é uma das temáticas mais abordadas, pelo menos nos primeiros anos de escolaridade.

Os resultados provenientes da questão “Humanos como donos do ambiente e natureza *versus* Humanos como convidados”, em conjunto com os dados provenientes da análise da “Responsabilidade Individual *versus* Responsabilidade Social” parecem reflectir a importância da exploração dos recursos naturais na sustentabilidade do desenvolvimento social e económico de Moçambique, que os utiliza para fazer face a problemas como a fome, bem como noção de que tal sustentabilidade económica e social apenas é possível quando aliada à sustentabilidade ecológica.





# Capítulo 5

---

**Discussão**



## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 Concepções dos professores e futuros professores no âmbito da Educação Ambiental

As concepções que as pessoas têm sobre questões ambientais são muito importantes, quer para a adopção de atitudes, quer para desenvolver os comportamentos adequados para com o ambiente. Estas concepções variam entre os indivíduos de acordo com as suas crenças, conhecimento que têm acerca do ambiente bem como com a experiência de cada um (Petegem *et al.*, 2007). Um eixo estruturante das concepções sobre o ambiente assenta na dualidade *utilização e preservação* da natureza. É a oposição entre “*mestres e possuidores da natureza*” de Descartes e “*mestres e protectores da natureza*” (Roger & Guéry, 1991, Clément & Forissier 2001). O modelo 2-MEV (*Two Major Environmental Values Model*) de Bogner e Wiseman (2002, 2007; Wiseman & Bogner, 2003) define a dualidade preservação / utilização, a qual se caracteriza por duas atitudes ortogonais entre elas, uma “*biocêntrica*” de conservação e protecção do ambiente (preservação) e a outra “*antropocêntrica*” que reflecte a utilização dos recursos naturais. Estes dois pólos vão ao encontro das atitudes *ecocêntricas* e *antropocêntricas* defendidas por Thompson & Barton (1994) assim como se encontram em Milfort & Duckitt (2006). Uma outra visão que podemos encontrar nas concepções sobre o ambiente assenta nos sentimentos que os animais poderão ter, como por exemplo alegria ou tristeza (Clément *et al.*, 2007), tendo atribuído o termo *sentimentocêntrica* a essa concepção (Clément *et al.*, 2007; Khalil *et al.*, 2007).

No presente estudo, através da aplicação da análise estatística multivariada (ACM) e da análise de componente principal (ACP), identificámos grupos destes três tipos de concepções perante o ambiente: a concepção **ecocêntrica** ou de preservação, a qual privilegia a preservação da natureza e a diversidade das espécies naturais no seu habitat, bem como a sua protecção do Homem (Milfont and Duckitt, 2006); a concepção **antropocêntrica** ou de utilização, a qual expressa a noção de que é um direito e que é apropriado, bem como necessário, para a natureza e para todos os fenómenos naturais as espécies serem usadas e alteradas mediante os objectivos do Homem (Milfont and Duckitt, 2006); e a concepção **sentimentocêntrica**, a qual atribui sentimentos aos seres vivos (Clément *et al.*, 2007; Khalil *et al.*, 2007).

No que diz respeito às questões sobre “sentimentos” os professores apresentam-se equitativamente distribuídos nas respostas “Concordo” e “Discordo”. Por outro lado, eles concordam mais com a perspectiva de preservação do que com a de utilização do ambiente, o que demonstra que têm uma atitude mais **ecocêntrica** do que **antropocêntrica**. Na verdade, a distribuição dos respondentes pelas questões relacionadas com a concepção **ecocêntrica** (ver Figura 4.1.2) mostra que os professores e futuros professores tomam claramente uma posição de “preservação” (ver Figura 4.1.4) em função das variáveis A22 (*Gosto de ir passear no campo*) e A1 (*Temos que criar áreas protegidas para proteger espécies em perigo*). Logo, além de estas questões serem importantes para a definição do todo, são igualmente aquelas com as quais os professores e futuros professores mais se revêem. No que diz respeito às questões sobre a concepção **antropocêntrica** ou utilização (ver Figura 4.1.5), verificamos que os respondentes da nossa amostra são claramente contra a posição de “utilização” da natureza em favor do ser humano, dado a grande tendência para os respondentes discordarem com as questões de “utilização”. Estes resultados vêm ao encontro do acima referido, em que também se verificou que os professores e futuros professores defendem claramente uma posição de “preservação” da natureza, defendendo assim uma concepção **ecocêntrica**. Esta concepção tem como prioridade a preservação da natureza e a diversidade das espécies naturais no seu estado natural, e protegê-la do abuso humano (Milfont and Duckitt, 2006).

Estes nossos resultados vão ao encontro dos de Parreira (2003), o qual efectuou uma investigação em que procurava identificar valores, concepções e representações dos professores do 2º e 3º Ciclos e Secundários do distrito do Porto face à ética ambiental e relacioná-los com as correntes Antropocêntrica e Ecocêntrica da ética ambiental. Nesta investigação o investigador conclui que: *“Os valores, concepções e representações dos professores enquadraram-se, com ligeira predominância, numa ética ambiental mais Ecocêntrica”*. No entanto refere também que: *“É de salientar que o mesmo professor possui, simultaneamente, valores e concepções que o levam a posicionar-se numa ética Antropocêntrica, em determinadas situações, e que, noutras situações ou contextos diferentes, o levam a posicionar-se numa ética mais Ecocêntrica”*.

A análise dos resultados das concepções dos professores e futuros professores do nosso estudo demonstrou existir uma associação entre uma posição de “Preservação” e os “Objectivos da Educação Ambiental”. De facto, a distribuição da nossa amostra no que diz respeito aos objectivos da educação ambiental em meio escolar, mostra-nos que a maioria dos indivíduos é favorável ao “Desenvolvimento de um Comportamento Responsável” em detrimento de “Proporcionar Conhecimento”. Esta situação vem ao encontro do que

encontrámos nos manuais escolares (Tracana *et al.*, 2008) sobre o facto de haver falha nos manuais ao nível da passagem de informação relativamente às mudanças de comportamento, e consequentemente os professores precisarem de dar uma maior importância a essa situação. Não nos devemos esquecer, como afirma Knapp (cit. Farmer *et al.*, 2007) que o objectivo final dos educadores ambientais, e neste caso dos professores que ensinam educação ambiental, é modificar o comportamento individual perante o ambiente através do desenvolvimento da literacia ambiental e da promoção de cidadãos responsáveis. Na verdade, a educação ambiental é um processo sequencial que pretende aumentar o conhecimento sobre o ambiente e promover valores pró-ambientais, com o objectivo último de motivar os cidadãos a agir individualmente ou colectivamente de uma maneira ambiental conscienciosa, que equilibra as necessidades da parte social, económica e a ecológica de hoje sem comprometer as do futuro (United States Environmental Protection Agency, 2006).

É num dos quatro temas do currículo de Ciências Físicas e Naturais, o *Viver melhor na Terra*, que se aborda a questão dos alimentos geneticamente modificados. Por conseguinte, no nosso questionário foram introduzidas questões relativas a esta temática, para assim percebermos quais as concepções que os professores e futuros professores têm perante este tema. Os resultados demonstraram que no cômputo geral são defensores de uma posição pró-OGM associada à concepção **sentimentocêntrica**. A posição dos respondentes da nossa amostra vai contra os resultados obtidos não só num estudo realizado por Demirci (2008), no qual observaram que os professores turcos eram contra os OGM por considerarem que são um risco quer para a saúde quer para o ambiente, mas também num estudo de Gaskell e colaboradores (2003), os quais verificaram que a maioria dos países Europeus era contra os OGM. Estes resultados contraditórios evidenciam a necessidade de estudar com mais profundidade esta questão da percepção dos OGM por parte dos professores e futuros professores portugueses para se compreender quais os factores proporcionadores desta divergência. A percepção e as atitudes dos professores perante os OGM são muito importantes por afectarem directamente as percepções e atitudes dos seus alunos (Demirci, 2008), e por conseguinte afectarem o ensino desta temática ao longo da escolaridade.

Os sub-grupos de professores estão separados atendendo à oposição “utilização” *versus* “preservação”. Assim, os futuros e os professores em exercício de **Línguas (PreL e InL)** posicionam-se numa postura de “utilização” (concepção **antropocêntrica**), enquanto os futuros professores e os em exercício de **Biologia (PreB e InB)** colocam-se mais numa posição de “preservação” (concepção **ecocêntrica**). Estes dados mostram que os que menos contactam com o ensino da Educação Ambiental (**PreL e InL**) acreditam que é correcto

apropriarem-se das espécies e alterarem os fenómenos naturais mediante os objectivos humanos (Milfont and Duckitt, 2006). Enquanto que os que se estão a especializar ou já se especializaram em ciências biológicas (**PreB e InB**) evidenciam menos atitudes antropocêntricas, o que vem ao encontro dos estudos recentes de Karpiac & Baril (2008) que refere que o estudo da biologia conduz ao decréscimo de antropocentrismo devido ao aumento do conhecimento de vida dos outros seres vivos que não os humanos.

Por sua vez, os futuros professores de **Primeiro Ciclo (PreP)** e em serviço (**InP**) posicionam-se numa posição intermédia. Estes dois grupos trabalham fortemente com as temáticas relacionadas com a Educação Ambiental, e talvez por isso, sejam aqueles que mais se aproximam de uma concepção **ecocêntrica**, conseqüentemente mais sensibilizados para uma posição de “preservação” do meio que nos rodeia. Estas concepções são importantes para compreendermos a estrutura cognitiva das atitudes dos professores perante o ambiente, assim como são importantes ferramentas na compreensão das relações Homem-Ambiente (Milfont and Duckitt, 2006).

Os professores defensores da concepção **ecocêntrica**, são aqueles que se encontram envolvidos com a conservação do ambiente, bem como ensinam os alunos a terem comportamentos responsáveis face ao ambiente, tais como as questões da reciclagem, poupança de água, não deixar o lixo nas matas, entre outras. Estes professores encontram-se empenhados nas actividades de conservação ambiental, assim como em actividades de desenvolvimento sustentável, quer em casa, quer na comunidade local assim como em organizações ambientais. Esta situação vem ao encontro do defendido por Thompson e Barton (cit. Karpiac & Baril, 2008) que afirmam que o ecocentrismo está positivamente relacionado com comportamentos conservadores, assim como com o facto de serem membros de organizações ambientais e negativamente relacionado com a apatia ambiental. Aquilo em que os professores acreditam tem um impacto muito grande no seu comportamento na sala de aula (Moseley & Utley, 2008), conseqüentemente, estes professores vão ensinar os seus alunos no sentido de desenvolverem comportamentos responsáveis perante a natureza.

Aqueles que defendem uma concepção **antropocêntrica** confiam mais nos cientistas para a resolução dos problemas ambientais do que na sua própria contribuição. Este aspecto pode justificar o facto de que em relação aos seus alunos valorizarem mais a transmissão do conhecimento do que a valorização da mudança de comportamentos face ao ambiente. O antropocentrismo, segundo Thompson and Barton (cit. Karpiac & Baril, 2008) está positivamente relacionado com a apatia ambiental e negativamente relacionado com os

comportamentos conservadores bem como com o serem membros em organizações ambientais.

## **5.2 Abordagem da Educação ambiental nos programas e manuais escolares**

Um dos aspectos importantes, no que se refere à temática da EA nos meios educacionais de hoje em dia, é que esta não é mais do que uma consequência das políticas de impacte promovidas em todo o mundo, através da sucessão de medidas ambientais de âmbito internacional. Nos Estados Unidos da América há mais de 25 anos que a EA tem ganho importância nas escolas, e na Grã Bretanha há mais de 20 anos, enquanto que no Brasil é um assunto relativamente “novo” (Travassos, 2001). Em Portugal, foi só no período pós-revolucionário que foi introduzido no Plano Curricular do 1º Ciclo do Ensino Básico, a área de *Meio Físico e Social* (hoje chamada de *Estudo do Meio*) com o sentido de incentivar o desenvolvimento de atitudes responsáveis no sentido de criar o respeito pela vida e pela conservação, defesa e melhoria do ambiente (Teixeira, 2003).

O nosso estudo mostra que a temática da Educação Ambiental (EA) é actualmente abordada ao longo de toda a escolaridade, do 1º ano até ao 12º ano, ao longo das áreas de Estudo do Meio (1º CEB), Ciências Naturais (2º CEB), Ciências da Natureza (3º CEB), Biologia e Geografia (Ensino Secundário). Constatámos ainda que os programas ao longo do tempo fazem a transposição didáctica de todas as reformas educativas por que o nosso sistema educativo passou.

Assim, a partir dos anos 70, a EA começou a ter peso e visibilidade institucionais através dos esforços desenvolvidos pela Comissão Nacional do Ambiente e a publicação da Lei de Bases do Sistema Educativo, em 1986, vem reconhecer a EA nos novos objectivos de formação de alunos, definição abrangente a todos os níveis de ensino. O enquadramento, quer profissional dos docentes, quer das próprias actividades de EA, no sistema educativo começa a ficar mais bem assegurado, e por outro lado a institucionalização dos espaços *Área Escola* e *Actividades de Complemento Curricular*, tornam-se espaços de oportunidade utilizados pelos docentes para a dinâmica da EA, em experiências efectivas de vivência das comunidades escolares (Teixeira, 2003). Apesar de uma evolução lenta e de um quadro ampliado de protagonistas, as compartições comunitárias e as prioridades políticas de cada país acabaram por marcar decisivamente a dimensão, quantitativa e qualitativa, da aposta na EA. Poderemos afirmar que se passou de uma preocupação com os sistemas naturais, para um trabalho

centrado, por exemplo, na segurança alimentar, qualidade urbana, alterações climáticas, desertificação, consumo verde, biodiversidade ou ética ambiental (Teixeira, 2003). Estas situações encontram-se reflectidas nos programas e manuais estudados, nos períodos de 1991-2000 (T.I) e de 2000-2006 (T.II), em que, como verificámos no presente estudo, se dá um maior realce à *Poluição*, seguida de *Uso de Recursos, Ecossistemas e Ciclos* e por último a *Biodiversidade*. Constatámos ainda, que o tópico *Biodiversidade* é mais abordado nos manuais do T.II, ou seja, na nova reforma, o que vem ao encontro da preocupação cada vez mais crescente da preservação da biodiversidade do nosso planeta, contribuindo assim para prestar atenção ao uso de recursos e ao desenvolvimento sustentável, que Teixeira (2003:66) expressa da seguinte forma:

*“...todos devem tomar responsabilidades pelo seu impacte nos sistemas naturais, não interferindo nos processos ecológicos ou na biodiversidade ou sobre-explorando os recursos renováveis”.*

Um aspecto interessante, quando se analisou a temática da EA em todos os manuais do nosso estudo, é que há uma identificação excessiva entre EA e as Ciências Naturais ou entre a EA e a Ecologia o que está de acordo com o encontrado por Almeida (2007) nos seus estudos. Dias (1998), por sua vez, defende que se deve demarcar a EA da Ecologia, considerando ele que esta posição se verificou numa fase inicial desta área educativa, em que havia uma ligação entre a EA e a conservação da natureza, ideia que Dias (1998:23) considera ultrapassada, afirmando ainda que:

*“ [no entanto] os livros didácticos continuam torturando os professores e alunos com a enfadonha e ineficiente abordagem das ciências biológicas referentes à Ecologia.”*

Neste sentido, a EA não se pode limitar à abordagem de conteúdos de Ciências da Natureza, ou de natureza ecológica, são necessários conhecimentos de Economia, Sociologia e até de Psicologia para nos ajudarem a compreender as causas da presente crise ambiental, assim como as atitudes e comportamentos quer das sociedades quer dos indivíduos que as constituem, perante essa mesma crise (Almeida, 2007).

O currículo escolar não se limita a fazer uma selecção entre os conteúdos disponíveis em determinado período histórico, deve também torná-los efectivamente transmissíveis, logo,



convertendo-os em objecto de ensino. Daí que deve ser ressaltada a importância do trabalho do professor, que se desenvolve na sala de aula, e assim se realiza o processo de transposição didáctica (Gazzinelli, 2002).

Um dos aspectos que tem marcado o nosso sistema de ensino é a existência de diversas mudanças curriculares que se estabeleceram ao longo dos anos. As últimas estão veiculadas na publicação dos seguintes decretos: Decreto-Lei nº 6/2001 de 18 de Janeiro e o Decreto-Lei nº 209/2002 de 18 de Outubro. Essa revisão curricular levou à consagração no currículo de três novas áreas curriculares não disciplinares – *área projecto*, *estudo acompanhado* e *formação cívica*. A recente reorganização curricular do ensino básico em Portugal coloca a tónica em competências concebidas como “saberes em acção” e que visam (DEB, 2001:15):

*“a construção e consciência de uma identidade pessoal e social; a participação livre, responsável, em solidariedade e crítica na vida cívica; o respeito e valorização da diversidade individual e grupal (...); a construção de uma consciência ecológica que leve à valorização e preservação do património natural e cultural; a valorização das dimensões relacionais e princípios éticos que regulam a relação com os outros e o conhecimento.”*

Assume-se assim, uma acção concertada de todos os professores da escola e o trabalho de cada disciplina (Abrantes cit em Menezes, 2003). Daí que a educação ambiental seja vista como sendo transversal a todas as disciplinas e com características globalizantes de toda a escola, tal como defende Menezes (2003:146):

*“a eficácia de um projecto de educação ambiental depende do envolvimento de toda a escola enquanto espaço onde as aquisições ao nível dos conhecimentos, das atitudes e das capacidades podem ser postas em prática, contextualizadas e reforçadas por todos os intervenientes do processo educativo.”*

Esta reorganização curricular, que ocorreu nos anos 2001 e 2002, proporcionou a junção das Ciências Naturais e Ciências Físico-químicas que se constituíram nas Ciências Físicas e Naturais, podendo ser leccionadas, em conjunto, por professores das duas áreas

disciplinares. Surgiram as Orientações Curriculares (OC) para os alunos do 3º CEB (7º, 8º e 9º ano da escolaridade obrigatória) que integram quatro temáticas *Terra no Espaço, Terra em Transformação, Sustentabilidade na Terra e Viver Melhor na Terra* – e que pressupõem um papel mais activo da parte do aluno na sala de aula e um modo de ensinar diferente exigindo que o professor actue como facilitador das aprendizagens e não somente como transmissor de conhecimentos (Freire, 2005). A reestruturação do Currículo do Ensino Secundário deu-se em 2003, onde se incluíram *áreas curriculares não disciplinares*, sobre as novas tecnologias e projecto onde os temas de educação ambiental poderão ser tratados (Pinto, 2003).

Uma das incongruências que verificámos no nosso estudo (ver item 4.2.2 dos Resultados) foi a discrepância entre o que se encontra preconizado no programa e o que se refere nos manuais analisados de algumas disciplinas, no que diz respeito ao Tempo I (1991-2000), mas não no Tempo II (2000-2006). Competindo a definição dos programas às entidades oficiais, é importante que os manuais respeitem as finalidades e objectivos definidos, sem que tal signifique que se restrinjam ao programa. Ao contrário, pela forma como se apresentam e desenvolvem os conteúdos e as actividades, o manual proporciona a aquisição dos conhecimentos e capacidades básicas, ultrapassando o programa sempre que necessário; será também um meio importante de consolidação, aprofundamento e integração das diversas aquisições, bem como de desenvolvimento pessoal, social e cultural do aluno (Bárrios *et al.*, 2000).

A escola constitui, assim, um local privilegiado para a promoção da consciencialização ambiental. As disciplinas escolares são meios através dos quais os conhecimentos científicos são colocados ao alcance dos alunos (Torales, 2004). É preciso professores conscientes para estimularem o processo de consciencialização ambiental dos educandos. O professor torna-se o organizador das condições de aprendizagem, uma espécie de “interface” ou de “mediador”, é ele que pode criar ou intensificar as condições de problematização. Ele pode, normalmente, levar a reflectir sobre os saberes e sobre o seu lugar na sociedade (Teixeira, 2003).

O manual escolar é ainda hoje o instrumento pedagógico preponderante em sala de aula, existindo uma grande dependência dos professores relativamente ao manual utilizado (Duarte, 1999). Podemos considerar os manuais escolares como a principal referência na sala de aula, representam o actual currículo uma vez que determinam a selecção e sequência dos tópicos a serem ensinados, para além de influenciar o modo como o professor ensina.

### 5.3 A *Poluição* nos manuais

No contexto de uma crise ecológica assim como a deterioração ambiental, o ensino de matérias relacionadas com o ambiente, bem como a preservação do ambiente do mundo, tornou-se extremamente importante por todo o globo. Assim se compreende que um dos tópicos mais abordados nos manuais seja o da *Poluição*. Entendendo por *Poluição* qualquer degradação ambiental devido às actividades humanas, incluindo a atmosfera.

As fotografias tiveram um importante papel no “*acordar ambiental*” desde os anos 60 (Seppanen & Valiverronen, 2003). As imagens que aparecem nos manuais podem ter uma maior influência nas concepções dos alunos do que o texto em si mesmo, sendo os alunos implicitamente encaminhados para elas. As imagens servem para despertar emoções e estimular acções. É de referir que as imagens que mais aparecem nos manuais analisados são ilustrativas macroscópicas, mais fáceis de obter, e normalmente são obtidas a partir de fontes internacionais.

São os manuais referentes ao Tempo I (1991-2000) que apresentam um maior número de fotografias relativas à poluição, dando ênfase à imagem em detrimento do conteúdo escrito. As imagens servem, muitas das vezes como prova das dramáticas alterações ambientais. Estes nossos resultados vão contra os estudos de Silva Carneiro (1997) e de Martins (1997), no que respeita a esta temática, em que observaram que os manuais utilizados há uma década apresentavam poucas imagens. Os nossos resultados podem estar associados ao facto de este conteúdo ser melhor explicado pelas imagens existentes, muitas das vezes através de “terapia de choque”, pois muitas das imagens que ilustram esta temática provocam sentimentos negativos nas pessoas. Essa negatividade poderia ser usada pelos professores para desenvolver nos alunos uma mudança de atitudes perante o ambiente.

Na análise efectuada relativamente ao conteúdo “Humanos e Natureza”, quando nos debruçamos sobre uma análise icónica dos manuais Portugueses, estes representam o Homem como o centro da natureza, indicando que alguma alteração na mesma, associada ao impacto da *Poluição*, refere-se à alteração do ambiente pelo Homem.

O item *gestão do ambiente*, é menos referido do que o *impacto negativo do Homem*, logo parece ser atribuída pouca relevância à prevenção, e mais importância em mostrar o impacto negativo que a acção do Homem tem no ambiente, o que, em termos de conhecimentos a adquirir pelos alunos, poderá comprometer o objectivo da sustentabilidade ambiental, que é tão importante nos dias de hoje (Almeida, 2002; Woollcombe, 2002; Jacobi, 2003).

Neste sentido, as imagens de cariz mais forte no que toca a este tema são acerca de problemas de resíduos deixados a céu aberto ou despejados nos rios. Talvez exista a nível dos manuais um antropocentrismo quase subliminar, porque embora esta presença do Homem aparente a sua preocupação do mesmo com o ambiente, também não deixa de ser curioso que nestas imagens o ambiente parece só ser concebido em função do Homem. Por conseguinte, esta acção “maléfica” do Homem sobre o ambiente acabará por reverter sobre ele próprio, daí que deveria existir uma necessidade de veicular para os alunos, através dos manuais, não só o *impacto negativo do Homem* sobre o ambiente, mas também o que está a ser feito no sentido da *gestão do ambiente*, contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

### Vários Países

Pelo facto deste trabalho se inserir num Projecto internacional foram feitos alguns estudos com os manuais, mais recentes, dos países pertencentes a este projecto, como sejam os casos de Alemanha, Chipre, Estónia, Finlândia, França, Hungria, Itália, Líbano, Lituânia, Lituânia, Malta, Marrocos, Polónia, Senegal, Roménia e Tunísia, e claro incluindo também Portugal.

Relativamente ao tópico, “Humanos e Natureza”, constatamos que a maioria das imagens não apresentam os Humanos, o que poderá ser considerado inapropriado para que a educação ambiental seja efectiva. A maioria destas imagens, dos humanos na natureza, enviam mensagens implícitas de alarme, estas acções humanas têm sempre um impacto negativo no ambiente (Gritta *et al*, 2007). Por conseguinte os humanos estão sempre envolvidos em acções “irresponsáveis” que aceleram e intensificam os problemas ambientais. Contrariamente, os manuais da Finlândia descrevem, de um modo exaustivo, ferramentas positivas e preventivas que os humanos devem adoptar. Estudos de Dunlap (1978, 2000), defendem que as pessoas devem viver em harmonia com a natureza em vez de a usar como recurso para as suas necessidades. Esta ideia vai ao encontro da mensagem da UNESCO (2004:13), que afirma que desenvolvimento sustentável tem em vista a:

*“vida com os vários desafios individuais, institucionais e da sociedade, para que a visão do amanhã como um dia que nos pertence a todos ou não irá pertencer a ninguém”*

Muitas das imagens observadas nos manuais demonstram uma concepção antropocêntrica. São várias as actividades humanas representadas que mostram o uso de recursos (i.e. carros, indústrias), e constituem as principais fontes de poluição contribuindo para o aumento da temperatura, chuvas ácidas, redução da biodiversidade, entre outras. Apenas nos manuais da Finlândia, se observa uma atitude biocêntrica, onde o Homem é um ser equivalente aos outros.

Nestes manuais, foi feita ainda uma análise no que concerne ao número de ocorrências das *controvérsias sócio-económicas e éticas*. Nos dias de hoje, os debates de natureza socio-económica parecem existir dentro de dicotomias que não desafiam a lógica do *modus operandi* do sistema social vigente e económico. Tais controvérsias, na sua essência, não desafiam as expectativas que um indivíduo já tem perante si mesmo e a sociedade, nem desafia os valores vigentes, onde é enfatizada a importância que é dada ao crescimento económico, ao consumo, à competitividade, etc (Ferreira, 2008).

Por outro lado, os debates em torno das questões éticas parecem muito frequentemente ser entendidos como incontroláveis pelos agentes educacionais, dado que criam conflitos entre esses sistemas de valores incompatíveis, que poderão implicar o abandono de um certo “estilo de vida”, como um meio para chegar a uma solução real para tais conflitos (O’Toole, 2002). Por exemplo, podemos afirmar que “usar o carro é mais confortável e menos trabalhoso que caminhar”, tal como podemos dizer que “usar o carro polui e contribui para o aumento do efeito de estufa, o que, no limite, pode pôr em perigo a existência de vida no planeta”. Isto cria um dilema ético com uma resolução difícil, para ser tomada entre o actual conforto individual e o bem-estar colectivo das gerações vindouras. Quando falamos de ambiente, a ética é uma dimensão fundamental para o comportamento humano. As decisões em torno da gestão dos recursos naturais devem ser tidas em conta, para as gerações presentes e futuras (Mata & Cavalcanti, 2002).

A presença explícita de tais controvérsias constitui um real desafio e convida os indivíduos a assumirem uma posição reflexiva, que, numa análise final, pode levar a uma ruptura com a ordem social, questionando mesmo as figuras de autoridade. Como pode, por exemplo, um professor formular esta controvérsia ética, sobre o uso do automóvel, e no dia seguinte aparecer, na escola, a conduzir um carro? O desconforto que tais debates podem gerar parece encontrar um reflexo (pela sua ausência ou fraca presença) nos manuais dos 16 países analisados, o que mostra que a Educação Ambiental ainda tem um longo caminho a percorrer, e vários obstáculos a transpor.

Desta forma, o debate ético é relegado para segundo plano, dado que as controvérsias socio-económicas dominam a matriz neo-liberal dos países desenvolvidos. Por outro lado, as questões em torno da ética e dos valores raramente são simples, e, apesar de um aumento do reconhecimento da importância destas questões este pode não ser suficiente para conduzir à mudança. Sem dúvida que o debate ético é um importante factor que a literacia científica (Carvalho, 2002) ao proporcionar uma introspecção que pode levar à queda ou alteração dos valores, considerados, por norma, imutáveis (O'Toole, 2002).

Parece haver uma forte crença expressa nos manuais dos países europeus ocidentais, de que a tecnologia irá, por si mesma, resolver os problemas da *Poluição*. Assim, poderão daqui advir duas consequências negativas primordiais, atendendo a este facto:

- os alunos poderão depositar mais esperança no avanço da tecnologia para resolver os problemas de *Poluição*, do que nas mudanças do seu próprio comportamento;
- a fé quase ilimitada na tecnologia e na ciência como os novos salvadores do planeta pode destruir a própria existência dos debates éticos em torno dos temas da *Poluição*.

De facto, a ciência é olhada como uma ferramenta moralmente neutra, que poderá relegar os problemas de *Poluição* para um terreno não-moral. Como tal, a percepção de que as mudanças no comportamento individual poderão levar a soluções globais poderá estar ameaçada, e, ao mesmo tempo, as controvérsias geradas dentro dos debates em torno da *Poluição* poderão acabar desprovidas da sua conotação moral.

### **5.3.1 Eixo Global *versus* Local**

Os assuntos ambientais são locais e são globais. No passado, apenas os assuntos locais eram considerados um problema, mas nos dias de hoje estamos mais atentos ao facto de que esses assuntos colocam um problema global. A sensibilização destes dois tipos, entre outros aspectos, pode conduzir à limitação do impacto humano no ambiente e conseqüentemente ajudar a observar o aspecto global do ambiente (Khalil & Ayoubi, 2007).

Certos textos, incluindo as legendas das imagens, fazem referência a casos locais. No nosso estudo pretendemos identificar se existe uma relação entre um caso local de poluição e suas consequências distantes dentro do espaço ou no tempo, ou se ainda poderemos considerá-lo um exemplo que se poderá generalizar.

## Problemas de poluição – componentes ambientais influenciados pela poluição

Uma vez que se consideram as actividades humanas as grandes responsáveis pela poluição, constata-se que os efluentes de origem humana são descarregados nos diferentes receptores da Terra, logo atmosfera, água (desde águas doces até águas salgadas) e o solo. Esta situação vem ao encontro do observado nos manuais analisados em que se verificou que é a água dos rios, a atmosfera, água dos mares, solo e por último o ar os elementos referidos como os mais influenciados pela poluição. Uma das explicações possíveis para esta situação tem a ver com o facto de serem aqueles que mais vezes são apresentados nos *media*, quer em termos de televisão através de vários documentários, quer através de jornais e respectivas reportagens. Na 5ª Conferência Europeia de Educação Ambiental, Olle Findahl, da Suécia, apresentou resultados sobre o papel dos *media* em EA, e constatou que nos anos de 1988 e de 1991 registaram-se imensos artigos ambientais, de notar que foi em 1988 que foi assassinado Chico Mendes e em 1991 deu-se o acidente de Tchernobyl. Estes acontecimentos tiveram mais impacto que a própria Cimeira do Rio (Alves, 1998).

Os componentes ambientais referidos, são também aqueles que mais directamente estão em contacto connosco, desde a água que bebemos até ao ar que respiramos, logo relacionam-se com a saúde de cada um de nós. O aumento de casos de asma é um problema respiratório e aparece no contexto da poluição do ar. Relativamente ao ar são ainda comuns as reportagens sobre as cidades com *smog* (Thornberg *et al.*, 1999). Pelo facto da poluição atmosférica ser responsável pelas chuvas ácidas, o efeito de estufa, a destruição da camada de ozono e alterações climáticas, este é assim, um dos componentes mais referidos como sendo influenciado pela poluição. Estes problemas têm vindo a agravar-se, devido à constante emissão de dióxido de carbono proveniente dos automóveis, das fábricas, dos incêndios, bem como devido à utilização excessiva de pesticidas.

Ao observarmos as imagens que mais aparecem nos manuais, quando se referem à poluição, são as referentes à poluição atmosférica, com imagens de fábricas a lançarem gases, assim como automóveis a lançarem os seus fumos, bem como imagens de rios cheios de desperdícios assim como água dos rios que apresenta variadas cores. Relativamente à água do mar, são as descargas de produtos directamente no mar ou seres vivos encharcados com petróleo devido a um derrame, as imagens ilustrativas que mais se observam nos manuais, acontecimentos largamente divulgados nos *media*.

O solo é um importante suporte de vida no planeta. Uma vez degradado ou contaminado, terá consequências ambientais, sanitárias, económicas, sociais e políticas que

poderão limitar ou até inviabilizar a sua utilização posterior (Dinis e Fraga s/d). Nos nossos manuais a sua presença como componente influenciado pela poluição não é muito referido, talvez devido ao facto de só muito recentemente ter despertado interesse e preocupação por parte dos especialistas, autoridades e sociedade. Rodrigues e colaboradores (2003), admitiram que não existe uma preocupação com a preservação do solo de modo a que as gerações vindouras possam usufruir deste, talvez por ser assumido que uma vez usado de um modo sustentável o solo é capaz de se renovar anualmente por processos naturais.

### Extensão de problema

O nosso estudo demonstrou que os casos *globais e suas consequências* foram os mais referidos nos manuais em ambos os tempos de análise. Estes resultados constatarem com os estudos de Ayoubi e Kahlil (2007), no Líbano, onde os casos locais com as consequências locais da poluição são os mais representativos nos manuais. Estas autoras defendem que os estudantes se sentem mais envolvidos e interessados quando estudam problemas ambientais locais e os tentam resolver. É nossa perspectiva que o facto dos nossos manuais darem maior ênfase aos problemas globais tem a ver com a influência que os grandes problemas ambientais têm nos autores dos manuais, devido à sua grande divulgação. A influência dos *media* torna-se o factor que prevalece na construção das representações culturais e sociais no que respeita ao ambiente, promovendo a globalização dessas representações (Sauvé, 2005; Schultz & Tabanico, 2007). Os resultados do nosso estudo vêm, no entanto, ao encontro do estudo de Caravita e colaboradores (2007) no qual analisaram os manuais de Itália e Marrocos e se constatou que os casos globais prevalecem, dando como exemplos o uso de fertilizantes e pesticidas, *smog*, o efeito de estufa entre outros.

Os problemas locais e consequências distantes aparecem de forma diminuta nesses manuais. Pensando no slogan “*Agir localmente, pensando globalmente*” compreendemos que existem problemas de natureza global que têm de ser trabalhados localmente (Alves, 1998). No entanto, segundo defende O’Connor (1992), este slogan tem as suas limitações, pois é também necessário agir globalmente, adoptando medidas políticas ao nível planetário, capazes de evitar as imposições de interesses particulares e valores prejudiciais para outras pessoas, para outros continentes e também para gerações futuras.



## Causas da poluição

No nosso estudo pretendeu-se saber o que os manuais escolares referem sobre as causas mais prováveis da poluição. Segundo Esteves (1998) as causas aparecem normalmente numa perspectiva linear, unidimensional, ainda na perspectiva positivista de causa-efeito. É ignorado o contexto em que os problemas surgem e se desenvolvem (Esteves, 1998:35):

*“[fruto de uma] temporalidade criadora de especificidades e diferenças, e da inter actuação sincrónica de todos os elementos existentes naquele momento e naquele lugar, permissores de trocas e reajustes.”*

Nos manuais analisados as causas referentes às alterações da composição são aquelas que mais são referidas. Por alteração da composição entendemos modificação dos vários locais de despejo (água, ar, solo), provocada por elementos estranhos que aí são lançados. Considera-se que ocorre poluição de um dado meio receptor, se as utilizações humanas ou as relações funcionais desse meio forem restringidas pela diminuição da qualidade ambiental provocada por uma descarga poluente (Caeiro, 1998). A poluição é, assim, encarada como uma força destrutiva, contaminadora da natureza, capaz de gerar fortes desequilíbrios em três dos elementos primordiais – o ar, a água e a terra.

## Origem da poluição

As actividades humanas são aquelas que são mais referidas nos manuais escolares como estando na origem da poluição, tendo as guerras uma expressão mínima. As actividades humanas estão a alterar o clima em todo o Mundo, uma vez que em menos de dois séculos a actividade humana conduziu a um grande aumento de dióxido de carbono, de cerca de 25% da quantidade total existente na atmosfera, devido à combustão de combustíveis fósseis e à destruição da floresta... (TWEIG, referido em Marques, 2007). Esta situação vem ao encontro dos resultados obtidos na análise Homem-Natureza (conteúdo de imagens), nas quais as actividades humanas aparecem associadas às imagens que *ilustram o impacto negativo do Homem na natureza*. Se atendermos à definição de poluição, proposta por Quintino (1992), constatamos que é através da acção do Homem, directa ou indirecta, que se introduz

substâncias ou energia, da qual resultam prejuízos para os recursos vivos, perigos para a saúde humana ou a afectação do uso do meio receptor.

### Controlo da poluição uma perspectiva de dispositivos locais, legislação nacional e de acordos internacionais

Constatámos que são as tecnologias, através de dispositivos locais, que aparecem mais vezes referidas nos manuais actuais, em detrimento da legislação. Esta situação é ligeiramente diferente nos manuais do Tempo I (1991-2000), nos quais aparecem mais referências em relação à legislação.

A ênfase nos dias de hoje localiza-se nas novas tecnologias que poderão contribuir para uma diminuição dos focos de poluição, assim como contribuir para um melhor desenvolvimento sustentável. Segundo Carapeto (1998) evitar o desperdício de fontes fósseis, recorrer ao uso de energias alternativas e, por conseguinte, mais limpas, são algumas das medidas que podem ser tomadas. O controlo da poluição atmosférica deve ter *uma índole profilática, preventiva, porque não se prevêem terapêuticas curativas fáceis* (Carapeto, 1998: 30). Para que *o equilíbrio ecológico seja possível, e para que os governos e as instituições internacionais tomem as medidas que se impõem cabe, a cada cidadão, fazer todos os esforços ao seu alcance nesse sentido* (Caeiro, 1998:30). Para tal contribui a promoção da educação e sensibilização ambiental de todos os cidadãos.

#### **5.3.2 Eixo Complexo *versus* Linear**

No âmbito do eixo “Complexo *versus* Linear” abordámos as questões da relação da poluição com os ecossistemas, tentando perceber as fontes de regulação, análise de causas, assim como as variáveis a ter em conta. Neste estudo constatámos que este eixo é dos menos tratados nos manuais escolares.

#### Fontes de regulação

As duas fontes de regulação referidas nos manuais escolares são o *ecossistema* e a *biosfera*, sendo, no entanto, bastante diminuta a sua frequência nos manuais. Torna-se interessante verificar que a problemática da regulação não seja um ponto de desenvolvimento nestes manuais quando comparado com as causas, que estão igualmente inseridas neste item.

Os manuais parecem preocupar-se mais com a simples exposição dos problemas ambientais do que propriamente com saber quais são as fontes possíveis de regulação, de modo a nelas podermos agir, caso seja ainda possível.

### Análise de causas

As causas da Poluição são a questão mais abordada nos manuais escolares analisados, principalmente nos manuais do Tempo I (1991-2000). São normalmente apresentadas numa perspectiva linear, unidimensional, na visão do pensamento positivista de causa-efeito (Esteves, 1998). De facto o que é mais abordado nos manuais é essa relação de uma causa – um efeito, mostrando assim a linearidade do conteúdo, como se na natureza todos os processos fossem lineares. Parece que há uma tentativa, por parte dos autores dos manuais, de simplificarem a explicação dos processos ecológicos no sentido de facilitarem a sua compreensão por parte dos alunos, ou então para deixarem para o professor a tarefa de desmistificarem essa linearidade. Se de facto a justificação para esta situação for o aprofundar destas questões, por parte do professor, então poderá advir daí consequências desastrosas, uma vez que os professores, ou melhor, grande parte deles, olha para o manual como de uma “bíblia” se tratasse, sem sequer questionarem o que lá é reproduzido, algo que infelizmente acontece ainda hoje nas nossas escolas (Sá e Carvalho, 1997).

### Variáveis a ter em conta

É interessante constatar que as variáveis a ter em conta no processo de relação poluição com os ecossistemas, tais como tamanho e complexidade do ecossistema, escala de tempo e a severidade da poluição, seja muito pouco analisada nos manuais em estudo. Isto demonstra a pouca importância dada à relação poluição – ecossistema, dando a entender mais uma vez que só se a poluição for prejudicial para o Homem directamente é que os manuais a analisariam. Estamos evidentemente perante uma posição antropocêntrica perante a poluição. O Homem é o centro do Universo, sendo por isso assumido que todas as coisas *lhe são destinadas* (Esteves, 1998).

### 5.3.3 Eixo Responsabilidade Individual *versus* Responsabilidade Social

No eixo relativo à “responsabilidade individual e social” pretendemos saber se, nos manuais analisados, existe uma responsabilização do Homem perante os impactos que a sua acção tem no ambiente, e quando existe, se esta se debruça sobre a “*mudança no comportamento individual*” ou, se esta *responsabilização* acaba por ser uma *desresponsabilização*, no sentido de incorrer preponderantemente numa esperança nas tecnologias como forma de corrigir os impactos ambientais por “mão humana” (Ferreira, 2008).

#### Abordagens para resolver os problemas de Poluição

No que diz respeito às abordagens para resolver os problemas de *Poluição* constatámos, na nossa análise, que são as que se apoiam na intervenção das tecnologias, as mais referidas nos manuais. Estas conclusões estão de acordo com o factor atitude antropocêntrica referida por Vilka (1997, cit. Uitto *et al.* 2004) que diz ser de carácter multidimensional, dando primazia ao papel da ciência e da tecnologia na resolução dos problemas ambientais, o que poderá ser também denominado como o factor de atitude tecnocêntrica. De acordo com Martins (2001), nos últimos 50 anos, o Homem gerou mais conhecimento a nível científico e tecnológico do que em toda a história da humanidade, mas isto não foi suficiente para resolver ou acabar com os problemas ambientais actuais.

A resolução dos problemas associados à *Poluição* é uma das maiores dificuldades dos nossos dias, o que implica não só tecnologias específicas, mas também uma mudança no comportamento do Homem (Layrargues, 2000; Alberto, 2001). Daily (1997, cit. Gil-Perez *et al.*, 2003) sugere que o desenvolvimento sustentável deveria dar prioridade às tecnologias que permitem um incremento na produtividade dos recursos, em vez de aumentar a quantidade de recursos explorados. Isto significa que, por exemplo, é necessário que existam lâmpadas mais eficientes em vez de mais centrais termoeléctricas.

Do nosso estudo verificamos que é esta a ideia veiculada pelos manuais, ou seja, de que as tecnologias vão resolver os nossos erros de modo a ultrapassá-los, contribuindo assim para que não se admita que o que tem também de haver é uma mudança de atitudes e de comportamentos individuais e sociais. Segundo um estudo de Vilches e colaboradores (2004), que trata da problemática da crise ambiental, ao nível das percepções dos professores e dos

manuais, constataram que 75,6% dos manuais, por eles analisados, fazem referência às medidas tecnológicas. Sabemos que a tecnologia tem um importante papel a desempenhar, mas é necessário questionar a ideia errônea e generalizada de que a solução para os problemas sérios com que a humanidade se debate actualmente depende, somente, de um melhor conhecimento e de melhores tecnologias: opções e dilemas são questões essencialmente éticas (Tilbury, 1995). Há que ter em atenção que para proporcionar um mundo melhor às gerações vindouras, não chegam as mudanças ao nível tecnológico se não forem acompanhadas de uma mudança de comportamentos. Neste sentido, os professores, na sua função docente, deverão dar ênfase a este aspecto de responsabilidade individual e social de forma a ultrapassar a deficiência dos manuais que não contribuem para enaltecer este aspecto, contribuindo antes para perpetuar os comportamentos de indiferença em vez de valorizar e incrementar os comportamentos *pró-ambientais*.

Actualmente, na nossa sociedade o apelo à responsabilidade individual tem aumentado, como por exemplo, através de possíveis acções concretas e em diferentes campos, desde o consumo de água, limpeza, iluminação, tratamento de resíduos, diminuição do lançamento de dióxido de carbono para a atmosfera, entre outras, no entanto é um caminho ainda longo que teremos todos de percorrer. Será interessante verificar se as próximas edições dos manuais virão a apresentar tais indicações, procedendo assim à transposição didáctica externa (Canguilhem, 1977).

A Educação Ambiental tem sido olhada, pelo menos em retórica, como uma forma de envolver os alunos e respectivos encarregados de educação na conservação dos recursos naturais, e a promover pelos cidadãos a reciclagem e a reutilização dos materiais (Stoltman & Lidstone, 2001). Tais actividades, que geralmente não são desenvolvidas nos manuais, representam um compromisso prévio com a participação cívica, o que constitui uma componente importante da cidadania e educação cívica.

Não obstante, as “*mudanças sociais*” são descuradas. Foi neste âmbito que a Conferência Rio-92 como ficou conhecida a Cimeira do Rio de Janeiro – evidenciou a importância da Educação Ambiental com a inserção do conceito de “desenvolvimento sustentável”, que foi considerada como uma importante estratégia no fortalecimento da mobilização e participação social em processos de tomada de decisão – conceitos estes indissociáveis do conceito de cidadania Vargas (2005). No entanto, constata-se, nos manuais analisados, a falta de apelo à constituição de organizações, tais como ONG’s ou de outros agrupamentos comunitários, pelo que poderemos deduzir que nestes manuais falta uma verdadeira Educação Ambiental, tal como actualmente assumida.

De acordo com Sorrentino (2005), a Educação Ambiental tem a seu cargo contribuir com o processo dialéctico Estado-Sociedade civil, que veicule uma definição das políticas públicas a partir do diálogo. Deste modo, a construção da Educação Ambiental como política pública, deverá permitir que exista intervenção directa, regulamentação e contratualismo que permitam e incrementem a articulação dos diferentes actores sociais (no campo formal e não formal da educação), permitindo deste modo que (Sorrentino, 2005:285):

*“se desenvolvam capacidades de uma eficaz gestão territorial e educadora, formação de educadores ambientais, educo-comunicação socioambiental crítica e emancipatória.”*

Constatamos assim que os manuais analisados poderão ficar mais completos, caso estas dimensões sejam devidamente consideradas.

### Estratégias para prevenir a Poluição

No que respeita às estratégias para a prevenção da poluição, são as estratégias *legislativas* que mais são referidas nos manuais em estudo, no seu todo, no entanto são mais frequentes nos manuais do Tempo I do que nos manuais do Tempo II. Nestes as estratégias *educacionais* são as mais referidas. É interessante realçar o facto de as estratégias *ecológicas* praticamente não serem mencionadas nos manuais do T.I. Constatámos que apesar de as estratégias mais referidas para prevenir a poluição sejam as *legislativas*, quando analisámos o modo como se fazia o controlo da poluição, estas praticamente não eram referidas. Temos que enfatizar, no entanto, que a integração política a uma escala planetária é considerada como algo urgente e necessário; uma integração capaz de promover e controlar as medidas para proteger o nosso ambiente físico e social, antes que o processo de degradação se torne irreversível (Vilches *et. al.*, 2004). O que vem ao encontro daquilo que os nossos manuais defendem.

Relativamente aos manuais do Tempo II, nos quais as estratégias mais referidas são as *educacionais*, poderemos afirmar que os manuais tendem a veicular uma atitude de responsabilização, especialmente a nível educacional. É de facto necessário que haja uma educação que contribua para uma correcta percepção do Mundo e que prepare os cidadãos para as tomadas de decisão, gerando atitudes e comportamentos responsáveis perante aquilo que nos rodeia. Alguns autores consideram que estes comportamentos e atitudes não serão

atingidos sem se ultrapassar a concepção antropocêntrica, a qual dá prioridade aos seres humanos sobre o resto da natureza (Garcia, 1999). No entanto, penso que não é de todo necessário ter de se ultrapassar esta concepção para que haja mudança de atitudes e comportamentos, bastará apenas uma melhor compreensão destas problemáticas para assim contribuirmos para a criação de uma sociedade empenhada na defesa do seu ambiente, ou melhor dizendo, na defesa do seu Planeta. Podemos, talvez afirmar, sem prejuízo de valor, que a crise ambiental é uma dimensão esquecida na Educação, como corroboram os resultados dos vários trabalhos de Vilches e colaboradores (2000, 2003, 2004).

A educação no contexto de uma crise ambiental, é uma fonte de grande esperança para o futuro, pois ela representa o *locus* propício para que a sociedade se possa reencontrar com a natureza, desenvolvendo valores e comportamentos ambientalmente correctos (Luhmann, 1989, cit. em Layrargues, 2002).

### Vários Países

Da análise do eixo “Responsabilidade individual *versus* Responsabilidade social”, nos manuais estrangeiros, o que sobressai é que é dada uma maior ênfase à *mudança de comportamentos individuais* do que *sociais*. Mas, embora por comparação com os manuais Portugueses possamos afirmar existir uma maior referência às *mudanças no comportamento individual e social*, verificamos um padrão: também aqui, entre os vários países, o que predomina é uma abordagem para prevenir os problemas de *Poluição* centrada nas *mudanças nas tecnologias*. Para além disso, verificamos que esta “esperança” depositada nas tecnologias como solução para se resolverem os problemas de *Poluição* é mais forte nos manuais dos países ocidentalizados.

Embora seja uma boa opção promover as tecnologias “limpas”, como forma de minimizar os impactos ambientais, a participação das populações não pode ser descurada. E são os próprios cidadãos, em particular os portugueses, que sentem necessidade de ter uma atitude mais participativa, mas estão dependentes das oportunidades e processos de participação que se encontram ao seu dispor (Almeida *et al.*, 2000).

Assim, não é demais considerar que é necessário que exista, a nível dos manuais, um esclarecimento acerca das leis que existem, seja a nível autárquico, a nível nacional, ou mesmo a nível internacional, e das regras que servem de linhas orientadoras ao cidadão, que permitam a participação das populações na *prevenção e gestão da poluição* e problemas associados à mesma. Daí que haja uma falha em termos dos manuais analisados, dado que

este nível de abordagem foi relegado para segundo plano, dando prioridade, como já referimos, às *mudanças nas tecnologias*.

#### **5.3.4 Eixo Humanos como donos da natureza e ambiente *versus* humanos como convidados**

No que diz respeito à análise sobre os “Humanos como donos da natureza *versus* humanos como convidados”, estudámos os manuais no sentido de nos apercebermos de como os Humanos são vistos no meio envolvente. Para tal analisámos o impacto da poluição a vários níveis, desde os *estéticos* até ao impacto na *humanidade*. Os valores estéticos são valores de beleza (Jeronen & Kaikkonen, 2002), e o nosso estudo mostra como esses quase não são referidos. É interessante destacar que no nosso estudo não há nenhum manual de Geografia (7º, 9º, e 10-11º anos; de ambos os tempos de análise) que apresente qualquer referência às “*Motivações éticas, morais, e culturais*” bem como aos “*valores estéticos*”. Por outro lado, os itens “*Impacto na humanidade*” e o “*Impacto nos Ecossistemas*” são aqueles que aparecem mais vezes mencionados, em ambos os tempos de análise.

Mais uma vez vemos uma referência ao antropocentrismo, pois nos manuais é valorizado muito mais o impacto da poluição na humanidade do que propriamente nos outros seres vivos. O Homem considera-se o dono do Universo. Isto vem ao encontro do preconizado nos programas, como é o caso programa de Geografia do 7º, 9º e 10º/11º anos (ME, 2001) em que se verifica uma predominância da preocupação do impacto que o Homem possa ter no ambiente na medida que o impacto desta acção na vida do Homem é a principal preocupação.

De acordo com Martins (2001), a sustentabilidade contrapõe-se à característica antropocêntrica do modelo vigente, o Homem como centro da questão, numa postura dominante sobre o entorno natural. Sachs (1993, cit. Oliveira, 2005), considera que para se alcançar a sustentabilidade ambiental é necessário considerar simultaneamente os aspectos sociais, económicos, ecológicos, espaciais e culturais. A Educação Ambiental é pois condição necessária para modificar um quadro de crescente degradação sócio-ambiental. O seu objectivo deve incidir numa perspectiva holística de acção, que relaciona o Homem, a natureza e o universo, tendo em conta que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o Homem (Jacobi, 2003).

Por conseguinte, podemos verificar que os manuais analisados, quanto à *relação dos humanos em respeito com a natureza*, pecam por uma quase total ausência de medidas com



um objectivo estético, ético ou cultural, ficando aquém do conceito de sustentabilidade. Esta situação leva-nos a admitir que este seria um dos pontos a melhorar nos manuais portugueses.

Na análise do tópico *Poluição*, nos manuais escolares, através das grelhas de análise, constatámos que a perspectiva histórica deste tema não se encontrava contemplada, sendo um dos factores negativos a apontar à grelha de análise. A não presença da questão histórica nesta grelha de análise, leva à não dignificação da própria história da ciência. Como defende Rodrigues e colaboradores (s/d), a utilização da história da ciência poderá contribuir para que os alunos verifiquem como as teorias hoje aceites evoluíram em consequência de uma actividade humana, colectiva, desenvolvida num contexto sócio-histórico-cultural, assim como um poderoso auxiliar da mudança conceptual.

#### **5.4 O *Uso de Recursos* nos manuais**

O *Uso de Recursos*, como referido anteriormente, é o segundo sub-tópico mais abordado nos manuais portugueses em estudo. É também aquele que mais aparece nos manuais de Geografia e ao nível do 10º, 10º/11º ano de escolaridade, não ocorrendo grandes diferenças nos dois tempos de análise, pois a diferença existente teve a ver com a reorganização da disciplina, ficando o programa parecido. Existe concordância com os objectivos preconizados pelo Ministério da Educação e os aspectos sublinhados nos manuais, como por exemplo:

- “*Reconhecer a importância da integração de Portugal na Política Energética Comum.*”;
- “*Relacionar as disponibilidades de recursos piscatórios da ZEE com a extensão da plataforma continental e com as correntes marítimas.*”;
- “*Problematizar a aplicação da Política Comum das Pescas na actividade piscatória portuguesa.*”;
- “*Compreender a necessidade de gestão racional dos stocks.*”;
- “*Relacionar a extensão da ZEE com os problemas que se colocam à sua gestão e controlo.*”;

- “Reconhecer a importância que a Política do Ambiente tem vindo a assumir na União Europeia.”;
- “Comparar o estado da Política do Ambiente de Portugal com o de outros países da União Europeia.”;
- “Discutir as realizações mais importantes, em Portugal, no domínio da Política do Ambiente.”

A Educação em Geografia, tendo uma importância primordial na Educação Ambiental, deverá promover a consciencialização dos alunos acerca do impacto do seu comportamento, da sua cidadania, fornecendo-lhes informação científica e técnica, e ajudando-os a desenvolver competências na tomada de decisões relativamente ao ambiente (Alberto, 2001). Portanto, parece essencial que os manuais de Geografia sejam mais completos, pois tanto a educação como um todo, como o ensino da Geografia em particular, deveriam conduzir ao desenvolvimento da cidadania dos alunos, para uma participação efectiva na busca de políticas ambientais mais justas (Bortolozzi & Filho, 2000).

### **Conteúdo de imagens. Homem e a Natureza**

Observamos que o maior número de imagens nos manuais portugueses de Ciências aparece, no 7º ano (Ciências) e 9º ano (Geografia) do Tempo I e no 3º ano (Estudo do Meio) e 8º ano (Ciências Naturais) do Tempo II (à semelhança dos resultados obtidos na análise da *relação dos humanos em respeito com a natureza* nos manuais Portugueses de Ciências e Geografia relativamente ao *Uso de Recursos*), e estão relacionadas com *actividades humanas*. As imagens de *ambientes naturais, ambientes urbanos, e paisagens rurais* continuam a ser pouco frequentes, nos manuais do Tempo II, não o sendo nos do Tempo I. Nos manuais de Geografia, podemos também observar que as imagens mais frequentes representam *actividades humanas*, mas em menor número que nos manuais de ciências.

Ora esta preponderância de imagens em que o ambiente parece não existir independentemente do ser humano, e da sua acção, poderão, pela sua consistência, conduzir o aluno a desenvolver uma visão antropocêntrica do ambiente. As imagens são recursos importantes para a comunicação de ideias científicas. Mas, para além desta importância inquestionável, como recursos para a visualização, contribuindo para a inteligibilidade de diversos textos científicos, as imagens desempenham igualmente um papel fundamental na

constituição das ideias científicas e na sua conceptualização (Martins *et al.*, 2005). As imagens são mais facilmente lembradas do que as suas correspondentes representações verbais. Podemos, a partir desta ideia, arriscar que também serão mais lembradas do que as representações textuais.

Embora por vezes, a nível textual, nos manuais portugueses analisados, existam referências à sustentabilidade e à importância do ambiente do ponto de vista ecológico, visão ecocêntrica, a verdade é que as imagens são meios mais persistentes, daí que talvez seja de repensar as imagens nos manuais Portugueses analisados (Ferreira, 2008).

Mais uma vez, os manuais analisados compartimentam a questão ambiental, trazendo ao de cima aspectos que, ao serem individualmente enfatizados, estão a descurar outros. Daí que por vezes, aspectos como a participação social do cidadão, assim como a economia do país ou internacional, são esquecidas nos manuais portugueses analisados, sendo que os alunos poderão interpretar estes aspectos como os mais importantes, quando na realidade é a interligação entre as várias dimensões referidas, económica, social, ecológica, que deveria ser o item mais referido nestes manuais, o que não acontece.

### Vários Países

A análise icónica, relativa ao tópico *Uso de Recursos*, em manuais de treze países (Alemanha, Estónia, França, Finlândia, Hungria, Itália, Líbano, Lituânia, Malta, Marrocos, Portugal, Roménia e Senegal) pretendeu analisar até que ponto seria possível corroborar os resultados obtidos relativamente ao eixo *responsabilidade individual versus responsabilidade social*, (consoante a presença ou ausência de imagens relativas à *prevenção do gasto de recursos* e à sua respectiva *gestão*) com os resultados obtidos em termos de *imagens que ilustram a gestão humana do ambiente*. Concluímos existir um desfasamento entre os resultados, como referido na secção 4.3.3.2.

Atendendo a essa disparidade de resultados, poderemos tirar alguns conclusões, como a seguir se apresentam:

- i) Não se verifica uma sobreposição de resultados em termos de imagens no que toca à *responsabilização individual versus responsabilidade social* (que envolve a *prevenção do gasto de recursos* e a *gestão* dos mesmos) com as imagens que ilustram a *gestão humana do ambiente*. Este facto demonstra uma certa incongruência a nível dos manuais analisados, pois a preocupação relativa à *prevenção do gasto de recursos* e a

*gestão* dos mesmos, ao nível de imagens, geralmente, não é reforçada com imagens que ilustrem a *gestão do ambiente*, o que seria interessante acontecer, pois como reforça Ruscheinsky (2003:47):

“A *gestão ambiental* pretende cuidar de políticas que visem a preservar o que restou da natureza ou mesmo da sua recuperação em situações de degradação.”

Portanto, esta ideia sempre presente da *sustentabilidade*, associada à *gestão ambiental*, deveria ser um dos temas principais dos manuais escolares analisados, através de representações icónicas, e, como foi sempre referido até este ponto, através de ocorrências a nível textual, o que, nos casos referidos, acontece de forma algo incompleta.

ii) As imagens que ocorrem relacionadas com a *gestão humana do ambiente* continuam a ser, à semelhança do que fomos constatando até este ponto, acerca de actividades humanas, sendo as componentes estética, ecológica e cultural relegadas para segundo plano, pois os manuais dão a entender que a natureza só existe enquanto “usada” pelo Homem. Mais uma vez constatamos uma posição antropocêntrica, e neste caso nos manuais estrangeiros e não só portugueses, como temos vindo a referir ao longo desta discussão.

Conceber Homem e Natureza interligados não significa que um só possa ser visto em função do outro (Ferreira, 2008). A natureza existe, mesmo que o Homem não exista. Deste modo, seria interessante que, por vezes, os manuais contemplassem esta característica do ambiente, e representassem imagens da natureza referentes a ambientes exóticos (ou seja, diferentes do contexto dos alunos em questão), imagens de ambientes rurais, urbanos, ou, simplesmente, ambientes de especial beleza.

#### **5.4.1 Eixo Global versus Local**

É importante a inclusão do *Uso de Recursos* com o aspecto global/local especialmente porque a sobrevivência e o bem-estar da sociedade depende do suprimento de recursos renováveis e não renováveis no sentido de se manter as necessidades básicas da vida (Ayoubi & Kahlil, 2007). A adopção de perspectivas locais e globais encontram-se já definidas nos

princípios da Educação Ambiental, declarados na Conferência de Tbilisi. Neste eixo de análise analisámos o uso e a gestão dos recursos tentando perceber o modo como são descritos os problemas assim como se os manuais referem normas jurídicas ou acordos, consequentemente se se referem a legislação nacional e/ou internacional.

### Discrição dos problemas

Constata-se que há uma predominância da descrição dos casos globais ao invés dos locais, o que vai ao encontro do encontrado na análise da poluição, assim como estão de acordo com os resultados encontrados por Caravita (2007) em manuais de Itália e de Marrocos. Os manuais do Tempo I são aqueles que mais referências apresentam relativamente a esta situação, quando comparados com os do Tempo II, o que evidencia um tratamento mais aprofundado destas temáticas. Isto parece conduzir-nos à evidência de que os manuais do Tempo II tratam este tema com uma maior superficialidade apesar da evolução do conhecimento. Ou então, voltamos à situação referida anteriormente, em que os manuais deixam a cargo do professor a tarefa de ele complementar os conteúdos transmitidos pelos manuais.

As ocorrências nos manuais, de ambos os tempos, da interligação dos problemas locais com os globais é diminuta, o que vai contra o que Mortensen (2000) defende, pois ele afirma que a compreensão de como os problemas estão relacionados, e como uma determinada acção pode afectar vários aspectos numa intrincada rede, pode contribuir para a nossa capacidade de decidir de um modo informado, para ajudar a assegurar a qualidade de vida e permitir que as gerações vindouras façam o mesmo.

### Normas jurídicas e acordos

Para além do facto de vários manuais não apresentarem referências a essas normas, há os que as apresentam, como é o caso do manual de Geografia. É interessante observar que é, no seu todo, a legislação internacional a que aparece mais vezes referida, sendo o maior contributo dos manuais do Tempo I. Isto deve-se, talvez, ao facto de haver mais legislação vinculativa aos diferentes países do que propriamente ao nível nacional, pois não nos podemos esquecer que foi em 1 de Janeiro de 1986 que Portugal aderiu à CEE, ficando assim vinculados à legislação que vigorava nos diferentes países associados.

Já nos casos dos manuais do Tempo II, é a legislação nacional que aparece mais referida, o que implica que Portugal fez aprovar vários decretos-lei referentes ao uso e gestão dos recursos, muitos deles para estarem de acordo com as normas internacionais.

#### **5.4.2 Eixo Responsabilidade Individual versus Responsabilidade Social**

Pretendemos saber se há uma responsabilização individual, ou pelo contrário se há uma desresponsabilização perante a prevenção do gasto dos recursos bem como perante a gestão dos próprios recursos. No que concerne ao tópico *Uso de Recursos*, nos manuais Portugueses, constatamos não existirem grandes diferenças entre os manuais analisados de Ciências e os de Geografia.

##### Prevenção do gasto de recursos

Apesar do item relativo à prevenção do gasto de recursos surgir em 5 manuais escolares do Tempo I, apenas 3 apresentam ocorrências em relação a este item, e nos manuais do Tempo II, dos 6 manuais escolares, aparecem referenciados dois: o do 8º ano de Ciências Naturais e o 10/11º de Geografia. Verificou-se maior preponderância na “*mudança no estilo de vida social*” em detrimento de alterações ao nível dos “*comportamentos individuais*”.

O envolvimento da sociedade na gestão dos recursos é de uma importância vital, pois é consistente com os princípios de participação democráticas, com o melhorar do planeamento e a tomada de decisões, com a ajuda na resolução de conflitos e na aceitação de determinadas decisões políticas (Diduck, 1999). Estes resultados denotam uma discrepância relativamente aos resultados da Poluição, em que é valorizado o comportamento individual em detrimento do social, no seu todo. Nos manuais do Tempo II já constatamos que se valoriza as mudanças no estilo de vida social. Neste caso, e ao contrário do que tem acontecido, para os outros indicadores, o número de ocorrências é maior nos manuais do Tempo II do que no Tempo I, podemos assim deduzir que esta temática não seria ainda tratada com tanta profundidade no Tempo I, e isso devido, talvez a uma não consciencialização de tão premente assunto como se verifica nos dias de hoje.

Estes resultados vêm ao encontro do que é defendido por Muilerman e Blonk (2001), que afirmam que os países em desenvolvimento têm como objectivo gerar crescimento na prosperidade através do uso de tecnologias eficientes, apesar de que, neste momento, isto ainda é difícil de concretizar. Portanto, para os mesmos autores, podemos insistir no facto de

que, viabilizar o conceito de desenvolvimento sustentável em termos práticos, requer uma mudança de comportamento pessoal e social, para além de transformações nos processos de produção e de consumo. Deste modo, é necessário desencadear um processo de discussão e comprometimento de toda a sociedade, não podendo deixar este peso só a cargo das mudanças tecnológicas.

Podemos afirmar que há a necessidade dos manuais abordarem de forma mais consistente e profunda as questões da *prevenção do gasto de recursos*, pois cada vez é maior a utilização dos mesmos, sem haver uma reposição que acompanhe o ritmo da sua utilização. Os países industrializados terão de encontrar formas de reduzir consideravelmente o uso de matérias-primas e de recursos *per capita*, o que implica grandes mudanças na produção e consumo de recursos. Ora, para que seja possível que isto aconteça, os manuais deverão ser, em parte, os veículos de tal informação. É neste sentido que Freire (1980:40) diz:

*“o homem não pode participar activamente na história, sociedade, na transformação da realidade, se não é auxiliado a tomar consciência da realidade e das suas capacidades para transformá-la pois ninguém luta contra as forças que não compreende. A realidade não pode ser modificada senão quando o homem descobre que é modificável e ele pode fazê-lo. É preciso, portanto, fazer desta consciencialização o primeiro objectivo de toda a educação: antes de tudo provocar uma atitude crítica, de reflexão, que comprometa a acção.”*

### Gestão dos recursos

No que diz respeito à gestão dos recursos analisámos as *estratégias para a produção sustentável de alimentos*, que se relacionam com hábitos alimentares e alterações nas políticas agro-alimentares, e as *estratégias para um uso sustentável dos recursos* (incidindo no comportamento individual, nas políticas sociais ou nas políticas económicas). A gestão ambiental é o acto de administrar, reger o meio físico-natural e o meio social em que se insere o ser humano, individual e socialmente, num processo de interacção que atenda ao desenvolvimento de actividades humanas, à preservação dos recursos naturais e das características do retorno, dentro dos padrões de qualidade definidos, tendo como finalidade última estabelecer, recuperar ou manter o equilíbrio entre a sociedade e a natureza (Torres, 2007).

É interessante que apenas dois manuais se referem às *estratégias para a produção sustentável de alimentos*, sendo ambos do Tempo I. Isto denota uma falha ao nível dos manuais, principalmente nos actuais (Tempo II), quando actualmente se debate tanto acerca quer dos hábitos alimentares, quer das políticas agro-alimentares, tanto na perspectiva do que se deve cultivar em determinados terrenos, quer na perspectiva dos alimentos transgénicos.

No que respeita às *estratégias para um uso sustentável dos recursos*, constata-se que não aparecem quaisquer referências em relação às políticas económicas, sendo novamente as políticas sociais as que prevalecem, o que vem ao encontro dos resultados anteriores. Embora a educação não seja capaz de solucionar todos os problemas, não será possível pensar e exercitar a mudança social sem integrar a dimensão educacional (Torres, 2007). É interessante observar que ao nível dos manuais do Tempo I as referências relativas à mudança de comportamento individual são de apenas uma ocorrência textual, o que denota a falta de responsabilização individual perante o uso dos recursos. Parece dar a entender que o indivíduo por si só poderá usar a seu belo prazer os recursos à sua volta uma vez que só através da valorização das políticas sociais é que poderá haver prevenção. Não defendem a ideia de que cada indivíduo por si só poderá fazer a diferença.

### Vários Países

Neste eixo de análise constatámos que na *prevenção do desperdício de recursos* existe um maior número de ocorrências no que toca às *mudanças no comportamento individual*. Este aspecto aparece pela primeira vez destacado, em detrimento dos aspectos sociais, políticos ou tecnológicos. No entanto, a componente individual é destacada, apesar da sua fraca presença, contra a ausência dos outros aspectos, o que significa que, embora exista este realçar dos aspectos individuais, a sua referência a nível dos manuais analisados continua a estar aquém das expectativas.

De qualquer forma, nos manuais analisados dos 13 países, parece não se destacar uma preocupação com a *prevenção no desperdício de recursos* na sua globalidade. Por outro lado, não será de estranhar a total ausência de referências às *mudanças no comportamento social*. De facto, de acordo com Coimbra e Fernandes (2005), só recentemente a chamada “cidadania ambiental” se embrenhou nos interesses de grupos, povos e classes sociais, elevando-se junto do cenário social.

Continuamos a considerar o aspecto social importante, pois é nesta teia de regras que as populações conseguem encadear numa determinada ordem das coisas, sem que para isso



tenha que existir uma abstinência na postura individual ambiental (Ferreira, 2008). E a escola é, por excelência, o local onde são adquiridas competências para fazer face a este e outros problemas. Daí que não é demais repetir que a educação ocupa o lugar central na acepção colectiva da cidadania, pois, segundo Cohn (1999), referido por Coimbra e Fernandes (2005), a cidadania constrói-se num processo de luta, que é, ele próprio, um momento educativo. Mas estes autores fazem uma ressalva: clarificam que cada vez mais se eleva a questão: quais são as contribuições do processo educativo que vai buscar respostas aos muitos, complexos e cada vez mais frequentes problemas sócio -ambientais? Para estes autores, todos os sistemas, sociais, políticos, económicos, científicos, tecnológicos, de direito, e educativos, são agora “chamados” a intervir, dentro das suas peculiaridades, no sentido de um desenvolvimento dentro da sustentabilidade.

Constatamos, também, que as referências a *estratégias para a sustentabilidade da produção de alimentos*, são pouco significativas no cômputo geral, surgindo apenas em manuais de 6 países (Estónia, Finlândia, Hungria, Itália, Líbano e Malta) embora constituam o item mais mencionado no que toca à *gestão dos recursos*. No que diz respeito a essa gestão, podemos dizer que as políticas agro-alimentares e os hábitos alimentares são os assuntos mais abordados.

De facto, as sociedades modernas têm vindo a habituar-se a um padrão alimentar dificilmente viável no futuro, quer em termos da saúde individual, quer em termos de conservação ambiental (Poubel, 2006). Estas ocorrências referentes às *estratégias para a sustentabilidade da produção de alimentos* verificam-se em países desenvolvidos e em desenvolvimento, como é o caso, por exemplo, da Finlândia e Itália, no caso dos primeiros, e Hungria e Líbano, no caso dos segundos. O que parece acontecer, e se reflecte a nível dos manuais analisados, é que esta preocupação existe independentemente do nível de desenvolvimento do país em questão. No entanto, esta preocupação comum, talvez se alicerce em motivações diferentes. Segundo a Comissão de Brundtland (referido por Beder, 2000:230):

*“Os que são pobres e famintos destroem muitas vezes o ambiente à sua volta para poderem sobreviver. Abatem florestas. O seu gado irá gastar as pastagens. Irão sobre-utilizar solos marginais. E em número crescente irão aglomerar-se em cidades congestionadas. O efeito cumulativo destas mudanças é de tão longo alcance que faz da própria pobreza a maior praga global.”*

No que concerne aos países claramente desenvolvidos, estas preocupações já terão uma natureza distinta: de acordo com a OMS (2001), referida por Poubel (2006), as doenças associadas ao consumo alimentar inadequado estão entre as principais causas de morte no mundo contemporâneo, para além de que, os próprios métodos de cultivo e processamento alimentar aliados a este padrão alimentar são causadores de grande parte dos problemas sócio-ambientais hoje conhecidos.

Talvez os manuais analisados sejam, no caso de países como a Finlândia, Itália, Estónia e Malta, mais um reflexo de uma preocupação dos maus hábitos alimentares, aliados a uma produção alimentar ambientalmente problemática, sendo nos outros países, uma preocupação com a própria sobrevivência. É de realçar que as propostas de agricultura sustentável ainda são minoritárias em certos contextos sociais, apesar de se reconhecer que em certas regiões tem-se avançado consideravelmente nesta direcção com a implementação de políticas públicas, tais como de extensão e assistência e de pesquisa agrícola (Assad & Almeida, 2004).

#### **5.4.3 Eixo Humanos como donos da natureza e ambiente *versus* humanos como convidados**

Pretendemos apurar se os manuais defendem que o Homem continua com uma posição antropocêntrica em que ele é que domina e manda no ambiente ou se pelo contrário ele é parte desse ambiente não podendo fazer dele o que bem lhe apetece. Segundo defende Torres (2007), é preciso entender que a humanidade não domina a natureza, mas interage com ela e nela.

#### Disponibilidade de recursos

Nesta análise é interessante verificar que quando analisamos os resultados no seu todo, os que mais aparecem referidos são os recursos *renováveis*, seguidos dos *finitos* e depois os *infinitos*. Quando analisamos os manuais pelos tempos de análise, constatamos que são os do Tempo II que consideram os recursos como infinitos. Mais uma vez depreende-se que a qualidade dos manuais do Tempo II terá de ser posta em causa, pois continuam a defender que o que existe na natureza é infindável, e que implicitamente defendem o usufruto dela, sem regras, pelo Homem. É necessário termos presente que os recursos naturais não são infinitos e, por isso, devem ser utilizados de forma económica e racional, ou seja a natureza deve ser

utilizada para atender não só às necessidades desta geração como as que se seguem (Benett *et al.*, 2002). Esta situação não é mais do que aquilo que é defendido no relatório de Brundtland, o qual introduziu o conceito de Desenvolvimento Sustentável. Daí que da análise dos nossos resultados e segundo o afirmado depreendemos que há um descurar, nos manuais em causa, do conceito de Educação Ambiental e da Sustentabilidade, conceitos esses que se encontram interligados. Considerar num manual que os recursos não serão esgotáveis, ou, pelo menos, não ser discutida devidamente esta esgotabilidade, dando primazia às formas como estes são explorados, consideramos ser uma falha grave.

Actualmente, somos confrontados com uma situação dos recursos naturais mais deplorável a cada dia que passa. Esta situação está já generalizada, pois aplica-se à exaustão dos stocks de peixe, ao acréscimo dos níveis de dióxido e carbono na atmosfera, a destruição das florestas, a redução das reservas de combustíveis fósseis, a restrição de terras relativamente à produção de alimentos, e mesmo o contínuo aumento das populações humanas, são situações que não nos permitem descurar os problemas actuais, muito concretamente na forma como é feita a gestão dos recursos. Em resumo: considerar os recursos inesgotáveis poderá conduzir à desvalorização da gestão dos mesmos (Filipe *et al.*, 2007).

### Sustentabilidade

A sustentabilidade é um dos itens que menos é abordado nos manuais estudados, pois só encontramos uma ocorrência num manual do Tempo I, e poucas em dois manuais do Tempo II. Continua-se a verificar que os manuais de Geografia relegam este problema para segundo plano. Esta presença ínfima de ocorrências relativas à sustentabilidade denota uma falha dos manuais relativamente à problemática do desenvolvimento sustentável.

As referências que aparecem são maioritariamente ecológicas, e aqui poderemos afirmar que existe uma posição ecocêntrica perante a natureza. Um ponto a realçar é que essas ocorrências aparecem no manual do 8º ano do Tempo II, todo ele dedicado à ecologia, daí a preocupação de apresentar nos seus conteúdos uma abordagem ecológica em detrimento das outras. Aliás não há sequer uma abordagem à sustentabilidade económica nem à social. Esta situação vai contra o que defende Sachs (2004), que afirma que o conceito de desenvolvimento sustentável apresenta cinco dimensões principais: *i) sustentabilidade social*: que supõe o estabelecimento de um processo de desenvolvimento que conduza a um modelo estável de crescimento, com uma distribuição mais equitativa; *ii) sustentabilidade económica*:

possível devido a um fluxo constante de inversões públicas e privadas, para além da distribuição e gestão eficiente dos recursos naturais; *iii) sustentabilidade ecológica*: intensificação do uso do potencial dos recursos existentes nos diversos ecossistemas, compatível com um nível mínimo de deterioração deste potencial; *iv) sustentabilidade geográfica*: busca de uma configuração rural/ urbana mais equilibrada, com necessidade de estabelecer uma rede de reserva da biosfera para proteger a diversidade biológica e *v) sustentabilidade cultural*: esta supõe que o processo de modernização deveria ter raízes endógenas, em busca da alteração em sintonia com a continuidade da cultura vigente em contextos específicos. Este conceito remete-nos para uma nova consciência em relação ao planeta Terra assim como a sua fragilidade relativamente aos equilíbrios globais existentes. Podemos, assim afirmar que é sustentável hoje o conjunto de práticas que sejam portadoras de sustentabilidade no futuro.

### Equidade

No que diz respeito à equidade, analisámos os factores *relevantes para a distribuição dos recursos*, e constatámos que estes factores aparecem em todos os manuais do Tempo I, mas apenas em dois do Tempo II. Os mais referidos são os ecológicos, o que vem ao encontro do resultado anterior, seguido do económico, tendo os outros valores residuais, e os factores políticos referências zero. Um outro aspecto, relevante, é o facto de serem novamente os manuais do Tempo I os que apresentam maior número de ocorrências, valorizando assim o conceito de equidade, que consiste em promover nos alunos a aquisição da consciência de que todos têm direito a igual acesso de produtos, bem como oportunidades iguais e respeito pela natureza (Ruscheinsky *et al.*, 2000:8):

*“uma sociedade sustentável pode ser definida como a que vive e se desenvolve integrada à natureza, considerando-a um bem comum. Respeita a diversidade biológica e sociocultural da vida. Está centrada no pleno exercício responsável e consequente da cidadania, com a **distribuição equitativa da riqueza que gera**. Não utiliza mais do que pode ser renovado e favorece condições dignas de vida para as gerações actuais e futuras”.*

Em síntese, podemos concluir que neste eixo, *os humanos como donos da natureza e ambiente versus humanos como convidados*, se observam algumas diferenças entre os manuais de Ciências e os de Geografia. Nos manuais de Ciências há a tentativa de se falar de recursos integrando-os no ecossistema em si, ou seja, atendendo à sustentabilidade ecológica e não apenas humana. No que respeita aos manuais de Geografia parece haver a necessidade de apenas dizer quais os recursos existentes, onde existem e para que servem, afastando-os um pouco das questões ecológicas. Logo, é dado ênfase ao benefício humano, delegando para segundo plano, ou mesmo ignorando, o benefício ecológico.

### **5.5 Os *Ecossistemas e Ciclos* nos manuais**

Nos manuais que abordam o sub-tópico de *Ecossistemas e Ciclos* constatamos que são os do Tempo II que mais páginas e mais imagens a ele dedicam, apesar de neste tempo de análise haver um manual a menos. Esta situação pode ser indicativa do facto destes manuais desenvolverem mais esta temática do que os manuais do Tempo I. Em relação às imagens acontece o contrário das outras temáticas, pois são os do Tempo II que mais imagens apresentam indo ao encontro dos resultados encontrados por Silva Carneiro (1997) e de Martins (1997) nos quais constataram que os manuais utilizados há uma década apresentavam poucas imagens, em comparação com os mais recentes.

A existência de um grande número de imagens torna o manual mais apelativo quer para o aluno que por ele estuda, quer para o professor que participou na decisão da escolha dos manuais para a escola. É importante ter em conta que os manuais transmitem quer valores ideológicos quer epistemológicos, quer de um modo explícito quer de um modo implícito, e incorpora um grande conjunto de mensagens “escondidas” na exposição textual e nas imagens (Jacob, 1988). Podemos realçar que a exposição dos conteúdos, desta temática, mostra uma clara distinção entre a ecologia (i.e. a descrição de componentes ecológicos, as suas relações e processos no mundo “natural”) e os assuntos ambientais (i.e. a descrição dos efeitos, produzidos no mundo natural, pelo Homem)

Um aspecto pertinente, e que é comum aos tópicos anteriormente analisados, é a ausência da questão histórica. A ausência da perspectiva histórica leva a uma descontextualização dos factos e fenómenos, que são ilustrados neste tópico, o que leva a uma não promoção da análise comparativa ou mesmo a procura de relações entre outros factos e eventos no desenvolvimento cultural humano.

### 5.5.1 Eixo Complexo *versus* Linear

O conceito de *Ecosistema*, apesar de não aparecer definido ao nível do 3º ano de escolaridade, ele aparece de uma forma crescente de complexidade ao nível da escolaridade seguinte. Esta situação está de acordo com a capacidade de apreensão dos conceitos, a qual se desenvolve com a idade. Inicia-se como sendo definido como um mero conjunto de factores e terminando com a explicitação das suas interligações, pois na natureza o que observamos é um conjunto de relações interdependentes entre si.

Um aspecto comum na análise deste eixo é que é ao nível dos manuais do 7º ano (Tempo I) e do 8º ano (Tempo II), que mais referências textuais e de imagens aparecem. Isto vem ao encontro do já abordado anteriormente, em que nos referimos ao facto de na passagem dos programas do Tempo I para o Tempo II, esta temática deixou de ser abordado ao nível do 7º ano e passou para o 8º ano de escolaridade. Há ainda a realçar o facto de o programa para o 8º ano ser todo ele dedicado aos conteúdos de Ecologia, que por sua vez foram transpostos para o respectivo manual, como podemos constatar da sua análise.

Um aspecto analisado no tópico *Ecosistemas e Ciclos* foi a noção de *Ecosistema Urbano*, a qual foi tratada de um modo muito diminuto, parecendo indicar que quando se fala de ecossistemas nos referimos apenas aos ecossistemas ditos “naturais”, não considerando as cidades como um ecossistema, com os seus factores abióticos, bióticos e sua interligação. Por conseguinte, podemos afirmar que o conceito de ecossistema é apresentado de uma forma reducionista.

Ainda neste eixo há a considerar três pontos importantes: o aspecto estrutural do ecossistema, o aspecto funcional e a dinâmica dos ecossistemas. De todos eles, o aspecto funcional foi o mais abordado em todos os manuais em análise. Os autores dos manuais atribuíram maior importância às relações alimentares que se estabeleciam entre as diferentes espécies e o meio envolvente, assim como às relações inter- e intra-específicas, e dentro destas realçaram essencialmente as referências às populações de espécies existentes nesse ambiente.

Um aspecto importante que denota uma falha geral nos manuais tem a ver com a falta de conceptualização de determinados fenómenos ecológicos, o que conduz a um tratamento simplista de determinados factos. Sendo o nosso objectivo analisar a questão da EA para a formação de cidadania dos nossos alunos, constatamos que os manuais apresentam falhas como por exemplo a não referência ou pouca referência de processos de regulação que se processam ao nível dos ecossistemas como consequência de fenómenos naturais

perturbadores; a falha ao nível da definição de certos conceitos como os de resiliência e robustez de um ecossistema. O balanço do sistema natural deverá ser tratado como uma metáfora, um modelo em vez de um facto (Zimmerman & Cuddington, 2007). Segundo Caravita e colaboradores (2008), embora as ciências ecológicas tenham uma tradição “robusta” dentro do domínio das ciências da vida, muitos dos problemas ecológicos situados em contextos específico, apelam a uma intervenção multidisciplinar através da sinergia entre os especialistas da ciência e os da área das ciências sociais. Enquanto não abordarmos a ecologia de uma forma holística teremos sempre uma visão simplista e reducionista de ecossistema.

### Vários Países

A análise do tópico *Ecossistemas e Ciclos* foi realizada em manuais de 14 países envolvidos no Projecto: BIOHEAD – Citizen: Alemanha, Chipre, Estónia, Finlândia, França, Hungria, Itália, Líbano, Lituânia, Malta, Marrocos, Portugal, Roménia e Senegal.

Apesar desta temática aparecer em 44 manuais, nem todos se dedicam à apresentação do conceito de ecossistema, e quando este aparece é em larga medida o que é definido como *interdependência e influência mútua entre componentes abióticos e bióticos* ao invés de ecossistema como *um conjunto de factores abióticos e bióticos*. Isto mostra a preocupação por parte dos manuais transmitirem a ideia de que os elementos de um ecossistema não existem por si só, mas sim em interligação formando as redes ecológicas.

No que respeita ao tipo de ambientes é o *natural* que aparece em maioria, talvez por ser aquele conceito que é mais abrangente, não limitando a sua concepção. Os manuais do Senegal além deste apresenta também como mais abordado o rural, podemos inferir que seja devido a ser um país em vias de desenvolvimento, estando grande parte da sua população dedicada à agricultura.

Nestes manuais constatamos que as descrições estruturais dos ecossistemas são geralmente mais articuladas do que as relacionais e as dinâmicas. A menção de variáveis e das condições que modificam e modelam os eventos ecológicos, não é frequente nos manuais dos alunos a partir dos 13 anos de idade, o que vai ao encontro do defendido por Caravita (2008). O “balanço do sistema natural” deverá ser tratado como um modelo em vez de um facto, dado que este tipo de equívoco tem importantes consequências na construção do conhecimento ecológico (Zimmerman and Cuddington, 2007).

### **5.5.2. Eixo Humanos como donos da natureza e ambiente *versus* humanos como convidados**

Nas últimas décadas, o Homem tem vindo a alterar os ecossistemas ao nível mundial, no sentido de encontrar aquilo de que necessita, tal como alimentos, água, minerais, petróleo, entre outros. A dificuldade de encontrar um compromisso entre a protecção/preservação da integridade do ambiente e as exigências do desenvolvimento económico humano é afirmado em termos de uma reclamação estereotipada acerca da presença destruidora dos humanos na Terra (Caravita *et al.*, 2008). Nesta perspectiva analisámos quais as motivações para a conservação dos ecossistemas que os manuais em estudo transmitiam.

#### Motivação para a conservação

De entre essas motivações para a conservação, analisámos: *conservar para preservar a fonte de prazer estético dos humanos*; *conservar para prevenir a exaustão dos recursos naturais importantes para a economia*; *conservar para prevenir desequilíbrios ecológicos* e *conservar para respeitar a natureza e todos os seres vivos*. Do nosso estudo emergiram duas posições perante a natureza: a posição antropocêntrica e a posição ecocêntrica. Constatámos, nos manuais, pouca relevância dada a esta questão, sendo apenas o do 8º ano (do Tempo II) o que apresentava um maior número de ocorrências, sendo as mais representativas as defensoras de uma posição de preservação da natureza, logo defensora de uma concepção ecocêntrica. Podemos, assim afirmar, que estes manuais analisados colocam o Homem como convidado e não como dono. No entanto, embora as poucas ocorrências sejam de posições ecocêntricas, não poderemos dizer que se dá uma grande ênfase a esta situação.

Da análise dos quatro sub-tópicos, é interessante constatar que no que respeita à questão da *Poluição* os manuais defendem uma posição antropocêntrica, quando se fala de *Uso de Recursos* temos uma posição antropocêntrica aquando dos manuais de Geografia e uma posição ecocêntrica nos manuais de Ciências, e quando falamos de *Ecossistemas e Ciclos* constatamos que nos aparece uma posição ecocêntrica, indo assim ao encontro do defendido nos manuais de Ciências em relação ao uso de recursos. Não podemos assim afirmar que os nossos manuais, perante as diferentes temáticas, defendam apenas uma posição perante a Natureza, constatamos isso sim que consoante o aspecto abordado assim o manual se ajusta.



## Vários Países

Mais uma vez, e indo ao encontro dos resultados apresentados anteriormente, apenas alguns manuais se referem a este item, *conservação e gestão da natureza*, mais concretamente 28 dos 44. Constatámos que aquele que aparece mais vezes referido nos manuais é o *respeitar a natureza e todos os seres vivos*, o que vem ao encontro dos resultados encontrados nos manuais portugueses. Estes manuais, atendendo à problemática dos ecossistemas, defendem uma posição ecocêntrica, ao contrário das outras temáticas em que aparece essencialmente uma posição antropocêntrica. Os manuais tentam passar a informação de que devemos preservar a natureza como ela se encontra, mas infelizmente não transmite quais as medidas que poderemos tomar para que ela não seja destruída.

A conclusão principal que tiramos destes resultados, é que apesar das diferenças culturais e diferentes contextos ambientais os tópicos de ecologia e os tópicos de educação ambiental são tratados de uma maneira similar!

### **5.6 A Biodiversidade nos manuais**

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 as outras temáticas anteriores. Aparece mais referida nos manuais do Tempo II, o que parece estar de acordo com a importância que nos últimos tempos lhe foi dada. 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.

### 5.6.1 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 consequentemente analisamos se o Homem é visto como elemento do ecossistema intervindo no seu equilíbrio ou se pelo contrário, como já observámos em outros tópicos, 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 aceite 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 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 de ambos os tempos. Relativamente ao do Tempo II a biodiversidade 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 quando comparado com o do Tempo I. Esta situação poderá dever-se ao facto da consciencialização para a biodiversidade ter aumentado e conseqüentemente ter sido transposto para os programas e respectivos 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 aspectos 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 controlo. 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 *afecta 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 actividades 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, o do Tempo II é aquele que menor número de ocorrências apresenta relativamente a este item, demonstrando que neste aspecto há uma falha, pois não é só importante conhecer o conceito de biodiversidade como também é importante sabermos o que a pode afectar. Se soubermos o que pode afectar a biodiversidade, então poderemos combater essa perturbação de modo a preservarmos a natureza.

### Vários Países

Comparando com outros trabalhos efectuados sobre *Poluição e Uso de Recursos* (Tracana, *et al*, 2007; Tracana *et al.*, 2007; Ferreira *et al*, 2008), a *Biodiversidade* é o tópico menos abordado e desenvolvido em todos os manuais estrangeiros analisados.

Em alguns manuais, tais como os Portugueses e os Alemães, o termo *Biodiversidade* é substituído por *Diversidade de espécies*, o que evidencia a complexidade da definição, como atrás foi referido.

É interessante verificar que as definições que aparecem nos vários manuais apresentam heterogeneidade, por exemplo apenas um manual, e neste caso da Alemanha, é que apresenta a definição de Biodiversidade associada aos microorganismos, e um no Líbano aparece Biodiversidade aplicada a grupos étnicos e culturais. Estes resultados vêm ao encontro da variedade de definições que são encontradas em vários artigos de investigação, como referido por Marcot (2007).

No que se refere à *perturbação da biodiversidade*, encontramos, novamente, uma similaridade com os resultados encontrados nos manuais portugueses, em que essa perturbação afecta essencialmente as diferentes espécies, resultados que vão ao encontro dos de Kassas (2002).

Os manuais referem a problemática da extinção de espécies, no entanto fazem-no de um modo superficial. Esta situação acaba por ser curiosa, uma vez que nos dias de hoje os media falam diversas vezes desta problemática, e por conseguinte a escola deveria ter em atenção estes conteúdos no sentido de contribuir para uma melhor cidadania dos actores sociais envolvidos. A Declaração de Biodiversidade de Paris (2005) refere, num segundo ponto, que “*A biodiversidade está a ser irremediavelmente destruída pelas actividades humanas*” – a perda de espécies e da diversidade genética é irreversível, e consequentemente

coloca sérias ameaças ao desenvolvimento sustentável e por conseguinte, à qualidade de vida desta e das próximas gerações (Declaração de Biodiversidade de Paris, 2005).

### **5.6.2 Eixo Global *versus* Local**

A noção de biodiversidade é um conceito central nas políticas para a gestão ecológica e controlo. É importante incorporar a biodiversidade no currículo da ciência e focar não apenas aspectos locais mas também os globais, assim como a inter relação entre os aspectos 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 ao nível dos manuais do Tempo I. É novamente o manual do 8º ano de Ciências e o do 9º de Geografia (Tempo II) 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”.*

### Vários Países

No eixo Global *versus* Local estudámos a *gestão da biodiversidade*, e constatámos a sua pouca presença nos manuais em estudo. Esta pouca presença reflecte a pouca importância dada à preservação do ambiente, o que vai ao encontro do observado anteriormente.

A educação para a biodiversidade foi considerada como a educação não só para a sustentabilidade ecológica, mas também educação que integra os valores sociais e económicos através de um planeamento efectivo e consistente (Young, 2001).

É necessário realizar uma mudança dos manuais, não só de Portugal, como constatámos anteriormente, como também nos outros países analisados, no sentido de

introduzir os problemas contemporâneos, mais importantes, contribuindo para a melhor cidadania. Embora os manuais não sejam nem devam ser a única fonte de informação nas salas de aula, o Ministério de Educação deverá dar mais atenção à qualidade dos conteúdos dos mesmos.

## **5.7 Análise comparativa dos manuais do ensino básico de Portugal e de Moçambique, sobre o *Uso de recursos***

Este tópico aparece nos manuais do 3º, 4º e 5º ano de Moçambique e apenas no 3º ano de Portugal. A análise comparativa mostrou que a grande diferença entre os manuais Portugueses analisados e os Moçambicanos é o facto de nestes últimos existir predominantemente ocorrências relativamente à *sustentabilidade do uso de recursos*.

### **5.7.1 Eixo Responsabilidade individual *versus* Responsabilidade social**

No que diz respeito ao eixo *responsabilidade individual versus responsabilidade social* no âmbito do tópico *Uso de Recursos*, a tónica dos manuais de Moçambique (um país em desenvolvimento) centra-se numa visão estratégica que é essencial para a sua expansão socio-económica, assente, não só, na indispensável *prevenção do desperdício de recursos*, mas também na grande preocupação com a utilização sustentável dos mesmos.

Na realidade, e de acordo com Vargas (2005), já na Primeira Conferência Internacional para o Meio Ambiente Humano levada a cabo em Estocolmo em 1972 se tinha chamado a atenção para este facto, na medida em que os países desenvolvidos estavam “*preocupados com os efeitos residuais do processo de produção, como a poluição*”, ao passo que os países subdesenvolvidos manifestavam a “*sua preocupação com a fome, a miséria, o desemprego e demais características da não-cidadania*”, p. 75. Não será de surpreender que o mesmo autor cite Indira Gandhi, que nesse mesmo plenário declarou que “*a maior poluição é a pobreza*”.

Recordando as ocorrências no que toca à *sustentabilidade*, quando comparadas entre Portugal e Moçambique, estas revelaram-se mais elevadas neste último, eventualmente devido a uma maior apreensão com o futuro. No entanto, parece-nos que, neste caso, além das previsíveis preocupações alimentares, os resultados vão no sentido de indicar uma consciência ecológica emergente no sistema educativo Moçambicano, que terá correctamente entendido

que, a prazo, a sobrevivência social do país está dependente da harmonia ecológica que os seus habitantes poderão estabelecer com a natureza no presente. Países, como é o caso de Moçambique, têm o seu crescimento económico a longo prazo dependente de dois factores: o alívio da pobreza e a protecção do meio ambiente (Muagerene, 2000).

### **5.7.2 Eixo Humanos como donos da natureza e do ambiente *versus* humanos como convidados**

A análise do eixo “Humanos como donos *versus* humanos como convidados da natureza”, permite-nos constatar que ambos os países têm referências à *disponibilidade de recursos*, nos manuais analisados, mostrando uma preocupação comum: *disponibilidade finita (limitada) dos recursos*. Em Moçambique esta dimensão terá um significado especial, dado o contexto político-social em que se insere. Um dos objectivos para este país, para o ano de 2007, foi a redução da pobreza. A incidência da pobreza em Moçambique foi reduzida de 70% em 1997 para 54% em 2003. Actualmente, no PARPA II – Plano de Acção para a Redução da Pobreza Absoluta (GM, 2006), o grande desafio é reduzir a pobreza para 45% em 2009 (RM, 2007).

É de salientar ainda uma frequência semelhante quanto às ocorrências referentes à *sustentabilidade e equidade*. Embora com realidades económicas, políticas e sociais muito diferentes, nos manuais destes dois países existe uma preocupação comum relativa à sustentabilidade, no que concerne à *sustentabilidade ecológica* e à *sustentabilidade económica*. Mas se para Portugal esta preocupação é essencialmente de índole económica e ecológica, em Moçambique verificam-se adicionalmente ocorrências a nível de *sustentabilidade social*. Com efeito, em Moçambique, a grande parte da população depende da exploração dos recursos naturais para a sua subsistência. São os agregados familiares mais pobres quem mais depende das actividades que incidem directamente sobre o ambiente, pelo que um uso incorrecto dos recursos leva a uma degradação ambiental mais acelerada, aliada a um aumento da população (GM, 2006).

Daí, talvez, uma presença tão clara desta concepção ao longo dos vários indicadores em níveis tão precoces do sistema educativo Moçambicano. Por outro lado, esta concepção também está presente nos manuais Portugueses analisados (ainda que apenas no 3º ano), mas de forma menos diferenciada, provavelmente porque o nosso país sustenta a sua economia não tanto na exploração dos seus recursos naturais, mas sim nas transformações industriais e nas trocas comerciais com os outros países.



# **Capítulo 6**

---

## **Conclusões e Implicações Futuras**



## 6. CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES FUTURAS

A Educação Ambiental encontra-se presente quer nos programas nacionais, quer nos dos outros países participantes no Projecto BIOHEAD–CITIZEN, desde o 1º ano do Primeiro Ciclo do Ensino Básico, e em diferentes disciplinas. Actualmente 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 didáctico e pedagógico único para a sua prática. Este facto torna a EA frágil no contexto educativo, ficando dependente das motivações e concepções dos professores, assim como de propostas ocasionais por parte de autarquias ou de associações ambientalistas bem como dos conteúdos expressos nos manuais escolares.

Assim, no nosso estudo analisámos quer as concepções dos futuros professores e professores em serviço em relação à Educação Ambiental, quer os manuais que continham conteúdos relativos à EA. Os manuais analisados referiram-se a dois tempos de análise, antes e depois da reforma de 2001, assim como aos mais utilizados, nos últimos anos, nos diferentes países pertencentes ao Projecto.

Posto isto, e relativamente às concepções dos professores e futuros professores podemos constatar que:

- Emergem três tipos de concepções apresentadas pelos professores e futuros professores: *sentimentocêntrica*, *ecocêntrica* e *antropocêntrica*;
- Ao analisarmos a dualidade preservação/utilização da natureza, a nossa amostra é claramente a favor da preservação da natureza, defendendo assim, uma concepção *ecocêntrica*;
- A nossa amostra é claramente a favor dos Organismos Geneticamente Modificados, estando essa posição associada a uma posição *sentimentocêntrica* em relação à natureza;
- Atendendo aos grupos de leccionação constatámos que os professores e futuros professores da área de Biologia aproximam-se de uma concepção *ecocêntrica*; os de Língua Portuguesa de uma concepção *antropocêntrica* e os professores e futuros professores do 1º CEB de uma concepção *intermédia*;

- Relativamente aos objectivos da Educação Ambiental, a nossa amostra mostrou-se mais favorável ao “Desenvolvimento de um Comportamento Responsável” em detrimento de “Proporcionar Conhecimento”;
- Os professores e futuros professores que se posicionam junto de uma posição *ecocêntrica* são aqueles que mais intervêm na sociedade com vista a mudarem não só os seus próprios comportamentos como os dos seus alunos, enquanto que os que se posicionam perto da posição *antropocêntrica*, deixam para os cientistas a resolução dos problemas desresponsabilizando-se assim do meio que o envolve.

No que respeita aos manuais portugueses e respectivos programas constatámos que:

- Com excepção de dois casos, em relação ao Tempo I (1999-2000), os manuais estão em concordância com os programas do Tempo I e do tempo II (2000-2006);
- Os manuais apresentam essencialmente imagens figurativas macroscópicas, sendo na generalidade em maior número nos manuais do Tempo I, e centram-se no ser humano, dando a impressão de que o ambiente só existe em função da existência do ser humano. Por outro lado, raramente é explicitada, simplesmente, a beleza de uma paisagem, só pela sua beleza, e não pela utilidade que poderá ter para o Homem;
- O planeta é visto como um recurso para a humanidade, e não um recurso compartilhado com outros seres vivos;
- É dada maior importância às tecnologias como formas de resolver os problemas, quer para a *Poluição* quer para o *Uso de Recursos*, em detrimento das alterações a nível dos comportamentos individuais e sociais, sendo conferida uma confiança ilimitada na ciência e tecnologias;
- Verificamos também que os assuntos de ordem ética, quando comparados com os de cariz sócio-económico, são relegados para segundo plano;
- Uma preocupação “pura” com o ambiente, sem visar que proveito daí poderá tirar o Homem, ocorre de forma escassa em alguns manuais, senão na maioria;
- Não é dada muita ênfase à sustentabilidade ecológica, social e económica, quer nos manuais de Ciências quer nos de Geografia;

- O sub-tópico *Ecosistemas e Ciclos* é aquele que aparece nos manuais defendendo uma concepção ecocêntrica, ou seja, o Homem aparece como ser integrante do ecossistema e não como seu dono;
- Os manuais tratam essencialmente de conteúdos ecológicos, dando pouco ênfase à perspectiva de EA no sentido de incrementar nos alunos mudanças de comportamento, mudanças de atitude, inserção em grupos sociais virados para a protecção do ambiente;
- Na *Biodiversidade* constata-se que esta 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;
- Os manuais do Tempo I parecem apresentar os conteúdos de um modo mais desenvolvido do que os do Tempo II, à excepção da temática *Biodiversidade*.

No que respeita aos manuais estrangeiros e respectivos programas constatámos que:

- As imagens que aparecem nos diferentes manuais são idênticas nos vários países, dando a entender que se recorre a um “banco de imagens” internacional;
- A ausência, ou fraca presença, da perspectiva histórica é um ponto comum aos manuais dos diversos países;
- Muitos dos manuais apresentam uma concepção antropocêntrica em relação aos tópicos analisados, indo ao encontro do que acontece nos manuais portugueses;
- Apesar da diversidade cultural e religiosa dos países afectos ao projecto, constatámos que não ocorriam grandes diferenças entres todos os manuais analisados, no que diz respeito à apresentação do tópico de Educação Ambiental.

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. Embora as ciências ecológicas

tenham uma tradição enraizada no domínio das ciências da vida, muitos dos problemas ecológicos 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, não só em Portugal como nos diversos países envolvidos neste estudo. Inserir os grandes problemas da actualidade, 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 dos manuais portugueses e análise comparativa entre vários países, pretendemos contribuir para uma mudança nos manuais, no sentido da sua melhoria, tanto no modo como esses tópicos são abordados (não só referente aos conteúdos mas também às atitudes e aos comportamentos perante o ambiente), de forma a contribuírem para a promoção de atitudes positivas e de competências conducentes ao reconhecimento da importância do ambiente e sua sustentabilidade. A comparação dos resultados obtidos de manuais dos dezassete países, do nosso estudo, tornou possível identificar os desafios relevantes que se colocam ao nosso Sistema de Ensino – e ao dos diversos países – e desta forma contribuir para melhorar estes aspectos emergentes, no sentido de reforçar uma sociedade baseada na literacia ambiental e na cidadania.

---

## **Bibliografia**





- Alberto, A. (2001). *O contributo da Educação Geográfica na Educação Ambiental. A Geografia no Ensino Secundário*. Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa. Estudos de Geografia Humana e Regional.
- Almeida, A. (2002). *Abordar o Ambiente na Infância*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Almeida, A. (2007). *Educação Ambiental a importância da dimensão ética*. Livros Horizonte.
- Almeida, A. (2007). Que papel para as Ciências da Natureza em Educação Ambiental? Discussão de ideias a partir de resultados de uma investigação. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 6, Nº 3, pp. 522-537.
- Alves, F.L. (1998). Grandes Problemas Ambientais. In: *Educação Ambiental*. Carapeto, C. (Ed). Lisboa. Universidade Aberta.
- Amado, J.S. (2000). A técnica de análise de conteúdo. *Referência*, Nº5, pp: 53-63. Coimbra: Gráfica de Coimbra.
- Appenzeller, T. & Dimick, D. (2004). Signs from the Earth. Global Warning. Bulletins from a warmer world. *National Geographic*, Vol. 206, Nº3, pp.10, 11.
- Arsac, G. et al. (1989). *La transposition didactique à l'épreuve*. Grenoble: La pensée sauvage.
- Assad, M. & Almeida, J. (2004). Agricultura e Sustentabilidade. Contexto, desafios e cenários. *Ciência & Ambiente*, Nº29, pp.15-30.
- Astolfi, J.P. (1978). Les representations des enfants. *Révue Française de Pedagogie*, 45.
- Astolfi, J.P. (1988). El aprendizaje de conceptos científicos: aspectos epidemiológicos, cognitivos y lingüísticos. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 6, Nº 2, pp. 147.155.
- Astolfi, J.P., Darot, E., Ginnsburger-Vogel, Y & Toussaint, J. (1997). *Mots-clés de la didactique des sciences – Repères, définitions, bibliographies*. Bruxelles : De Boeck Université.
- Ausubel, D., Novak, J & Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: *Interamericana*, 311.

- Ayoubi, Z. & Khalil, I. (2007). Do science textbooks in Lebanon incorporate the local/global conception of environmental education? *Actas do Congresso da IOSTE*, 7-10 Fevereiro, Tunísia
- Barbault, R. (1998). Mankind and biodiversity: lessons for sustainable development – a viewpoint. *International Journal Environmental Studies*, Vol. 55, pp. 259-270.
- Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Beder, S. (2000). Costing the Earth: Equity, Sustainable Development and Environmental Economics, *New Zealand Journal of Environmental Law*, 4, pp. 227-243.
- Bogner, F.X. & Wiseman, M. (2002). Environmental perception: factor profiles of extreme groups. *European Psychologist*, N°7, pp. 225-237.
- Bogner, F.X. & Wiseman, M. (2002). The 2-MEV-Model: quantifying adolescents' attitudes towards nature and environment. *Environmental Psychology Conference*, Bayreuth, p. 76.
- Bortolozzi, A. & Perez Filho, A. (2000). Diagnóstico da Educação Ambiental no ensino da Geografia. *Cadernos de Pesquisa*, N°109, pp.145-171.
- Braga, T.M., Freitas, A.P.G., Duarte, G.S. & Carepa-Sousa, J. (2004). Índices de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar. *Nova Economia Belo Horizonte*, 14(3), 11-13 de Setembro.
- Brigas, M.A. (1997). *Os manuais escolares de química no ensino básico: opiniões dos professores sobre a sua utilização*. Dissertação de Mestrado (não publicada). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Cabral, M (2003). *Como analisar manuais escolares*. Coleção: Educação Hoje. Lisboa: Texto Editores.
- Caeiro, S. (1998). A explosão demográfica face ao desenvolvimento sustentável. *In: Educação Ambiental*, Universidade Aberta.
- Caeiro, S. (1998). Ambiente e ecologia. Conceitos gerais. *In: Educação Ambiental*, Universidade Aberta.

Canguilhem G. (1977). *Idéologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie*. Paris: Librairie philosophique J. Vrin.

Carapeto, C. (1998). *Educação Ambiental*. Lisboa: 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.

Caravita, S., Valente, A., Luzi, D. & Agorram, B. (2008). Knowledge and values in science textbooks concerning complexity in ecological systems and environmental problems. A cross-cultural study on Secondary School manuals. *Actas do Congresso da IOSTE*, 7-10 Fevereiro, Tunísia

Caravita, S., Valente, A., Luzi, D., Pace, P., Khali, I., Youssef, R., Valanides, N., Nisiforou, O., Berthou, G., Kozan-Naumescu, A., Clément, P. & Sarapu, T. (2007). Construction and validation of textbook analysis grids for ecology and environmental education. In Proceedings of IOSTE Conference “*Critical analysis of school sciences textbooks*”, Tunisia, 7-10 Fevereiro.

Caravita, S., Valente, A., Pace, P., Valanides, N., Khalil, I., Berthou, G., Kozan-Naumescu, A and Clément, P. (2008). Construction and validation of textbook analysis grids for ecology and environmental education. *Science Education International*, Vol. 19, Nº 2, pp. 97-116.

Caride, J.A. & Meira, P.A. (2001). *Educação ambiental e desenvolvimento humano*. Lisboa: Instituto Piaget.

Carneiro, M.H.S. (1997). As imagens no livro didático. *Actas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, pp. 366-373.

Carvalho, G. (2002). “Literacia para a Saúde: Um contributo para a redução das desigualdades em saúde” In Saúde: As teias da discriminação social – *Actas do Colóquio Internacional: Saúde e Discriminação Social* (Org.: M.E. Leandro, M.M.L. Araújo, M.S. Costa). Braga: Universidade do Minho, pp.119-135.

Carvalho, G.S. & Clément, P. (2007). Educação em biologia, educação para a saúde e educação ambiental para uma melhor cidadania: análise de manuais escolares e concepções de

professores de 19 países (europeus, africanos e do próximo oriente). *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência*, Vol. 7, Nº 2.

Chambell, M.J. (1995). Metodologias de estudo das organizações, *In: Psicossociologia das organizações*. Lisboa: Texto Editora.

Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : La pensée sauvage. Edition complétée en 1989.

Choppin, A. (1992). *Les manuels scolaires : Histoire et actualité*. Paris: Hachette Education.

Clément P. (2006). Didactic Transposition and KVP Model: Conceptions as Interactions Between Scientific knowledge, Values and Social Practices, *ESERA Summer School*. IEC Univ. Of Minho, Braga (Portugal), pp. 9-18.

Clément, P. & Forissier, T. (2001). L'Education à l'environnement: les systèmes de valeurs dans les conceptions sur l'environnement. *L'enseignement des sciences expérimentales. 2èmes Journées CIFFERSE*, Dakar : ENS, pp. 343-347.

Clément, P. Forissier, T. (2001). *L'Éducation à l'environnement : les systèmes de valeur dans les conceptions sur l'Environnement*. L'enseignement des sciences expérimentales. 2èmes Journées CIFFERSE, Dakar : ENS, 343-347.

Clément, P. (1994). *Représentations, conceptions, connaissances*. In Giordan A., Girault, Y., Clément, P., *Conceptions et connaissances*. Ed. Peter Lang, Berne, pp. 15-45.

Clément, P. (1998). *La Biologie et sa didactique. Dix ans de recherches*. Aster (INRP, Paris), 27, pp. 57-93.

Clément, P. (2001). *Using complex images in the popularization of science : scientific or ideological agenda?* *In: Multimedia learning: cognitive and instructional issues*, Rouet, J.F., Levonen, J. Biardeau, A., Eds. London: Pergamon (Elsevier Science), pp. 87-98 (&182-183).

Clément, P., Hovart, S. (2000). *Environmental education: analyses of the didactic transposition and of the conceptions of teachers*. In H. Bayerhuber & J. Mayer (Eds), *State of art of empirical research on environmental education*, Munster: ed Waxmann Verlag, pp77-90.

Clément, P., Laurent, C., Forrissier, T. & Carvalho, G. (2007). Conceptions et systèmes de conceptions sur l'environnement, chez des enseignants et futurs enseignants en France, en Allemagne et au Portugal. *Education & Didactique (submetido)*.

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.

Coimbra, A. & Fernandes, A. (2005). Movimentos Sociais e Educação Ambiental. *Revista Electrónica do Mestrado em Educação Ambiental*, 15, pp.20-28.

Courela C. & César, M. (2006). Promovendo a sustentabilidade: uma experiência de partilha ente a escola e a comunidade envolvente. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 5, Nº 1.

Decreto-lei 47/2006, de 28 de Agosto – Define o regime de avaliação, certificação e adopção de manuais escolares do Ensino Básico e Secundário.

Demirci, A. (2008). Perceptions and attitudes of geography teachers to biotechnology: a study focusing on genetically modified (GM) foods. *African Journal of Biotechnology*, Vol. 7(23), pp. 4321-4327.

Dias, G.F. (1998). *Educação ambiental. Princípios e práticas*. (5ª Edição). São Paulo: Editora Gaia.

Diduck, A. (1999). Critical education in resource and environmental management: learning and empowerment for a sustainable future. *Journal of Environmental Management*, 57, pp. 85-97.

Dolédec S. & Chessel D., (1987). Rythmes saisonniers et composantes stationnelles en milieu aquatique I- Description d'un plan d'observations complet par projection de variables. In *acta Oecologica, Oecologia Generalis*, 8: 3, pp. 403–426.

Driver, R. (1989). Student's conceptions and the learning of science. *International Journal of Science Education*, Vol. 11, pp. 481-490.

Drummond, J. (2002). Natureza Rica, Povos Pobres?-Questões conceituais e analíticas sobre o papel dos recursos naturais na prosperidade contemporânea. *Ambiente & Sociedade*, Ano V, Nº 10, pp.1-24.

- Duarte, M. (1999). *Opções ideológicas e política ambiental*. Coimbra: Almedina.
- Duarte, M.C. (1999). Investigação em ensino das ciências: influências ao nível dos manuais escolares. *Revista Portuguesa de Educação*, 12(2), pp. 227-248.
- Dunlap, R.E. & Van Liere, K.D. (1978). The new environmental paradigm: A proposed instrument and preliminary results. *The Journal of Environmental Education*, 9, 10-19.
- Dunlap, R.E., Van Liere, K.D., Merrig, A.G. & Jones, R.E. (2000). Measuring endorsement of the new ecological paradigm: A revised NEP scale. *Journal of Social Issues*, 56, pp. 425 -442.
- Esteves, L.M. (1998). *Da teoria à prática: educação ambiental com as crianças pequenas ou o Fio da História*. Lisboa: Porto Editora.
- Farmer, J., Knapp, D. & Benton, G.M. (2007). An elementary school environmental education field trip: long-term effects on ecological and environmental knowledge and attitude development. *The Journal of Environmental Education*, Vol. 38, Nº. 3, pp. 33-43.
- Fernandes, C. (2007). *Diversidade Biológica: contributos do 1º ciclo do ensino básico para a sua compreensão*. Tese de mestrado. Braga: Universidade do Minho.
- Fernandes, J.A. (1983). *Manual de Educação Ambiental*. Secretaria de Estado de Ambiente. Comissão Nacional do Ambiente – GEP.
- Fernandes, J.A. (1990). Educação Ambiental: moda ou projecto realista. In: *A Educação Ambiental para o Desenvolvimento: testemunhos e notícias*. Organização Maria Helena Cavaco. Escolar Editora.
- Ferreira, C. (2008). *Análise dos tópicos Poluição e Uso de Recursos em manuais escolares: comparação entre 17 países*. Tese de mestrado. Braga: Universidade do Minho.
- Ferreira, M.M. (1998). A análise de conteúdo, In: Carmo, H., Ferreira, M.M. *Metodologia de investigação. Guia para auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta, Lisboa.
- Filipe, J., Coelho, M. & Ferreira, M. (2007). *O drama dos recursos comuns*. Lisboa: Edições Sílabo.
- 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.

Forissier, T. (2003). *Les valeurs implicites dans l'Éducation à l'Environnement. Analyse de la formation de SVT (Sciences de la Vie et de la Terre) et des conceptions de futurs enseignants Français, Allemands et Portugais*. Thèse doctorat Université Claude Bernard Lyon 1.

Forissier, T., & Clément, P. (2001). Les systèmes de valeurs d'enseignants du secondaire sur la nature et sur l'environnement. Une analyse comparative en France, Allemagne et Portugal. In A. Giordan, J.L. Martinand and Raichwarg, D (Eds.) *Actas JIES XXV*, (pp. 393-398) Paris: Universidade Paris Sud.

Freire, A.M. (2005). Educação para a sustentabilidade: implicações para o currículo escolar e para a formação de professores. Texto apresentado no *III EPEA*, Ribeirão Preto, Brasil.

Funtowicz, S. & Ravetz, R. (1991). A new scientific methodology for global environmental issues. In: R. Constanza (org.) *Environmental Economics*, Columbia Un. Press, Nova Iorque, pp. 137-152.

Gama, J.M.P. (1991). O manual escolar. In: *Didáctica da Biologia*. Coordenador: Maria Teresa Morais Oliveira. Lisboa: Universidade Aberta.

Gaskell, G., Allum, N. & Stares, S. (2003). Europeans and biotechnology in 2002: *Eurobarometer 58.0*. Brussels: European Commission.

Gaudiano, E.G. (2005). *Educação Ambiental*. Lisboa: Instituto Piaget.

Gazzinelli, M.F. (2002). Representações do professor e implementação de currículo de educação ambiental. *Cadernos de pesquisa*, nº 115, pp. 173-194.

Gil-Pérez, D., Vilches, A., Astaburuaga, A. and Edwards, M. (2000). La Atención a la Situación del Mundo en la Educación de los Futuros Ciudadanos y Ciudadanas, *Investigación en la Escuela*, 40, pp. 39-56.

Gil-Perez, D.; Vilches, A.; Edwards, M.; Praia, J.; Valdês, P.; Vital, M.L.; Tricário, H. & Rueda, C. (2003). A Educação Científica e a Situação do Mundo: um programa de actividades dirigido a professores. *Revista Ciência & Educação*, 9, pp.123-146.

Goffin, L., (1998-1999). Pour une recherche en éducation relative à l'environnement "centrée sur l'objet partagé". In *Éducation Relative à l'Environnement: Regards, Recherches, Réflexions*, Vol 1, pp. 41-63. Arlon (Belgique): Fondation Universitaire du Luxembourg.

Golley, F.B. (1993). *A history of the ecosystem concept. More than the sum of the parts*. New Haven: Yale University Press.

Gomes, D. (2006). Educação para o consumo ético e sustentável. *Revista Electrónica do Mestrado em Educação Ambiental*, 6, pp. 18-31.

Gonçalves, D. (2005). Desenvolvimento sustentável: o desafio da presente geração. *Revista Espaço Académico*, 51, pp. 1-5.

Gore, A. (1992,1993). *A Terra à procura de equilíbrio ecologia e espírito humano. Um manifesto ecologista*. Lisboa: Editorial Presença.

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.

Hungerford, H.R., Litherland R., Payton, R., Ramsey, J., & Volk, T.L. (1988). *Investigating and Evaluating Environmental Issues and Actions: Skills Development Modules*, Champlain, Illinois: Stripes Publishing Company.

Huron, P. (1994). *Les Valeurs*. Lyon: Academie de Lyon.

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.

INAMB (Instituto Nacional do Ambiente). (1989). *Apontamentos de introdução à educação ambiental*. Lisboa: Instituto Nacional do Ambiente.

Jacob, C. (1988). Le manuel scolaire et la construction sociale de la réalité. *Technologies, idéologies et pratiques*, 81(1-4), pp. 333-341.

Jacobi, P. (2003). Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de pesquisa*, Nº 118, pp.189-205.

Jacobi, P.R. (2005). Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa*, Vol. 31, nº 2, pp 233-250.



- Jeronen, E., Kaikkonen, M. (2002). Thoughts of children and adults about the environment and environmental education. *International Research in Geographical and Environment Educational*, Vol. 11, N° 4, pp. 342-353
- Jones, P., Merritt, J.Q., & Palmer, C. (1999). Critical thinking and interdisciplinarity in environmental higher education. The case for epistemological and values awareness. *J. of Geography in Higher Education* 23 (3), pp. 349-357.
- Karpiac, C.P. & Baril, G.L. (2008). Moral reasoning and concern for the environment. *Journal of Environmental Psychology*, 28, pp. 203-208.
- Kassas, M. (2002). Environmental education: biodiversity. *The Environmentalist*, 22, 345-351.
- Khalil, I., Clément, P. & Laurent, C. (2007). Anthropocentrées, écolocentrées ou sentimentocentrées : les conceptions d'enseignants et futurs enseignants libanais sur la nature et l'environnement. Beyrouth : *Feuilles Libanaises (submitted)*.
- Knapic, D. (1983). *Ecologia*. Lisboa: Plátano Editora.
- Korfiatis, K., Stamou, A.G. & Paraskevopoulos, S. (2004). Images of nature in greek primary school textbooks. *Inc. Science Education*, 88, pp. 72 – 89.
- Layrargues, P.P. (1997). Do ecodesenvolvimento ao desenvolvimento sustentável: evolução de um conceito? *Proposta*, 25 (71), pp. 5-10.
- Layrargues, P.P. (2000). Solving local environmental problems in Environmental Education: a Brazilian case study. *Environmental Education Research*, 6, pp. 167-178.
- Layrargues, P.P. (2002). Muito prazer, sou a educação ambiental, seu novo objecto de estudo sociológico. *In Actas do I Encontro da Associação Nacional de Pós graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade*, Indaiatuba, SP.
- Lebart L., Morineau A. & Piron M., (1995). *Statistique exploratoire multidimensionnelle*. Dunod. Paris.
- Lebrun, M. (2007). *Le manuel scolaire d'ici et d'ailleurs, d'hier à demain*. Presses de l'Université du Québec.

Lei nº 46/86, de 14 de Outubro – Lei de Bases do Sistema Educativo.

Lencastre, M. (1994). *Educação e ambiente. Temas transversais*. Educação e Ambiente. Temas transversais. Educação, Sociedade e Culturas. CIEE.

Lima, G.C. (2003). *O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação*. Ambiente & Sociedade, Vol. VI, Nº2, pp. 99-119.

Lima, N. (2007). Centro de recursos biológicos: novos desafios para a colecção de culturas. *In: Micologia, avanços no conhecimento: Actas do Congresso Brasileiro de Micologia*, 5, NUMES, M. L; BANDARRA, N. M., Eds. Recife: Universitária da UFPE, pp. 173-180.

Machado, D. (2006). *Uso sustentável da água: Actividades experimentais para a Promoção e Educação Ambiental no Ensino Básico*. Tese de doutoramento. Braga: Universidade do Minho.

Marcot, B.G. (2007). Biodiversity and the lexicon zoo. *Forest Ecology and Management*, 246, pp. 4-13.

Marques, S. (2007). *Energias fósseis versus energias renováveis: proposta de intervenção de Educação Ambiental no 1º Ciclo do Ensino Básico*. Tese de Mestrado, Universidade do Minho.

Martins, I. (1997). O papel das representações visuais no ensino-aprendizagem de ciências. *Actas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*.

Martins, S. (2001). A contribuição da educação para uma sociedade sustentável. *Revista electrónica do Mestrado em Educação Ambiental*. I Congresso de Educação Ambiental na Área do Mar de Dentro, FURG, Rio Grande (RS), pp.59-74.

Mata, H. & Cavalcanti, J. (2002). A Ética Ambiental e o Desenvolvimento Sustentável. *Revista Electrónica do Mestrado em Educação Ambiental*, 22, pp.170-185.

May, R.M. & Seger, J. (1986). Ideas in ecology. *American Scientist*, 74(3), pp. 256-267.

McKeown, R., Hopkins, C., Rizzi, R., & Chrystalbride, M. (2002). *Education for sustainable development toolkit*. Version 2. Center of Geography and environmental Education.

McKeown-Ice, R., & Dendinger, R. (2000). Socio-political.cultural foundations of environmental education. *J. of Environmental Education*, 31 (4), pp. 37-45.

Menezes, I. (2003). Ambiente e transversalização curricular : potencialidades e limites da educação ambiental na escola. In: *Educação, Sociedade & Culturas*, Educação e Ambiente, Temas Transversais. CIIE.

Miceli, M. & Castelfranchi, C. (1989). A cognitive approach to values. *Journal for the Theory of Social behaviour*, 19, pp.169-193.

Milfont, T.L. and Duckitt, J. (2006). Preservation and utilization: understanding the structure of environmental attitudes. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 7(1), pp. 29-50.

Ministério da Educação (1988). *Manuais Escolares-Análise da situação*. Lisboa: Edição do Gabinete de Estudos e Planeamento do Ministério de Educação.

Ministério da Educação (2001). *Currículo Nacional do ensino básico -Competências essenciais*. Lisboa: Direção Geral do Ensino Básico e Secundário.

Molero, F. (1996). *Educación Ambiental*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.

Morgado, F., Pinho, R., Leão, F. (2000). *Educação Ambiental. Para um ensino interdisciplinar e experimental da Educação Ambiental*. Plátano Edições Técnicas.

Mortensen, L.L. (2000). Teacher education for sustainability. I. global education: the scientific foundation for sustainability. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 9, N° 1, pp. 27-36.

Moscovici, S. (1984). *Psychologie sociale*. Paris: PUF.

Moseley, C. & Utley, J. (2008). An exploratory study of preservice teachers' beliefs about the environment. *The Journal of Environmental Education*, Vol. 39, n° 4, pp. 5-29.

Muילerman, H., & Blonk, H. (2001). Towards a sustainable use of natural resources. *Stiching Natuur en Milieu*.

Neves, A.L., Varela, A.P., Pereira, J.S., Baptista, J.M.F. & Alves, V.M.C. (2005). Relatório do Grupo de Trabalho Manuais Escolares.

Novo, V.M. (1996). *La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales e metodológicas*. Madrid: Editorial Universitas.

O'Connor, J. (1992). Think globally? Act locally? Towards an international red-green movement. *Capitalism, Nature, Socialism*, 3(4), pp. 1-7.

O'Toole, J. (2002) An Ecological Approach to Environmental Ethics. *International Research in Geographical and environmental Education*, 11, pp. 48-52.

Odum, E. (1997). *Fundamentos de Ecologia*. 5ª Edição. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian.

Palma, I. (2005). *Educação Ambiental: a Formal e não Formal. Contributos dos Centros de Recursos de Ambiental para a Formação das Crianças do 1º Ciclo do ensino Básico*. Tese de Mestrado em Estudos da Criança. Braga: Universidade do Minho.

Palmer, J. (1998). *Environmental education in the 21 st Century. Theory, Practice, Progress and Promise*. London: Routledge.

Paris Declaration on Biodiversity (2005). *Journal of International Wildlife Law and Policy*; 8, pp. 263-265.

Parreira, F.A.L. (2003). *Ética ambiental – uma emergência social. Contributo para a formação de professores*. Porto: Edição de autor.

Pereira, A. (2002). *Educação para a ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.

Pereira, A.R. (2002). *Geografia Física e Ambiente*. Lisboa: Universidade Aberta.

Petegem, P.V., Blicke, A. & Ongevalle, J.V. (2007). Conceptions and awareness concerning environmental education: a Zimbabwean case-study in three secondary teacher education colleges. *Environmental Education Research*, 13:3, pp. 287-306.

Pinto, J. R. (2004). A Educação Ambiental em Portugal: raízes, influências, protagonistas e principais acções. *Educação, Sociedade e Culturas*, Nº21, pp. 151-164.

Poubel, R. (2006). *Hábitos Alimentares, nutrição e sustentabilidade: agroflorestas sucessionais como estratégia na agricultura familiar*. Tese de Mestrado. Brasília: Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável.

- Price, B. (1994). *ABC da Poluição*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Quintino. (1992). *A ciência e a tecnologia no apoio à resolução de conflitos ambientais. A actividade de diagnóstico e de monitorização de efeitos ecológicos de contaminantes*. CENERTEC – Curso de Tecnologias Ambientais, NETI/LNETI. ~
- Quivy, R. & Campenhoudt, L.V. (1998). *Manual de investigação em ciências sociais.*, Lisboa: Gradiva.
- Relatório do Projecto BIOHEAD – Citizen, (2005), 12 meses.
- Relatório do Projecto BIOHEAD – Citizen, (2006), 24 meses.
- Rieunier, A., (2004). *Préparer un cours : tome 1 : les pratiques pédagogiques efficaces*. ESF, Issy les Moulineaux, France.
- Rodrigues, I.T., Favas, P.J.C & Coelho, F. (s/d). Análise de manuais – uma reflexão necessária na formação inicial de professores.
- Rodrigues, S. & Duarte, A.C. (2003). Poluição do solo: revisão generalistados principais problemas. In: Castro, A., Duarte, A., Santos, T. (Ed). *O Ambiente e a Saúde*. Lisboa: Instituto Piaget, 136-176.
- Roger, A & Guery, F. (1991). *Maîtres et protecteurs de la nature*. Seyssel: Champ Vallon, collection Milieux.
- Ruiz, J. (1996). *Teoria del curriculum: Diseño y desarrollo curricular*. Madrid: Editorial Universitats, S.A.
- Ruscheinsky, A. (2003). No conflito das interpretações: o enredo da sustentabilidade. *Revista electrónica do Mestrado em Educação Ambiental*, Vol.10, pp.39-50.
- Sá, J. & Carvalho, G.S. (1997). *Ensino Experimental das Ciências - Definir uma Estratégia para o 1º Ciclo*. Editora Bezerra, Braga.
- Sachs, I. (2004). *Desenvolvimento incluyente, sustentável sustentado*. Rio de Janeiro: Editora Garamond Lda.

- Santo, E.M. (2006). Os manuais escolares, a construção de saberes e a autonomia do aluno. Auscultação a alunos e professores. *Revista Lusófona de Educação*, N°8, pp. 103-115.
- Sauvé, L. (2005). Repères pour la recherche en éducation relative à l'environnement. *Cahiers Scientifiques L'Acfas*, N° 104, pp. 27-47.
- Schmidt, L. (1999). *Portugal Ambiental, casos e causas*. Circulo de Leitores.
- Schultz, P.W. & Tabanico, J. (2007). Self identity and the natural environment. *Journal of Applied Social Psychology*, N° 37, pp. 1219-1247.
- Schwartz, S. (1994). Are there universal aspects in the structure and contents of human values? *Journal of Social Issues*, 50, pp.19-45.
- Schwartz, M. & Thompson, M. (1990). *Divided we stand: redefining politics, technology and social choice*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Seppanen, J. & Valiveronen, E., (2003). Visualizing biodiversity: the role of photographs in environmental discourse. *Science as Culture*, Vol. 12, N° 1, pp. 59-85.
- Silva, J.L. (2007). *Natureza da ciência em manuais escolares de ciências da natureza, de biologia e de geologia: imagens veiculadas e operacionalização na perspectiva dos professores e autores*. Tese de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho.
- Sorrentino, M., Traijber, R., Mendonça, P. & Júnior, L. (2005). Educação Ambiental como política pública. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, 31, n°2, pp. 285-299.
- Stoltman, J. & Lidstone, J. (2001). Citizenship Education: a necessary perspective for Geography and Environmental Education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 10, pp. 215-217.
- Teixeira, F.(2003). *Educação Ambiental em Portugal – Etapas, Protagonistas e Referências Básicas*. LPN – Liga para a Protecção da Natureza.
- 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.
- Thompson, S.C.G. & Barton, M.A. (1994). Ecocentric and anthropocentric attitudes toward the environment. *Journal of Environmental Psychology*, n° 14, pp. 149-157.

- Thornberg, J. Stanisstreet, M. & Boyes, E. (1999). School students' ideas about air pollution: hindrance or help for learning? *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 8, Nº 1, pp. 67-73.
- Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: defining the new focus of environmental education in 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2), pp. 195-212.
- Tilbury, D. (2004). Rising to the challenge: education for sustainability in Australia. *Australian Journal of Environmental Education*, Vol. 20(2), pp. 103-114.
- Torales, M.A. (2004). Educação ambiental: análise das representações de um grupo de formandos do curso do magistério. *Revista Electrónica do mestrado em Educação Ambiental*, Vol. 12, pp. 13-24.
- Torres, M.B.R. (2007). A interface entre educação ambiental e gestão ambiental numa perspectiva das ciências sociais. *Revista Electrónica Mestrado de Educação Ambiental*, Vol. 18, pp. 501-512.
- Tracana, R.B., Ferreira, C., Carvalho, G.S. & Ferreira, M.E. (2008). Pollution in Portuguese primary and secondary textbooks of Biology and Geography, *International Research in Geographical and Environmental education*, 17 (3), pp. 199-211 (<http://cats.informa.com/PTS/go?t=rl&m=316994>).
- Travassos, E.G. (2001). A educação ambiental nos currículos: dificuldades e desafios. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, Vol. 1, Nº 2.
- Uitto, A., Juntti, K., Lavonen, J. & Meisalo, V. (2004). Who is responsible for sustainable development? Attitudes to Environmental challenges. A survey of Finnish 9th grade comprehensive school students. *Current Research on Mathematics and Science Education* 253, pp. 80-102.
- UNESCO (2004). United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014: *Draft International Implementation Scheme*. UNESCO.
- Vala J. (1986). A análise de conteúdo, In Siva, A.S. & Pinto, J.M. *Metodologia das Ciências Sociais*. Lisboa: Edições Afrontamento.

Vargas, L. (2005). Educação Ambiental: A Base para uma Acção Político/Transformadora na Sociedade. *Revista Electrónica do Mestrado em Educação Ambiental*, 15, pp.72-79.

Verret, M. (1975). *Le temps des études*. Paris : Librairie Honoré Champion.

Vieira, J. (2003). Gestão da água em Portugal. Os desafios do Plano Nacional da Água. Universidade do Minho, *Departamento de Engenharia civil*, 16, pp.5-12.

Vilches, A., Gil-Pérez, D., Edwards, M., Praia, J. & Vasconcelos, C. (2004). A actual crise planetária. Uma dimensão esquecida na educação em ciência. *Revista Educação*, Vol. XXI, Nº 2, pp. 59-73.

Westra, R. (2008). *Learning and teaching ecosystem behaviour in secondary education. Systems thinking and modelling in authentic practices*. Faculteit Bètawetenschappen, Universiteit Utrecht.

Wiseman, M. & Bogner, F.X. (2003). A higher-order model of ecological values and its relationship to personality. *Personality and Individual Differences*, Nº 34, pp. 783-794.

Woolcombe, D. (2002). Whither Education for Sustainable Development. *Applied Environmental Education and Communication*, 1, pp.17-19.

Zimmerman, C., Cuddington, K. (2007). Ambiguous, circular and polysemous: students' definitions of the "balance of nature" metaphor. *Public Understanding of Science* 16(3), pp. 393-406.

Zimmerman, L. (1996). The development of an environmental values short form. *Journal of Environmental Education*, 28 (1) pp.32-37.

### **Sites Consultados**

APA (Agência Portuguesa do Ambiente. Ministério do Ambiente, do Desenvolvimento do Território e do Desenvolvimento Regional (2007) [http://www.iambiente.pt/portal/page?\\_pageid=73,408080&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&actualmenu=10140974&docs=10138377&cboui=10138377&old\\_menu=none&menu\\_childmenu=10140974](http://www.iambiente.pt/portal/page?_pageid=73,408080&_dad=portal&_schema=PORTAL&actualmenu=10140974&docs=10138377&cboui=10138377&old_menu=none&menu_childmenu=10140974). (20.02.2009).



Arealima & BioRumo (2008) Portal Ecovida,  
[http://portalecovida.com/gen.pl?p=catalog&pid=pe.categories/7&sid=pe.sections/101\(¿??\)](http://portalecovida.com/gen.pl?p=catalog&pid=pe.categories/7&sid=pe.sections/101(¿??))  
(20.02.2009).

Deb Inovação – Ministério da Educação: <http://www.iie.min.edu.pt>.

Governo de Moçambique (2006). Plano de Acção para a Redução da Pobreza Absoluta,  
<http://www.open.ac.uk/technology/mozambique/pics/d61761.pdf> (11.03.2009).

<http://www.maisambiente.com.br/educador/thessaloniki.htm> (21.01.2009)

Lusa (2006) Prestige: acidente do petroleiro foi há 4 anos,  
<http://ultimahora.publico.clix.pt/noticia.aspx?id=1276417&idCanal>. Jornal Público  
(16.02.2009).

Martins, I., Gouvêa, G. & Piccinini, C. (2005) Aprendendo com imagens,  
[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009\\_67252005000400021&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009_67252005000400021&script=sci_arttext)  
(22.01.2008).

Muagerene, A. (2000). Dos Direitos Fundamentais. O Direito ao Meio Ambiente.  
[http://www.iid.org.mz/direitos\\_fundamentais\\_direito\\_ao\\_meio\\_ambiente.pdf](http://www.iid.org.mz/direitos_fundamentais_direito_ao_meio_ambiente.pdf)  
(19.02.2009).

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (2004). Environmental strategy: 2004 review of progress. Multilingual summaries,  
<http://www.oecd.org/dataoecd/56/46/31440980.pdf>. (19.02.2009).

Republica de Moçambique (2007). Plano Económico e Social para 2007,  
[http://www.mpd.gov.mz/documents/pes/pe2007\\_verso\\_final\\_pos\\_ar.pdf](http://www.mpd.gov.mz/documents/pes/pe2007_verso_final_pos_ar.pdf). (11.03.2009).

United States Environmental Protection Agency. (2006). Environmental Education: background and history. Visto em 17 de Abril, 2009 a partir de  
<http://www.epa.gov/enviroed/eedefined.html>.

### **Sites do Ministério da Educação**

Ministério da Educação (1991) Programa de Ciências da Natureza do Ensino Básico 2ºciclo,

[http://www.dgidec.min-edu.pt/curriculo/Programas/programas2ciclo/C\\_Natureza\\_2%Ciclo.pdf](http://www.dgidec.min-edu.pt/curriculo/Programas/programas2ciclo/C_Natureza_2%Ciclo.pdf)  
(13.08.2005).

Ministério da Educação (1991) História e Geografia de Portugal. Programa de história e Geografia de Portugal,

[http://www.dgidec.min-edu.pt/curriculo/Programas/programas2ciclo/Hist\\_Geo\\_2%Ciclo.pdf](http://www.dgidec.min-edu.pt/curriculo/Programas/programas2ciclo/Hist_Geo_2%Ciclo.pdf)  
(13.08.2005).

Ministério da Educação (1998) Organização curricular e programas. Ensino Básico-1ºciclo,  
[http://www.dgidec.min-edu.pt/fichdown/programas/Prog%20\\_1CicloEB.pdf](http://www.dgidec.min-edu.pt/fichdown/programas/Prog%20_1CicloEB.pdf) (11.07.2005).

Ministério da Educação (1998) Programa de Educação Física, [http://www.dgidec.min-edu.pt/curriculo/Programas/programas2ciclo/E\\_Fisica%20%Ciclo.pdf](http://www.dgidec.min-edu.pt/curriculo/Programas/programas2ciclo/E_Fisica%20%Ciclo.pdf) (13.08.2005).

Ministério da Educação (2001) Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências essenciais,

<http://www.dgidec.min-edu.pt/fichdown/livrocompetencias/LivroCompetenciasEssenciais.pdf>  
(21.02.2005).

Ministério da Educação (2001) Ensino Básico. Orientações Curriculares. Ciências físicas e naturais,

[http://www.dgidec.min-edu.pt/fichdown/programas/ciencias\\_fisicas\\_naturais.pdf](http://www.dgidec.min-edu.pt/fichdown/programas/ciencias_fisicas_naturais.pdf) (21.02.2005).

Ministério da Educação (2001) Programa de Educação Física, [http://www.dgidec.min-edu.pt/fichdown/programas/ProgramaEducFisica-3ciclo\(reajustamento\).pdf](http://www.dgidec.min-edu.pt/fichdown/programas/ProgramaEducFisica-3ciclo(reajustamento).pdf) (13.08.2005).

Ministério da Educação (2001) Programa de Geografia A 10 e 11º ou 11º e 12º Cursos científico-humanísticos de ciências sócio-económicas e de ciências sociais e humanas, [http://www.dgidec.minedu.pt/programs/prog\\_hom/geografia\\_a\\_10\\_11\\_homol\\_nova\\_ver.pdf](http://www.dgidec.minedu.pt/programs/prog_hom/geografia_a_10_11_homol_nova_ver.pdf) (13.08.2005).

Ministério da Educação (2001) Biologia e Geologia 10º e 11º Curso científico-humanístico de ciências e tecnologias,

[http://www.dgidec.minedu.pt/programs/prog\\_hom/biologia\\_geologia\\_10\\_homol\\_nova\\_ver.pdf](http://www.dgidec.minedu.pt/programs/prog_hom/biologia_geologia_10_homol_nova_ver.pdf)  
(14.02.2005).

Ministério da Educação (2001) Programa de Física e Química. Curso científico-humanístico e

ciências e tecnologias,

[http://www.dgidec.min-edu.pt/programs/prog\\_hom/fisica\\_quimica\\_a\\_10\\_homol\\_nova\\_ver.pdf](http://www.dgidec.min-edu.pt/programs/prog_hom/fisica_quimica_a_10_homol_nova_ver.pdf)  
(14.02.2005).

Ministério da Educação (2001) Programa de Educação Física 10º, 11º e 12º. Curso científico-humanístico e cursos tecnológicos,

[http://www.dgidec.min-edu.pt/programs/prog\\_hom/ed\\_fisica\\_10\\_11\\_12\\_\(35\)mol.pdf](http://www.dgidec.min-edu.pt/programs/prog_hom/ed_fisica_10_11_12_(35)mol.pdf)  
(14.02.2005).

Ministério da Educação (2003) Programa de Biologia e Geologia. 11º ou 12º. Curso científico-humanístico de ciências e tecnologias,

[http://www.dgidec.min-edu.pt/programs/prog\\_hom/biologia\\_geologia\\_11\\_homol.pdf](http://www.dgidec.min-edu.pt/programs/prog_hom/biologia_geologia_11_homol.pdf)  
(14.02.2005).

Ministério da Educação (2004) Programa de Biologia 12ºano. Curso científico-humanístico de ciências e Tecnologias,

[http://www.dgidec.min-edu.pt/programs/prog\\_hom/biologia\\_12\\_cch\\_homol.pdf](http://www.dgidec.min-edu.pt/programs/prog_hom/biologia_12_cch_homol.pdf) (14.02.2005).

Ministério da Educação (2004) Programa de Geologia 12ºano. Curso científico-humanístico de ciências e Tecnologias,

[http://www.dgidec.min-edu.pt/programs/prog\\_hom/geologia\\_12\\_cch\\_homol.pdf](http://www.dgidec.min-edu.pt/programs/prog_hom/geologia_12_cch_homol.pdf) (12.07.2005).

Ministério da Educação (2005) Programa de psicologia B. Curso científico-humanístico

[http://www.dgidec.min-edu.pt/programs/prog\\_hom/PsicologiaBAlterado.pdf](http://www.dgidec.min-edu.pt/programs/prog_hom/PsicologiaBAlterado.pdf) (14.07.2005).

Ministério da Educação (2008) Currículo, Organização Curricular e Programas Escolares,

<http://www.dgidec.min-edu.pt/programs/programas.asp> (21.02.2005).

Ministério da educação (s/d) Departamento da Educação Básica. Geografia. Orientações curriculares 3ºciclo,

<http://www.dgidec.min-edu.pt/fichdown/programas/OrcurGeografia.pdf> (14.02.2005).



---

## **Anexos**



## **Anexo 1**

### **Questionário A (Transversal + Educação Ambiental)**





QUESTIONNAIRE 'A' : (Transversal + Environmental Ed.)

Indique até que ponto concorda com as seguintes afirmações, assinalando apenas UMA opção entre “Concordo” e “Não concordo” para CADA afirmação:

A1.	Temos que criar áreas protegidas para proteger espécies em perigo.	Concordo						Não concordo
A2.	Numa sociedade moderna, os homens e as mulheres devem ter os mesmos direitos.	Concordo						Não concordo
A4.	A Natureza é sempre capaz de se restabelecer por si própria.	Concordo						Não concordo
A5.	Se for criado um aviário perto de sua casa, você será contra devido a poluir as águas subterrâneas.	Concordo						Não concordo
A7.	Os seres humanos desaparecerão se não vivermos em harmonia com a natureza	Concordo						Não concordo
A8.	As pessoas preocupam-se demasiado com a poluição.	Concordo						Não concordo
A10.	As cobras podem sentir felicidade.	Concordo						Não concordo
A11.	Fico furioso/a com o fumo industrial das chaminés.	Concordo						Não concordo
A12.	As plantas geneticamente modificadas irão ajudar a reduzir a fome no mundo.	Concordo						Não concordo
A13.	Os organismos geneticamente modificados são <i>contra-natura</i> .	Concordo						Não concordo
A15.	A prioridade do governo deve ser garantir recursos para protecção da saúde dos pobres.	Concordo						Não concordo
A16.	O nosso planeta tem recursos naturais ilimitados.	Concordo						Não concordo
A17.	A sociedade continuará a resolver até mesmo os maiores problemas ambientais.	Concordo						Não concordo
A18.	Os seres humanos são mais importantes do que os outros seres vivos.	Concordo						Não concordo
A22.	Gosto de ir passear no campo.	Concordo						Não concordo

<b>A23.</b>	Devemos reduzir as florestas para criar terras de cultivo.	Concordo						Não concordo
<b>A26.</b>	Há demasiados estrangeiros no meu país: o governo deveria limitar a imigração..	Concordo						Não concordo
<b>A 28</b>	Fico triste por ver o campo ser tomado pela construção de urbanizações	Concordo						Não concordo
<b>A 29</b>	Os sapos podem sentir felicidade	Concordo						Não concordo
<b>A 32</b>	Os humanos têm o direito de mudar a natureza como quiserem.	Concordo						Não concordo
<b>A 39</b>	As plantas geneticamente modificadas são boas para o ambiente porque ao serem cultivadas reduz-se o uso de pesticidas químicos (ex: insecticidas, herbicidas).	Concordo						Não concordo
<b>A 40</b>	É interessante saber que tipo de animais vivem em pequenos lagos ou nos rios.	Concordo						Não concordo
<b>A45</b>	As moscas podem sentir felicidade	Concordo						Não concordo
<b>A47</b>	As plantas geneticamente modificadas são prejudiciais para o ambiente porque irão contaminar as outras culturas, ameaçando a sua sobrevivência.	Concordo						Não concordo
<b>A49</b>	Os genes de uma pessoa podem vir a sofrer alteração se comer vegetais geneticamente modificados	Concordo						Não concordo
<b>A50</b>	Todas as espécies de plantas contemporâneas devem ser preservadas porque podem ajudar a descobrir novos medicamentos	Concordo						Não concordo
<b>A52</b>	É aceitável que os pobres não tenham acesso à mesma qualidade de serviço de saúde que os ricos.	Concordo						Não concordo
<b>A54</b>	Só as plantas e os animais com importância económica é que precisam de ser protegidos..	Concordo						Não concordo

**A56. Existem processos de tomada de decisão de implementação de aplicações da ciência relacionadas com o ambiente e a biotecnologia. Indique, para cada linha o seu grau de confiança nos diferentes intervenientes na tomada dessas decisões.** (Assinale apenas UMA opção por linha):

Cientistas					Deputados
Peritos na área específica					Peritos de diversas áreas incluindo ética
Todos os cidadãos (referendo)					Pessoas eleitas representando os cidadãos a nível nacional, regional ou local

**A61. Na sua opinião, o principal objectivo da educação ambiental na escola deve ser:**  
(Assinale UMA das quatro

Proporcionar conhecimento     Desenvolver um comportamento responsável.

**A66. A melhor forma para que cada país reduza a sua emissão de CO<sub>2</sub> seria** (assinale apenas UMA das afirmações que considera ser a mais importante)

- promover um acordo internacional para cada país de forma a restringir a sua emissão
- argumentar cientificamente sobre as consequências do efeito de estufa no clima
- introduzir penalizações para os países que excederem as normas de emissões de CO<sub>2</sub>
- mostrar que os países sofrem com a poluição feita pelos países vizinhos

**A67. Temos que manter a poluição do ar nas cidades controlada porque...** (assinale apenas UMA das afirmações que considera ser a mais importante)

- as casas dos cidadãos que vivem perto das estradas ficarão poluídas
- a legislação define os níveis máximos de poluição do ar
- inalar gases tóxicos causa doenças
- as despesas de saúde aumentam com a poluição do ar

**A68. Se possível, deveríamos andar mais em vez de usar os automóveis porque...**  
(assinale apenas UMA das afirmações que considera ser a mais importante)

- desta forma podíamos poupar dinheiro que gastamos nos automóveis

fazendo isto podemos sentir melhor  
 assim mantemos o ar mais limpo para todos  
 estamos fartos de regras de condução e de estacionamento.

**A69-A84. Qual é a sua percepção sobre os conceitos de “Ambiente” e “Natureza”.**

Assinale apenas UMA das 5 opções possíveis, para cada um dos 8 pares de palavras listadas em baixo. Assinale a opção mais próxima do adjectivo que lhe parece caracterizar o “Ambiente ou a “Natureza”.

<b>AMBIENTE</b>		<b>NATUREZA</b>									
bonito	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					feio	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				
para ser usado	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					para ser preservado	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				
selvagem	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					artificial	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				
agradável	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					desagradável	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				
assustador	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					tranquilizador	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				
puro	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					Impuro	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				
construído	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					dádiva	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				
bom	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					mau	<table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				

**Anexo 2**  
**Questionário P (Informação Pessoal)**



**QUESTIONÁRIO ‘P’: (Informação Pessoal)**

**P1.**

- É estudante da licenciatura de Ensino Básico do 1º ciclo. Ano \_\_\_\_\_
- É estudante da licenciatura de Ensino (3º ciclo e secundário). Ano \_\_\_\_\_
- É professor do 1º ciclo do ensino básico em serviço       É professor do ensino secundário em serviço

No caso de ser professor do ensino secundário, qual é a sua área?

- Biologia     Biologia e outra     Língua Portuguesa     Língua Portuguesa e outra
- Outra (especifique): \_\_\_\_\_

**P2. Idade:** \_\_\_\_\_ anos

**P3. Sexo:**     Feminino     Masculino

**P4. Especifique a sua formação académica de base.** (Assinale a opção que mais se adequa à sua resposta)

- Biologia       Português/Literatura       Outra (por favor especifique)

\_\_\_\_\_

**P5. Qual é a sua formação académica mais elevada?**

- Ensino secundário       Universidade 1-2 anos       3-4 anos       5-6 anos
- Mais elevado (por favor especifique) \_\_\_\_\_

**Está envolvido em actividades relacionadas com a conservação ambiental e/ou desenvolvimento sustentado?** (Assinale apenas UMA opção para CADA linha)

		Frequentemente	Às vezes	Nunca
<b>P6.</b>	Em casa, em família, na sua comunidade local			
<b>P7.</b>	Numa organização (formal ou informal)			
<b>P8.</b>	Profissionalmente			

**Em qual instituição confia mais: Pública ou Privada?** (Assinale apenas UMA opção para CADA linha)

<b>P9.</b>	Escolas públicas					Escolas privadas
<b>P10.</b>	Serviços de saúde pública					Serviços de saúde privado
<b>P11.</b>	Reforma pelo Estado					Reforma Privada

**P12.** Assinale apenas UMA opção para CADA linha

Acredito em Deus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Não acredito em Deus
Praticante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Não praticante

**P13. Você é:** (Assinale apenas UMA opção )

Agnóstico/ Ateu

Cristão:     Católico    Protestante    Ortodoxo     Outro (especifique):

\_\_\_\_\_

Muçulmano:  Sunita     Shiita         Druze     Outro (especifique): \_\_\_\_\_

Judeu

Outra religião/crença (especifique): \_\_\_\_\_

Não quero responder

**P14. Em que tipo de ambiente passou mais tempo durante a sua infância?**

Meio rural     Vila, Cidade pequena     Centro de uma grande cidade     Periferia de uma grande cidade

**P15. Qual é a área profissional dos seus pais?** Assinale a(s) opção(ões) mais adequada(s)

Educação    Saúde    Agricultura    Indústria    Serviços    Outra  
(especifique)\_\_\_\_\_

**P-16.** Data em que este questionário foi preenchido: ..... / ..... / 2006

**P-17.** Local onde este questionário foi preenchido (assinale a opção correspondente):

Na escola onde lecciona (Escola do 1º CEB ou Escola Secundária)

Durante um encontro ou formação de professores

Outro (especifique)\_\_\_\_\_

**Agradecemos a sua participação neste projecto de investigação.**

**Se tiver alguma questão ou observação a este questionário, pode usar o espaço abaixo para o efeito.**

**Pode também escrever, por correio ou e-mail, para a pessoa responsável pelo questionário (ver primeira página).**



### **Anexo 3**

#### **Grelha de análise dos manuais sobre questões genéricas**



3.1.4 C-O. Grid – General information of textbook		
3.1.5	C-0.0. Researcher name	
3.1.6	C-0.1. Title of textbook: - In your language - Translated in English	
C-0.2. Author (s)		
C-0.3. Editor		
C-0.4. Country of edition		
C-0.5. Year of edition (last edition) Year of previous or first edition (if indicated)		
C-0.6. Level of teaching	4. Level of study	4.1 Age of students
C-0.7. The educational style: tick a box in the column at right		
• Textbook with only a contribution of knowledge		
• Textbook with both contribution of knowledge and activities	- More knowledge than activities	
	- More activities than knowledge	
C-0.8. Total number of pages of the textbook (entire book)		
C-0.9. List the main chapters of the entire textbook (see the index of textbook):		
Pages (pp... to pp...)	Titles in your language (Part A : Title =... ; Chapter 1: Title=...)	Titles translated in English

**Any specific comment?**

C-1. Grid - Number of pages for Ecosystems and Cycles		
C-1.0. Number of pages devoted to chapters concerning EC (including summaries, exercises or annexes)		
C-1.1. List the sub-titles of all chapters, titles of parts (only one or several paragraphs), devoted to HE (when the topic is clearly indicated on the title or treated on contents). Use the same nomenclature used in the previous table (C-O.9):		
Pages (pp... to pp...)	Titles in your language concerning the specific topic (Sub-Title=...)	Titles translated in English

*A paragraph = a return (skip to the next line), a title, a sub-title or a legend*

**Any specific comment?**

## C-2. Grid - Proportion of text and images for Ecosystems and Cycles

### C-2.0. Density of images for EC:

Total number of images in colours	
Total number of images in B&W	

### C-2.1. Density of text for EC:

Fill in a line per chapter. If the entire part studied is homogeneously devoted to the topic, fill in only one line of the table. (Tick boxes)

Chapter devoted to EC (title of chapter)	Number of pages (or 1/2 pages) per part , or number of paragraphs (specify)	Pages (pp... to pp...)	Only text	Surface of text > surface of images	Surface of text = surface of images	Surface of text < surface of images	Only images

*A paragraph = a return (skip to the next line), a title, a sub-title or a legend.*

### C-2.2. Kind of images for EC:

1- Images of empirical data / 2- Non-figurative images of scientific conceptualization / 3- Figurative images resulting from macroscopic observation / 4- Figurative images resulting from microscopic observation / 5 Figurative images portraying conceptualisation / 6- Superposition of different kinds of images (specify what kind of superposition) / 7 figurative images resulting from satellite observation (satellite imagery) / 8 Maps containing data related to geographical distribution / 9- Others – Specify

**Aesthetic:** images having only (primarily) an aesthetic function. Little or no scientific information is given, but the image makes the book more pleasant (including humoristic drawings, etc.). Image connected to the topic but not referred to by the text / **Illustrative:** images exemplifying a scientific message, presenting proofs, etc. / **Heuristic:** images introducing a given problem, a query, a student’s participative process. This kind of image is not frequent in textbooks / **Others:** undetermined images or images which can be in more than one category.

For details and examples see Annex “EC”

Kind of images	1	2	3	4	5	6	7	8	9- Others images (specify)
Total number of Aesthetic images									
<b>Total</b>									
Total number of Illustrative images									
<b>Total</b>									
Total number of Heuristic images									
<b>Total</b>									
Others (specify)									
<b>Total</b>									

**If several images are gathered under the same legend (except if images are separated under the same legend in: image A, image B, images C...) count them as only one image.**

**Any specific comment?**

**C-2.3. Content of images: Humans and Nature**

	Images of natural environments	Images of nature with human activities	Urban environment	Rural landscapes	Humans in environments*		
					M	F	M+F
Images of local environments							
Images of “exotic” environments							
Images illustrating the negative human impact							
Images emphasizing the beauty of nature							
Images illustrating human management of environment							

\* **M - Males F - Females**

\*\***Page number + number of images in parenthesis**

**C-3.Grid - Linear causal simple determinism, versus retroaction(s), cyclic or systemic representations for Ecosystems and Cycles.**

Analyse of images for **EC**:

**Graphic images representing relationships among biotic components of ecosystems:**

- **categ A:** chain of two components connected by one unidirectional arrow;
- **categ B:** chain of many components connected by unidirectional arrows;
- **categ C:** web having nodes connected to other nodes by more than two unidirectional arrows:
- **categ D:** web having many nodes connected to other nodes by more than two unidirectional arrow, and nodes connected by bi-directional arrows.

**Graphic images representing interdependence (e.g., among trophic levels), regulatory feedbacks (e.g., among populations, in homeostatic reactions to pollution), ecological cycles (of energy, of matter, of elements, of water)**

- **categ E:** if there is only one cycle with 2 arrows;

- **categ F:** *if only one cycle but with a chain of arrows;*
- **categ G:** *if more cycles are represented and interconnected in a systemic approach;*  
*Eventually*
- **categ H:** *differences in value (e.g. hierarchical, dimensional) are graphically represented in arrows (e.g. with size of arrows, with colors, with dot lines, etc.)*

	Images categ. A	Images categ. B	Images categ. C	Images categ. D	Images categ. E	Images categ. F	Images categ. G	Images categ. H
Pages & Number of images								
Total								

**Any specific comment?**

#### C-4.Grid- The educational style for **Ecosystems and Cycles**

4.2

4.3 *C 4.0.The educational style for **EC**:*

This grid might be applied to the analysis of the issues concerning the relationship of humans in respect to nature. In our secondary school books only informative style could be found.

Educational style for texts	Pages (pp... to pp...)	4.4 Give significant quotations, examples, arguments in English	
		4.5 Relationship of humans in respect to nature	4.6
(A)  Informative and Injunctive			

(B)  Informative and Persuasive			
(C)  Informative and Participative			
(D)  Only Informative			

**Any specific comment?**

**4.7 C-4.1. Socio-economic and ethical dimensions for EC:**

Are there cultural, socio-economic and ethical dimensions for EC?                      Yes

No

If "YES", list the issues or the content of controversies that are mentioned with page number in parenthesis

	Pages (pp...to pp...)	Contents of the controversy in English
<b>Cultural references:</b>  <b>religion,</b> <b>customs,</b> <b>taboos</b>		



Socio-economic references:  economic stakes		
Ethical references:  moral position		

**Any specific comment?**

***C-5. Grid – Historical approach for Ecosystems and Cycles***

Is there an historical approach?                      Yes    No

If "YES", list the historical references that are mentioned (e.g., reference to Haeckel and the history of edology):

---



---



---



---

**Any specific comments?**

***C-6. Grid – Epistemological approach for Ecosystems and Cycles***

Are there phrases concerning the limits of scientific knowledge? <i>(Please specify and indicate the concerned pages):</i>	Y e s	No
--	-------------	----

Changes in Ecosystems		
Cycles of matter and energy		
Consequences of anthropic factors		
<b>If yes, can you scan the concerned paragraphs and send them with an English translation ?</b>		
<b>Are there phrases taking into account multiple perspectives in the interpretation/solution of ecological problems? (Please specify and indicate the concerned pages):</b>	<b>5. Yes</b>	<b>6. No</b>
Changes in Ecosystems		
Cycles of matter and energy		
Consequences of anthropic factors		
<b>If yes, can you scan the concerned paragraphs and send them with an English translation ?</b>		

**Any specific comments?**

### **C-7. Grid - Affective dimensions for Ecosystems and Cycles**

Please locate and briefly describe the 2 images which provoke the most negative impressions/emotion (2 lines of explanation per image).

Please locate and briefly describe the 2 images which provoke the most positive impression/emotion (2 lines of explanation per image).

**Any specific comments?**

### **C-8. Grid – Conformity between syllabus and textbook for Ecosystem and cycles**

List the main concepts and ideas that are **present in the Syllabus/National Programme for EC** but **absent in this textbook**?

List the main concepts and ideas that are **present in this textbook** for **EC** but **absent in the Syllabus/National Programme**?

## **Anexo 4**

### **Grelha de análise, dos manuais, da *Poluição***



## Pollution

**Table 1**

**Conception: Global vs local**

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>POLLUTION PROBLEMS</b>				
	<b>Environmental component influenced by pollution</b>			
	Atmosphere			
	Air			
	Soil			
	Fresh waters			
	Sea waters			
	Connection by merging of fresh- into sea waters			
	<b>Extension of problems</b>			
	Local cases and localised consequences <i>(specify)</i>			
	Local cases and distant consequences <i>(specify)</i>			
	Global cases and their consequences <i>(specify)</i>			
	Interconnection between local and global levels is explicited			
	<b>Causes of pollution</b>			
	Variations in composition			
	Variations in temperature			
	Alteration of ecological components (pesticides, GMO, monocultures,...)			
	<b>Origin of pollution</b>			
	Accidents			
	Human activities			
	Wars			
<b>POLLUTION CONTROL</b>				
	6.1 <i>Local control devices</i>			
	National Legislation			
	International agreements			

**Table 2**

## Conception : Complex vs Linear

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure numer of Images	Occurences in text
<b>POLLUTION and ECOSYSTEMS</b>				
	<b>Sources of regulation</b>			
	In ecosystems			
	In biosphere			
	<b>Analysis of causes</b>			
	One cause-one effect			
	One cause-multiple effects			
	One effect multiple causes			
	<b>Variables taken into account</b>			
	Ecosystem size			
	Ecosystem complexity			
	Time scale			
	Severity of pollution			

Table 3

## Conception: Individual vs social

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure numer of Images	Occurences in text
<b>POLLUTION PREVENTION and MANAGEMENT</b>				
	<b>Approaches to solve pollution problems</b>			
	Changes in individual behaviour			
	Changes in social behaviour			
	Changes in interaction between individual and social behaviour			
	Changes in technologies (processes, materials, devices, techniques,...)			
	<b>Strategies to prevent pollution</b>			
	Educational			
	Legislative			
	Economic			
	Ecological			

**Table 4**

**Conception: Relation of human in respect to nature**

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure numer of Images	Occurences in text
<b>IMPACTS of POLLUTION</b>				
	Impact on humankindkind <i>(only benefits and risks for humans)</i>			
	Economic consequences			
	Social risks			
	Aesyhetic values			
	Ethic, moral and cultural motivations <i>(e.g. future generations)</i>			
	Impact to ecosystem			





## **Anexo 5**

**Grelha de análise, dos manuais, dos *Uso de Recursos***



## Use of resources

**Table 1**

### Conception: Global vs Local

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>USE and MANAGEMENT of RESOURCES</b>				
	<b>Description of problems, of cases</b>			
	Focus on local aspects ( <i>in terms of geographical location, energetic balance, cultural reference, sphere of action of policies,..</i> )			
	Focus on global aspects ( <i>in terms of geographical location, energetic balance, cultural reference, sphere of action of policies</i> )			
	Interconnection between local and global level			
	<b>Reference to juridical norms and agreements</b>			
	National legislation			
	International legislation			

**Table 2**

### Conception: Individual vs Social Responsibility

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>PREVENTION of WASTING the RESOURCES</b>				
	<b>Strategies for prevention</b>			

	focus on individual's behaviour change ( <i>e.g..resource-saving behaviours, consumerism,...</i> )			
	<i>social policies</i> valued as relevant factors for prevention ( <i>e.g. citizen's associations, environmentalist's programmes, anti-consumerism policies such as purchasing and advertising policies, recycling ...</i> )			
<b>MANAGEMENT of RESOURCES</b>				
	<b>Strategies for sustainable food production</b>			
	Focus on individual alimentary habits, on humanitarian support			
	Focus on changes in agro-alimentary policies			
	<b>Strategies of sustainable use of resources</b>			
	Focus on individual's behaviour change ( <i>e.g..resource-saving behaviours, consumerism,...</i> )			
	Focus on social policies valued as relevant factors for prevention ( <i>e.g. citizen's associations, environmentalists' programmes, anti-consumerism policies such as purchasing and advertising policies, recycling ...technologies</i> )			
	Focus on economic policies			

**Table 3**

**Conception: Relation of humans in respect to nature**

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>RESOURCE AVAILABILITY</b>				
	Finite (limited) availability of resources			
	Infinite (unlimited) availability of resources			
	Renewable or non renewable resources, including food			
<b>SUSTAINABILITY</b>				
	Ecological sustainability			
	Social sustainability			
	Economic sustainability			
	Ecological-social-economic sustainability			
<b>EQUITY</b>				
	<b>Resources distribution</b>			
	Differences in distribution			
	<b>Relevant factors for equity of distribution</b>			
	Ecological conditions			
	<i>Cultural conditions</i> (knowledge, technology, education,..)			
	<i>Ethical, moral norms</i>			
	<i>Economic conditions</i>			
	<i>Political decisions</i>			
	International agreements			



## **Anexo 6**

**Grelha de análise, dos manuais, dos *Ecossistemas e Ciclos***





## Sub-topic Ecosystems and cycles

**Table 1**

**Conception assessed: Complex vs Linear**

*(Tick what applies)*

<b>Definition of Ecosystem</b>	Ecosystem as a set of abiotic and biotic components	
	Ecosystem as interdependence and mutual influence among abiotic and biotic components	

<b>Environments described in the book</b>	Natural ecosystems (e.g. woods, river, oasis, pond, meadow,....	
	Rural environment	
	Urban environment	
	Biomes	
	Earth	

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurrences in text
<b>DESCRIPTION OF ECOSYSTEMS</b> <i>(If present in the book, select the best articulated description of an ecosyste. If not, make reference to the general description)</i>	<i>(Specify here which description of ecosystem you have selected for the analysis of structural and functional indicators )</i> <b>Ecosysytem : (e.g. pond)</b> <b>Biome: (e.g.tropical forests)</b>			
	<b>Structural</b>			
	Variety and plurality in the abiotic components (geological, chemical, climatic)			

	Variety and plurality in the biotic components (more than just one representative of each kind)			
	Mutual influence of biotic and abiotic factors			
	Humans are mentioned among the components			
	<b>Relational</b>			
	Plurality of <i>ecological relationships</i> that link species to their environment:			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A</b> – alimentary (<i>Food, webs ..</i>)</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>B</b> - alimentary <b>plus</b> other relationships (<i>life cycle, rate of birth, nesting, spatial distribution, home range, etc.</i>)</li> </ul>			
	Interspecific and intraspecific relationships:			
	<b>A</b> - only trophic ( <i>e.g. predation</i> )			
	<b>B</b> - trophic <b>plus</b> other kind of interactions ( <i>e.g. symbiosis, parasitism, competition, social, etc.</i> )			
Ecological roles of biotic components ( <i>producers, consumers, decomposers</i> )				
Populations of species are mentioned				

*Continue...*

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurrences in text
-----------------------------	------------	-----------------------	-------------------------	---------------------

<b>URBAN ENVIRONMENT</b>				
	Description as ecosystem			
	Variety of urban fauna and flora			
	Positive human interventions			
<b>ECOSYSTEMIC DYNAMICS</b>				

	<b>Functional description of ecosystems</b>			
	Flow of energy through ecosystem			
	Energy dissipation through trophic levels			
	Flow of matter			
	Cycles of chemical elements ( <i>O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, ...</i> ) and water:			
	• A - single linear paths			
	• B - multiple paths			
	• C - Links among paths			
	<b>Ecological changes</b>			
	Equilibrium described as a dynamic condition of ecosystems			
	Concept of climax is explained in dynamic terms			
	Regulatory factors and processes ( <i>feed-backs</i> ) are mentioned ( <i>specify</i> )			
	Daily and seasonal changes are considered as variables in ecosystems			
	<b>Anthropic factor</b>			
	Description of negative human impact			
	Description of positive human intervention			
	<b>Catastrophic changes:</b>			
	• A - natural			
	• B - of human responsibility ( <i>specify</i> )			
	Ecological dynamics of biosphere are considered ( <i>specify</i> )			

**Table 2**

**Conception assessed: Relationship of humans in respect to nature**

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurrences in text
6.2 CONSERVATION and MANAGEMENT of NATURE				
	6.3 Motivation for Conservation (Only if explicitly mentioned in the text)			
	To preserve a source of aesthetic pleasure for humans			
	To prevent exhaustion of natural resources important for economy			
	To prevent ecological dis-equilibrium			
	To respect nature and all living beings			



**Anexo 7**

**Grelha de análise, dos manuais, da *Biodiversidade***



## Sub-topic: Biodiversity

**Table 1**

### Conception: Complex vs linear

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>DEFINITION of BIODIVERSITY</b>				
	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>			
<b>PERTURBATION of BIODIVERSITY</b>				
	Pertubation affects species			
	Pertubation affects populations			
	Pertubation affects ecological relationships			

**Table 2**  
**Conception: Global vs Local**

Content (Themes, topics)	Indicators	Page number of Images	Figure number of Images	Occurences in text
<b>MANAGEMENT of BIODIVERSITY</b>				
	<b>Description of emblematic cases</b>			
	Local scale of events and consequences			
	From local scale to global scale			
	<b>Description of problems</b>			
	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			



## **Anexo 8**

### **Ocorrência do tópico EEA (e outras) ao longo da escolaridade Portuguesa**



**Quadro 1.: Ocorrência do tópico EEA (e outras) ao longo da escolaridade Portuguesa.**

Idade	Nível Escolar	Área	Disciplina					
			1. Educação para a saúde	2. Ecologia e Educação Ambiental e desenvolvimento sustentável	3.Genética	4.Cérebro Humano	5.Evolução	6.Reprodução humana e Educação Sexual
5-6	1ºano	-	Estudo do Meio	Estudo do Meio	Estudo do Meio	-----	-----	Estudo do Meio
6-7	2ºano	-	Estudo do Meio	Estudo do Meio	-----	-----	-----	-----
7-8	3ºano	-	Estudo do Meio	Estudo do Meio	-----	-----	-----	Estudo do Meio
8-9	4ºano	-	Estudo do Meio	Estudo do Meio	-----	-----	-----	-----
9-10	5ºano	-	Educação Física	Educação Física Ciências da Natureza	-----	-----	-----	-----
10-11	6ºano	-	Educação Física Ciências da Natureza	Educação Física Ciências da Natureza Geografia	-----	-----	-----	Ciências da Natureza
11-12	7ºano	-	Educação Física	Ciências Naturais Geografia Educação Física Ciências Físico-químicas	-----	-----	-----	-----
12-13	8ºano	-	Educação Física	Educação Física Ciências Naturais Ciências Físico-químicas	-----	-----	-----	-----
13-14	9ºano	-	Educação Física Ciências Naturais	Educação Física Geografia	Ciências Naturais	Ciências Naturais	-----	Ciências Naturais

14-15	10 ºano	Ciências	Educação Física	Biologia/Geologia Educação Física Geografia Química	-----	-----	-----	-----
		Arte	Educação Física	Educação Física	-----	-----	-----	-----
		Humanidades	Educação Física	Geografia Educação Física	-----	-----	-----	-----
		Economico-Social	Educação Física	Geografia Educação Física	-----	-----	-----	-----
15-16	11 ºano	Ciências	Educação Física	Biologia/Geologia Educação Física Geografia	-----	-----	-----	Biologia/Geologia
		Arte	Educação Física	Educação Física	-----	-----	-----	-----
		Humanidades	Educação Física	Geografia Educação Física	-----	-----	-----	-----
		Economico-Social	Educação Física	Geografia Educação Física	-----	-----	-----	-----
16-17	12 ºano	Ciências	Educação Física	Biologia Geologia Educação Física	Biologia Psicologia	Psicologia	-----	Biologia
		Arte	Educação Física	Educação Física	Psicologia	Psicologia	-----	-----
		Humanidades	Educação Física	Educação Física	Psicologia	Psicologia	-----	-----
		Economico-Social	Educação Física	Educação Física	-----	-----	-----	-----