

ANÁLISE CIENTÍFICO-DIDÁTICA DE MANUAIS ESCOLARES: UM ESTUDO NA TEMÁTICA DA *TECTÓNICA DE PLACAS*

Sandra Maria da Costa Amoêda

Mestre em Geologia para o Ensino. Professora da Escola E.B. 2,3 D. Afonso Henriques – Creixomil –
Guimarães Portugal

E-mail: sandraamoeda@iol.pt

Helena Martins

Centro/Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

E-mail: hbrites@fc.up.pt

Clara Maria da Silva de Vasconcelos

Centro/Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

E-mail: cvascon@fc.up.pt

RESUMO: A problemática da avaliação dos manuais escolares tem sido amplamente difundida em Portugal pois, para além da qualidade do manual e da sua utilização, é necessário um olhar crítico para as abordagens científica e didáctica dos conteúdos programáticos. Por outro lado, as orientações curriculares propostas pelo Ministério da Educação em Portugal apontam para uma crescente, e quase inevitável, integração das Tecnologias de Informação e Comunicação em ambiente escolar. Sendo escasso o tempo lectivo para o cumprimento dos conteúdos programáticos, acresce a necessidade de os próprios manuais difundirem sites em língua portuguesa ou serem complementados com CD-ROMs interactivos, que auxiliem na construção do conhecimento e no desenvolvimento de competências. Com o presente trabalho pretendeu-se analisar a forma de abordagem da temática “Tectónica de Placas” em manuais escolares do 10º ano de escolaridade do ensino secundário (abrange alunos na faixa etária entre 15 e 17 anos) em Portugal, segundo duas vertentes – a científica e a didáctica. A análise de conteúdo efectuada permitiu verificar que, apesar dos manuais analisados abordarem de uma forma satisfatória os conteúdos em termos científicos, não disponibilizam suporte multimédia, e a referência a *sites* em língua portuguesa é limitada.

PALAVRAS-CHAVE: Manuais Escolares. Avaliação. Tecnologia de Informação e Comunicação.

A SCIENTIFIC-DIDACTIC ANALYSIS OF SCHOOL MANUALS: A STUDY BASED ON THE “TECTONIC plates” theme

ABSTRACT: The evaluation issue on school textbooks has been widely disseminated in Portugal because, in addition to assessing the quality of the manual and its use, it requires a critical look of the scientific and didactic approaches of the educational contents of the program. On the other hand, the curriculum orientations proposed by the Ministry of Education in Portugal indicated an increasing, and almost inevitable, integration of the Technologies of Information and Communication in the school environment. Because the school-time for the execution of the programmatic contents is limited, it increases the need of the school books to diffuse a list of sites in the Portuguese language or to complement them with interactive CD-ROM's, which would help in the knowledge construction and in the skills development. This paper aimed to analyze the tectonic plate's theme approach in school books from the 10th grade High School, (intended to 15 and 16-years old students) in Portugal, according to two variables – scientific and didactic. The content analysis conducted has shown that, even though the analyzed manuals followed a satisfactory approach of the educational content program, in scientific terms, it does not provide multimedia support and referential websites in the Portuguese language is limited.

KEYWORDS: school manual, evaluation, technologies of information and communication.

INTRODUÇÃO

O manual escolar, meio onde se encontram organizados e são apresentados os conteúdos seleccionados pelos programas curriculares nacionais, auxiliou, desde longa data, professores e alunos, sendo, por essa razão, considerado o suporte de aprendizagem mais utilizado nas nossas escolas. Dada a limitação de informação contida no manual escolar surge, frequentemente, a necessidade de se recorrer à pesquisa de um determinado assunto cujo conhecimento se pretende aprofundar. Essa pesquisa poderá passar pela consulta de bibliografia especializada ou pelo recurso à Internet onde, fácil e rapidamente, se tem acesso a uma imensa quantidade de informação. Sendo as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) um excelente recurso didáctico nas diferentes áreas do conhecimento, cabe-nos questionar se o manual escolar não deverá divulgar sites ou ter acoplado *CD-ROMs* interactivos. Neste contexto, pensamos que o manual escolar deverá ser mais abrangente, fornecendo os conteúdos conceptuais necessários a cada disciplina, mas também disponibilizar aos alunos outras fontes de informação. Com estes pressupostos, desenvolvemos um trabalho de investigação que consistiu na análise científico-didáctica de manuais escolares seleccionados, em Portugal, para a leccionação do 10º ano de escolaridade (abrange alunos na faixa etária entre os 15 e os 17 anos) do ensino secundário. Pretendíamos averiguar se os manuais tinham referenciado *sites* para posterior consulta do conteúdo “Tectónica de Placas”, ou então disponibilizavam um suporte multimédia.

O MANUAL ESCOLAR

Para Gérard & Roegiers (1998, p.19), um manual escolar pode ser definido como “sendo um instrumento impresso, intencionalmente estruturado para se inscrever num processo de aprendizagem, com o fim de lhe melhorar a eficiência”. Segundo Choppin (1992, in Morgado, 2004, p. 37), “o manual escolar resume quatro características diferentes e importantes e que lhe conferem uma atitude própria: é um produto de consumo, um suporte de conhecimentos escolares, um veículo transmissor de um sistema de valores, de uma ideologia, de uma cultura e, por último, um instrumento pedagógico”. Seja qual for o conceito adoptado,

sabemos que o manual escolar continua a ser o suporte de aprendizagem mais difundido e o mais utilizado, apesar de nos encontramos numa época em que se assiste a uma verdadeira explosão de suportes de ensino informatizados. Tem-se vindo a verificar que este tipo de material sofreu uma grande evolução no que diz respeito à sua função e ao seu papel no processo ensino-aprendizagem. Para além de se constituir como um auxiliar na compreensão do conhecimento, tem a função implícita de veicular valores sociais e culturais e, também, desenvolver nos alunos hábitos de trabalho, propor métodos de aprendizagem e promover a integração dos conhecimentos construídos no dia-a-dia. Para os professores, os manuais escolares preenchem essencialmente funções de formação cujo objectivo é contribuir como instrumentos que permitam um melhor desempenho do seu papel profissional no processo de ensino-aprendizagem (Gérard & Roegiers, 1998).

A função da **avaliação** desempenha um papel determinante na melhoria da qualidade didáctica e científica dos manuais. A avaliação da qualidade de um manual escolar é uma fase muito importante durante a elaboração desse manual, tanto numa perspectiva quantitativa como no plano qualitativo, dado o impacto que ele poderá ter na elaboração dos manuais (Gérard & Roegiers, 1998). Numa primeira fase de avaliação, é necessário determinar os objectivos da avaliação:

- primeiro objectivo: decidir a aprovação ou não do manual, visando permitir a sua difusão (avaliação de certificação);
- segundo objectivo: seleccionar entre vários manuais aquele que é mais conveniente (avaliação de selecção);
- terceiro objectivo: propor novo manual (avaliação de regulação).

Após a determinação dos objectivos, passa-se à segunda fase, que é a determinação dos critérios de avaliação, de acordo com os objectivos propostos. Segundo Gérard & Roegiers (1998), os critérios de avaliação deverão ser critérios de adequação ao programa, critérios relacionados com a qualidade pedagógica, critérios ligados à qualidade científica ou ao rigor do conteúdo e critérios relacionados com os aspectos sócio-culturais. No entanto, por vezes, é necessário definir critérios mais específicos, nomeadamente, quando o objectivo da avaliação é o melhoramento de um manual. Nesse caso, dever-se-á definir critérios relacionados com os aspectos pedagógicos, científicos ou de estrutura. Este processo poderá passar pela construção de grades de avaliação, tal como as construídas para a avaliação e análise dos três manuais seleccionados como objecto de estudo na investigação que apresentamos.

Os manuais devem ter um carácter aberto, isto é, não se devem limitar a proporcionar a informação relevante e necessária aos alunos em função de cada disciplina, mas terem um papel dinâmico e interventivo auxiliando os alunos no seu papel de construtores da aprendizagem, incentivando-os a recorrerem a outras fontes de informação como, por exemplo, a *Internet* e *CD-ROMs* interactivos. No caso dos manuais de Ciências Naturais, estes deveriam propor actividades laboratoriais abertas, que promovessem tanto a inter-relação dados-evidência-conclusões, como a construção de explicações científicas para os fenómenos em estudo (Morgado, 2004). Actualmente, muitas das editoras responsáveis pela concepção de manuais escolares já disponibilizam uma grande variedade de materiais de apoio educativo, tais como os vídeos e os *CD-ROMs*.

AS TECNOLOGIAS DA COMUNICAÇÃO E DA INFORMAÇÃO NAS ESCOLAS

Actualmente, é praticamente impensável viver em sociedade sem recorrer ao uso das Tecnologias da Comunicação e da Informação (TIC), porque o uso da informática e das redes digitais de informação está a evoluir de tal forma, que o crescimento de uma sociedade depende cada vez mais do domínio da informática – vivemos na chamada Sociedade de Informação. Por outras palavras, vivemos num “modo de desenvolvimentos social e económico em que a aquisição, armazenamento, processamento, valorização, transmissão, distribuição e disseminação de informação conducente à criação de conhecimento e à satisfação das necessidades dos cidadãos e das empresas, desempenham um papel central na actividade económica, na criação de riqueza, na definição da qualidade de vida dos cidadãos e das suas práticas culturais. A Sociedade de Informação corresponde, por conseguinte, a uma sociedade cujo funcionamento recorre crescentemente a redes digitais” (Coelho, 1997, p.7).

O acesso à Sociedade de Informação terá de ser *para todos* sendo, por isso, necessário estabelecer medidas e criar condições para que *todos* os cidadãos tenham igual oportunidade de acesso, isto é, de participar e de usufruir da informação. O sistema de ensino poderá fazer face aos problemas de acesso, pois as escolas têm um papel determinante para eliminar as assimetrias que existem entre os alunos. Nomeadamente, entre aqueles que têm acesso às TIC em suas casas, e os que não têm. Será através da escola que estes últimos poderão beneficiar-se do acesso à Sociedade de Informação, dado que estas começam a estar devidamente equipadas com computadores ligados à Internet, software multimédia educativo, entre outros.

Coelho (1997, p. 33) defende que a escola e os professores se deparam com novas tarefas, tentando fazer da escola um lugar atraente para os alunos, deixando de ser o lugar onde o professor se limita a transmitir os conhecimentos e passando a ser um lugar de aprendizagem, onde são facultados os meios para construir o conhecimento, atitudes e valores, e desenvolver competências. A escola surge, assim, com um duplo papel na Sociedade de Informação, nomeadamente, contribuir para um ensino de qualidade através de inovação e do acesso ao saber, bem como garantir o princípio da democraticidade, proporcionando o acesso à informação a várias camadas da população. Torna-se pois necessário o desenvolvimento de medidas no âmbito da educação tais como, por exemplo, o apetrechamento das escolas com materiais ligados à informática, o uso da língua portuguesa no software multimídia, a formação especializada de professores e a produção de *CD-ROMs* interactivos.

O primeiro passo foi dado pelo Ministério de Educação, em 1985, através das iniciativas do Projecto Minerva, criado pelo Despacho nº 26/ME/85, de 31 de outubro de 1985, cujo desenvolvimento decorreu até ao ano de 1994, do qual se concluiu que as tecnologias eram vistas como facilitadores e potenciadores do processo de ensino-aprendizagem, levando à necessidade de se construir uma estratégia integrada que levou à introdução das TIC, com uma incidência científica e pedagógica, abrangendo assim todas as áreas disciplinares. Surge em 1996, e também criado pelo Ministério da Educação, o Programa Nónio Séc. XXI, através do Despacho nº 232/ME/96, de 4 de outubro de 1996, que se destinou à produção, aplicação e utilização generalizada das TIC no sistema educativo. Desde o ano 2000 e até ao ano de 2006, encontrou-se em vigor o Programa PRODEP III, destacando-se o objectivo de pretender melhorar a qualidade da educação básica, contribuindo para uma cultura de iniciativas, responsabilidade e cidadania, e promover o desenvolvimento da Sociedade do Conhecimento. É através deste programa que foi conseguido o apetrechamento em grande escala, das escolas, com materiais relacionados com as Tecnologias de Informação e Comunicação. Finalmente, todo o continente europeu ficou marcado pela iniciativa eLearning - “Pensar o Futuro da Educação”- que teve como principal objectivo mobilizar as comunidades e desenvolver actividades no âmbito dos domínios de acções ligadas à Sociedade do Conhecimento, definindo assim quatro linhas de acção principais:

- 1 – reforço de equipamento multimídia, para melhoria de acesso às redes digitais;

2 – mais e melhor formação, no que respeita ao carácter pedagógico das competências e nos aspectos ligados ao desenvolvimento e utilização das TIC na aprendizagem;

3 – criação de serviços e conteúdos multimídia de qualidade, sublinhando a importância da disponibilidade de serviços e conteúdos pertinentes e de qualidade para o sucesso da integração das TIC na educação e na formação;

4 – criação de centros de aquisição de conhecimentos polivalentes e sua colocação em rede, para permitir uma intensificação de intercâmbios e cooperações no interior do espaço educativo e cultural europeu, disponibilizando e tornando acessíveis a todos, os equipamentos e o conhecimento dos docentes e formadores num espaço virtual de ensino e aprendizagem.

Pelo exposto, podemos concluir que a escola só poderá evoluir se as práticas lectivas se alterarem, isto é, se as concepções de escola, professores e alunos forem reformuladas. Pretende-se uma escola capaz de formar cidadãos *para a* Sociedade de Informação e Conhecimento, pelo que tem que se tornar num lugar que permita o acesso à informação actualizada, às imagens e aos sons, abrindo as portas das salas de aula às novas tecnologias. Não se pretende que os professores deixem de utilizar o manual escolar, mas sim que procurem auxílio em materiais e complementares. As TIC vieram trazer ao meio escolar o aumento das possibilidades de pesquisa de informação e os equipamentos interactivos e multimídia vieram colocar à disposição, não só dos alunos, mas também dos professores, uma inesgotável fonte de informação. Assim, o computador, associado à *Internet* e ao *CD-ROM*, deverá ser usado no ensino das mais variadas matérias, constituindo bibliotecas imediatamente acessíveis, permanentemente actualizadas e cobrindo todas as áreas do saber. A utilização das TIC dentro e fora da sala de aula poderá funcionar como recurso didáctico complementar ao manual escolar, devendo ser encarada como um meio auxiliar para o sucesso educativo. Ao introduzir-se as TIC nas escolas, está-se a implementar uma melhoria no sistema educativo, acompanhando o evoluir da sociedade e, também, a permitir a utilização da informática combatendo a info-exclusão e ampliando o acesso à mais variada informação.

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Segundo J. Chaumier (1974, in Bardin, 2002, p. 45), a análise documental é “uma operação ou um conjunto de operações visando representar o conteúdo de um documento sob uma forma diferente da original, a fim de facilitar um estudo ulterior, a sua consulta e

referenciação”. Trata-se por isso de uma técnica que funciona com o objectivo de dar forma conveniente e representar de outro modo essa informação, por intermédio de procedimentos de transformação. O objectivo de um investigador quando opta por utilizar a análise documental na sua metodologia de trabalho é, principalmente, dar outra representação à informação analisada, de forma a facilitar aos observadores, para que estes obtenham o máximo de informação (aspecto quantitativo) e com o máximo de qualidade relativamente ao assunto em estudo (aspecto qualitativo).

Para se dar início a um estudo por análise documental de um texto ou de um documento, neste caso de manuais escolares, dever-se-á proceder à definição de alguns parâmetros de investigação (Vala, 2003, p. 109):

1) Definição dos objectivos e definição de um quadro de referência teórico orientador da pesquisa: corresponde à primeira etapa de um processo de investigação qualitativa e onde se explicita o que se pretende fazer durante a investigação.

2) Constituição de um corpus: corresponde à escolha do tipo de documentos que serão alvo da investigação.

3) Definição de categorias: corresponde à fase de categorização, ou seja, à definição de um sistema de categorias, a partir do qual se pretende fazer a análise dos documentos em estudo, construindo-se as grades de análise.

4) Validação: corresponde à fase de validação dos sistemas de categorias definidos no parâmetro anterior, de forma a dar-se início à análise documental.

Para se proceder à análise dos três manuais escolares do 10º ano de escolaridade (abrange alunos na faixa etária entre os 15 e os 17 anos) seleccionados na temática da “Tectónica de Placas”, e tendo por base a aplicação do definido anteriormente, construímos duas grades de análise: (i) uma grade segundo uma vertente científica; e (ii) uma outra grade segundo uma vertente didáctica. Os três manuais escolares seleccionados constituíam os únicos disponíveis no mercado para o nível de ensino definido. A temática por nós escolhida resultou do facto de corresponder à área de especialização de uma das autoras do artigo.

Desenvolvimento das Grades de Análise

Quando se pretende construir uma grade de análise, o investigador pode deparar com duas situações, que se relacionam com a definição das dimensões de análise e com o estabelecimento dos diferentes indicadores (aspectos de adequação) e que constituem os

aspectos a analisar dentro de cada dimensão. Uma das situações será a definição de muitas dimensões e, por sua vez, muitos indicadores que poderão funcionar como inibidores da análise documental, o que poderá levar à existência de um excesso de informação difícil de analisar. A outra situação será o oposto da primeira, ou seja, o estabelecimento de poucas dimensões de estudo, deixando o investigador sem conseguir traçar um rumo de investigação relativamente às conclusões que pretendia obter.

Para a construção das grades, houve a necessidade de recorrer ao estudo de vários trabalhos de investigação, que também tinham como objectivo a análise de manuais escolares utilizando a análise documental. De todos os trabalhos que foram analisados e estudados, o que mais se enquadrava com o presente trabalho de mestrado foi o elaborado por Cunha (1999), para o 1º Encontro Internacional Sobre Manuais Escolares. O objectivo desse estudo era semelhante ao que aqui se propõe, ou seja, fazer um estudo comparativo sobre o modo como um determinado conteúdo era abordado nos manuais escolares. Desta forma, as grades aqui apresentadas são uma adaptação das apresentadas por Cunha (1999), tendo sido reelaboradas de acordo com o conteúdo em análise e as dimensões definidas para estudar a forma de abordagem do conteúdo “Tectónica de Placas”, nos manuais escolares seleccionados.

Como já dito anteriormente, para se realizar a análise documental dos diferentes manuais escolares, construíram-se duas grades de análise. A grade 1 (tabela 1), *Grade de análise científica para os manuais escolares*, apresenta as dimensões e indicadores definidos para análise do tema “Tectónica de Placas”.

Tabela 1 – Grade 1: Análise Científica para os Manuais Escolares

DIMENSÕES DA ANÁLISE		INDICADORES
1 O Interior da Terra	1.1 Breves Considerações sobre a Estruturação da Terra	A) A estrutura da Terra – métodos para a construção do modelo científico B) A crosta C) A litosfera e a astenosfera
2 Tectónica de Placas	2.1 As Placas Litosféricas	A) A Teoria da Tectónica de Placas: de uma hipótese controversa até à aceitação de uma teoria global B) Caracterização das placas litosféricas C) Tipos de limites de placas litosféricas

	2.2 A Mobilidade das Placas Litosféricas	A) Correntes de convecção B) Expansão dos fundos oceânicos C) Morfologia dos fundos oceânicos
	2.3 A Reconstituição Geográfica dos Continentes	A) Formação e fragmentação do Pangeia B) Evolução tectónica futura

O que se pretendeu com a construção desta grade foi fazer o estudo entre os conteúdos científicos que se consideram fundamentais para a construção e compreensão do conhecimento científico do conteúdo em análise, com os conteúdos presentes nos diferentes manuais e que foram desenvolvidos a partir do que está definido no actual programa curricular do Ministério da Educação (10º ano de escolaridade do ensino secundário, para a disciplina Biologia/Geologia, na componente da Geologia, programa que entrou em vigor no ano lectivo 2003/2004). Nesta grade os resultados da análise dos manuais seguirá uma escala de classificação qualitativa, com a qual se pretendeu avaliar a presença ou não da informação sobre os conteúdos científicos fundamentais para a compreensão do tema “Tectónica de Placas”.

Com a construção da grade 2 (tabela 2), *Grade de análise didáctica para os manuais escolares*, pretendeu-se uma análise segundo uma vertente didáctica, apresentando-se os indicadores estabelecidos para as dimensões de análise definidas: programa curricular, estrutura do conteúdo, legibilidade, ilustrações e suporte multimídia.

Tabela 2 – Grade 2: Análise Didáctica para os Manuais Escolares.

DIMENSÕES DA ANÁLISE	INDICADORES (Aspectos de Adequação)
1 Programa Curricular	
1.1 Relação do Conteúdo com o Programa	A) O conteúdo científico respeita os objectivos educativos nacionais. B) São tratados todos os pontos do programa.
1.2 Organização e Métodos Empregues	A) Apresentação de uma organização coerente e funcional. B) Motivação para o saber e estimulação da criatividade e imaginação. C) Apresentação de uma metodologia facilitadora da aprendizagem. D) O manual propõe situações de aprendizagem. E) O manual apresenta propostas para trabalhos práticos (que não se reduzem à simples observação).

1.3 Actividades dos Alunos	<p>A) São dadas informações suficientes aos alunos para tratarem as situações propostas.</p> <p>B) São, por vezes, propostas aos alunos situações com dados não pertinentes.</p> <p>C) O manual propõe exemplos de actividades científicas.</p> <p>D) O manual ajuda o aluno a desenvolver bons hábitos na organização do seu trabalho.</p>
2 Estrutura do Conteúdo	
2.1 Índice dos Capítulos	<p>A) Se existe um índice, este faz sobressair claramente a organização dos conteúdos.</p> <p>B) Se existe um índice, este ajuda a compreender a progressão dos conteúdos.</p> <p>C) Se existe um índice é suficientemente explícito.</p> <p>D) Se existe um índice, a paginação figura no índice.</p>
2.2 Comparação entre Unidades de Aprendizagem e Capítulos	<p>A) Cada capítulo representa uma unidade de ensino.</p> <p>B) Se há várias unidades de aprendizagem no mesmo capítulo, o facto é assinalado.</p> <p>C) As actividades propostas nas unidades de aprendizagem são variadas (trabalhos práticos, inquéritos, exercícios, etc.).</p>
2.3 Relação entre Conteúdos	<p>A) Cada capítulo pode ser tratado sem fazer apelo de modo importante a um dos capítulos seguintes.</p> <p>B) Os capítulos com relação entre si têm sequência.</p> <p>C) O manual permite uma progressão que remete sistematicamente para os capítulos anteriores e posteriores.</p> <p>D) São clarificadas as etapas de abordagem do conteúdo no interior de um capítulo (questões-chave, instruções de pesquisa, etc.).</p>
2.4 Qualidade da Informação	<p>A) Revela equilíbrio, rigor e objectividade na apresentação da informação.</p> <p>B) Propõe informações científicas correctas, actualizadas e relevantes para o nível e grau de ensino a que se destina.</p> <p>C) Permite o aprofundamento dos conteúdos científicos.</p> <p>D) Explícita e identifica a informação exigível aos alunos.</p> <p>E) Favorece a interdisciplinaridade.</p>
3 Legibilidade	
3.1 Legibilidade Linguística do Texto	<p>A) A linguagem utilizada é adequada ao nível etário dos alunos.</p> <p>B) A linguagem é suficientemente precisa.</p> <p>C) O vocabulário é adequado ao nível dos alunos.</p> <p>D) O vocabulário novo é posto em evidência.</p> <p>E) O vocabulário novo é assinalado no texto.</p> <p>F) As frases são suficientemente curtas para permitirem uma boa compreensão por parte dos alunos.</p> <p>G) As frases longas não impedem a quebra do fio condutor.</p>
4. Ilustrações	
4.1. Qualidade e Quantidade das Ilustrações	<p>A) As ilustrações são acompanhadas de legendas.</p> <p>B) Num esquema, a legenda indica, sem ambiguidade, as partes a identificar.</p> <p>C) As ilustrações são acompanhadas de títulos.</p> <p>D) Há adequações entre os textos e as respectivas legendas.</p> <p>E) As cores utilizadas estão equilibradas.</p> <p>F) Há ilustrações em número suficiente.</p>

4.2. Adequação das Ilustrações à Informação que se quer Transmitir	A) As ilustrações utilizadas explicitam a informação que se quer transmitir. B) Há correspondência entre as ilustrações e o texto. C) Há ilustrações relativas ao ambiente do aluno (fotografias). D) Há ilustrações de representação científica do real (esquemas): E) Há ilustrações gráficas. F) É especificada a escala das ilustrações.
4.3. Organização Gráfica e Disposição das Ilustrações	A) O enquadramento de cada ilustração é escolhido de forma a valorizá-la. B) As ilustrações estão no seu devido lugar no texto. C) As ilustrações estão dispostas de modo a não cortarem a leitura.
5. Suporte Multimídia	
5.1. Referência a Sites	A) Ao longo dos capítulos do manual, são referenciados <i>sites</i> sobre o tema, para pesquisa posterior. B) Os <i>sites</i> referenciados são, preferencialmente, em língua portuguesa.
5.2. Recurso a CD-ROM	A) É disponibilizado, juntamente com o manual escolar, <i>CD-ROM</i> de apoio pedagógico ao ensino-aprendizagem. B) Se existe um <i>CD-ROM</i> , o mesmo está concebido de acordo com o programa educativo nacional. C) Se existe um <i>CD-ROM</i> , o conteúdo científico do mesmo permite um aprofundamento das aprendizagens. D) A linguagem utilizada no <i>CD-ROM</i> é adequada ao nível dos alunos a que se destina.

A dimensão **Programa Curricular** está relacionada com os conteúdos curriculares e, nesta dimensão, pretendeu-se avaliar a relação do conteúdo científico com os objectivos educativos nacionais e com o respectivo programa. A dimensão **Estrutura do Conteúdo** pretendeu avaliar todos os aspectos relacionados com a forma como o conteúdo em estudo está estruturado nos diferentes manuais em análise. A dimensão **Legibilidade** foi inteiramente dedicada à questão relacionada com o tipo de linguagem empregue nos diferentes manuais; sabendo-se que a linguagem deverá ser a mais adequada ao nível etário dos alunos, mas sem nunca deixar de utilizar uma linguagem cientificamente correcta e objectiva na descrição dos conteúdos científicos. A dimensão **Ilustrações** estava relacionada com as ilustrações presentes nos diferentes manuais em análise pretendendo-se, por isso, avaliar a forma como as ilustrações estão presentes nos referidos manuais. A dimensão designada por Suporte **Multimídia** pretendeu avaliar a existência de suporte multimídia nos diferentes manuais, bem como a referência ou não de *sites* relacionados com os conteúdos científicos abordados nos manuais escolares, para pesquisa posterior.

A avaliação da grade 2 seguiu uma escala de classificação qualitativa, com a qual se pretendeu avaliar a informação referente ao conteúdo científico em estudo, a partir da qual se

apresentou o conteúdo de uma outra forma, através da construção do *CD-ROM* educativo, para ser utilizado quer por alunos, quer por professores.

A construção da grade 1 teve por base uma pesquisa bibliográfica do tema em estudo, a construção da grade 2 foi apoiada na pesquisa e estudo de vários trabalhos sobre análise de manuais escolares, bem como de bibliografia especializada em concepção de manuais escolares. Ambas as grades passaram por um processo de validação com a colaboração de dois investigadores especialistas na área, tendo sido introduzidas as sugestões dos avaliadores, as quais permitiram um melhoramento das grades e uma melhor adaptação das mesmas à análise em questão.

A apresentação dos resultados foi feita nas próprias grades, utilizando uma escala de classificação qualitativa. Para a análise dos manuais escolares segundo a vertente científica a classificação qualitativa escolhida foi: 0 – não é mencionado; quando é mencionado (* Satisfaz pouco, ** Satisfaz moderadamente e *** Satisfaz muito). Para a análise dos manuais segundo a vertente didáctica, a classificação qualitativa escolhida foi: n.a. – não aplicável (quando não se pode avaliar esse parâmetro), quando aplicado (* Satisfaz pouco, ** Satisfaz moderadamente e *** Satisfaz muito).

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados da análise documental da componente da Geologia nos três manuais escolares seleccionados serão apresentados recorrendo às duas grades de análise, segundo a vertente científica (grade 1) e segundo a vertente didáctica (grade 2).

Análise dos Manuais Escolares Segundo a Vertente Científica

Após o preenchimento da grade 1, para a análise dos manuais escolares segundo a vertente científica, tendo como base a pesquisa bibliográfica do tema em estudo, passou-se à interpretação dos resultados. A tabela 3 permite analisar a grade 1 preenchida para os três manuais:

Tabela 3 – Grade 1: Preenchida para os Três Manuais Escolares Seleccionados

1 O Interior da Terra		Manuais Escolares (Conteúdos Programáticos)		
Dimensões da Análise	Indicadores	Manual 1 (M₁)	Manual 2 (M₂)	Manual 3 (M₃)
1.1 Breves Considerações sobre a Estruturação da Terra	A	**	**	**
	B	*	**	**
	C	*	**	**
2 Tectónica de Placas		Manuais Escolares (Conteúdos Programáticos)		
Dimensões da Análise	Indicadores	Manual 1 (M₁)	Manual 2 (M₂)	Manual 3 (M₃)
2.1 As Placas Litosféricas	A	*	*	**
	B	*	*	*
	C	*	**	**
2.2. A Mobilidade das Placas Litosféricas	A	0	*	**
	B	*	*	0
	C	*	*	*
2.3. A Reconstituição Geográfica dos Continentes	A	*	*	*

Legenda: 0 – Não é mencionado; * Satisfaz pouco; ** Satisfaz moderadamente; *** Satisfaz muito.

A interpretação dos resultados é apresentada, numa primeira abordagem, manual a manual, através de uma descrição por alíneas, das diferentes dimensões. A descrição apresentada pretende justificar a classificação atribuída.

O que se pode verificar ao fazer-se a análise dos conteúdos que são comuns, é que nos três manuais analisados existe a omissão de alguns conceitos que são fundamentais para a compreensão da Tectónica de Placas. As falhas comuns a todos os manuais são as seguintes:

a) não são mencionadas as zonas de transição entre os 400 e os 670km como verdadeiras zonas de descontinuidade;

b) não se menciona a importância da litosfera e da astenosfera para a compreensão da Teoria da Tectónica de Placas;

c) nenhum deles fala no Princípio da Isostasia;

d) não se faz a divisão da litosfera em 16 placas, através do modelo científico actualmente aceite;

e) a descrição dos limites de placas é muito superficial, e no caso dos limites divergentes e dos limites convergentes, não são considerados os diferentes tipos de divergência e de convergência;

f) só o manual 3 (M_3) aborda a questão das correntes de convecção, como responsável pela mobilidade das placas litosféricas;

g) só o manual 1 (M_1) se refere à expansão dos fundos oceânicos, a qual é feita através de uma representação esquemática; no manual 2 (M_2) aparece, também, um esquema que poderá ser a expansão dos fundos oceânicos, mas não está legendada como tal.

Após a análise atribuiu-se a seguinte classificação aos diferentes manuais, de acordo com a grade de análise segundo a vertente científica, no que diz respeito à apresentação do conteúdo “Tectónica de Placas”, assim:

- para o Manual 1 (M_1), atribuiu-se como apreciação final a classificação de Satisfaz Pouco. Ficando muito aquém do se pretende para uma perfeita compreensão do tema;

- para o Manual 2 (M_2), atribuiu-se como apreciação final a classificação entre o Satisfaz Pouco a Satisfaz Moderadamente, neste manual o item que melhor apareceu referenciado e estruturado foi o que faz referência ao Estudo do Interior da Terra, bem como sobre a Descrição dos limites de placas;

- para o Manual 3 (M_3), atribuiu-se como apreciação final a classificação de Satisfaz Moderadamente, este manual foi de entre todos os analisados o que melhor apresenta o tema, apesar da existência de algumas falhas, nomeadamente, na caracterização das placas litosféricas e sobre a morfologia dos fundos oceânicos.

Análise dos Manuais Escolares Segundo a Vertente Didáctica

Após o preenchimento da grade 2, para a análise dos manuais segundo a vertente didáctica, de acordo com as dimensões de análise estabelecidas para o conteúdo científico em estudo, a Tectónica de Placas, passou-se à interpretação dos resultados. A tabela 2 permite analisar a grade 2 preenchida para os três manuais:

Tabela 4 – Grade 2: Preenchida para os Três Manuais Seleccionados

1 Programa Curricular Dimensões da Análise	Indicadores	Manuais		
		Manual 1 (M_1)	Manual 2 (M_2)	Manual 3 (M_3)
1.1 Relação com o Programa	A	***	***	***
	B	***	***	***

1.2 Organização e Métodos Empregues	A	**	**	**
	B	**	**	**
	C	**	**	**
	D	*	**	**
	E	n.a.	**	**
1.3 Atividades dos Alunos	A	**	***	***
	B	*	n.a.	n.a.
	C	n.a.	**	**
	D	*	***	**
2 Estrutura do Conteúdo				
Dimensões da Análise	Indicadores	Manual 1 (M₁)	Manual 2 (M₂)	Manual 3 (M₃)
2.1 Índice dos Capítulos	A	***	***	***
	B	***	***	***
	C	***	***	***
	D	***	***	***
2.2 Comparação entre Unidades de Aprendizagem e Capítulos	A	n.a.	n.a.	n.a.
	B	***	***	***
	C	*	**	**
2.3 Relação entre Conteúdos	A	*	*	*
	B	*	**	**
	C	**	**	**
	D	*	***	**
2.4 Quantidade da Informação Transmitida	A	*	***	***
	B	**	**	**
	C	**	**	**
	D	*	**	**
	E	*	*	*
3 Legibilidade				
Dimensões da Análise	Indicadores	Manual 1 (M₁)	Manual 2 (M₂)	Manual 3 (M₃)
3.1 Legibilidade Linguística dos Textos	A	**	***	***
	B	**	**	**
	C	*	**	**
	D	***	***	***
	E	*	*	*
	F	**	***	***
	G	**	***	***
4 Ilustrações				
Dimensões da Análise	Indicadores	Manual 1 (M₁)	Manual 2 (M₂)	Manual 3 (M₃)

4.1 Qualidade e Quantidade das Ilustrações	A	***	***	***
	B	***	***	***
	C	***	***	***
	D	**	***	**
	E	**	**	**
	F	***	***	***
4.2 Adequação das Ilustrações à Informação que se quer Transmitir	A	***	***	***
	B	**	***	***
	C	**	**	**
	D	**	***	***
	E	*	**	*
	F	n.a.	n.a.	n.a.
4.3 Organização Gráfica e Disposição das Ilustrações	A	**	***	**
	B	***	***	**
	C	**	***	**
5 Suporte Multimédia				
Dimensões da Análise		Manuais		
	Indicadores	Manual 1 (M₁)	Manual 2 (M₂)	Manual 3 (M₃)
5.1 Referência a <i>Sites</i>	A	n.a.	*	n.a.
	B	*	*	**
5.2 Recurso a <i>CD-ROM</i>	A	n.a.	n.a.	n.a.
	B	n.a.	n.a.	n.a.
	C	n.a.	n.a.	n.a.
	D	n.a.	n.a.	n.a.

Legenda: 0 – Não é mencionado; * Satisfaz pouco; ** Satisfaz moderadamente; *** Satisfaz muito.

A interpretação dos resultados é apresentada numa primeira abordagem, manual a manual, através de uma descrição por alíneas quer para aspectos positivos, quer para aspectos negativos, das diferentes dimensões. A descrição apresentada pretende justificar a classificação atribuída.

Todos os manuais, de uma maneira mais ou menos satisfatória, abordam os conteúdos científicos de uma forma correcta, actualizada e relevante para o nível e grau de ensino a que se destina. Apresentam ao longo dos manuais várias actividades práticas relacionadas com o tema em análise e as ilustrações presentes, de uma maneira geral, são adequadas para a compreensão do tema “Tectónica de Placas”.

Verifica-se nos três manuais analisados, todos eles fazem referência a *sites* para consulta posterior, um deles ao longo dos diversos capítulos e os outros dois no final do manual escolar, e a predominância ainda é de um maior número de *sites* em língua estrangeira. Nenhum deles disponibiliza suporte multimédia de apoio ao ensino-aprendizagem.

No entanto, não são muitas as propostas de aprofundamento dos conteúdos científicos nomeadamente, recorrendo às TIC, por exemplo, a disponibilidade de um suporte multimídia de apoio ao ensino-aprendizagem.

Após a análise atribuiu-se a seguinte classificação aos diferentes manuais, de acordo com a grade de análise segundo a vertente didáctica, no que diz respeito à apresentação do conteúdo “Tectónica de Placas”:

- para o Manual 1 (M_1), atribuiu-se como apreciação final a classificação de Satisfaz Moderadamente, os aspectos negativos verificam-se ao nível da relação entre conteúdos, na adequação de ilustrações à informação que se quer transmitir, a referência a poucos sites em língua portuguesa;

- para o Manual 2 (M_2), atribuiu-se como apreciação final a classificação entre o Satisfaz Moderadamente e o Satisfaz Muito, os seus aspectos negativos estão relacionados com a dimensão relativa ao Suporte Multimídia;

- para o Manual 3 (M_3), atribuiu-se como apreciação final e à semelhança do manual anterior, a classificação entre o Satisfaz Moderadamente e o Satisfaz Muito, os seus aspectos negativos estão relacionados com a dimensão de análise relativa ao Suporte Multimídia.

CONCLUSÕES

Da análise conjunta dos três manuais verifica-se que o conteúdo científico respeita os objectivos educativos nacionais, sendo tratados todos os pontos do programa, no que diz respeito ao tema seleccionado para este estudo - a Tectónica de Placas.

Esta temática não correspondeu a um tema unificador, ou seja, não existe nenhum capítulo intitulado “Tectónica de Placas. Sabe-se que a Tectónica de Placas é de extrema importância para a área da Geologia com a qual estão relacionados um vasto conjunto de processos geológicos fundamentais para a compreensão da Terra. A distribuição dos vulcões activos e as áreas de maior concentração sísmica, constituem as maiores evidências da tectónica de placas, sabendo-se que foi devido à ocorrência destes fenómenos, que os continentes assumiram as suas formas e posições actuais. Foi, também, através dos vulcões e dos sismos que se conseguiu elaborar e construir um modelo científico da estrutura interna da Terra, e conhecendo as propriedades químicas e reológicas das diferentes camadas que compõem o interior da Terra, foi possível compreender como ocorre e o que está na origem da

mobilidade das placas litosféricas. Assim a partir dos conteúdos conceptuais que fazem parte dos temas do programa do 10º ano de escolaridade, na componente de Geologia, pode concluir-se que a importância dada à Tectónica de Placas é ínfima, sendo abordada de uma forma simples nos diferentes temas e que alguns conteúdos científicos não serem abordados, e que deveriam ser (no programa do 10º ano), para melhor compreensão da Tectónica de Placas.

Em conclusão, pensa-se que se deveria dar maior importância à Tectónica de Placas, devendo o tema ser mais desenvolvido. Acontece que, tal como se tem conhecimento, os programas curriculares são muito extensos, e no 10º ano de escolaridade, existe uma outra componente a ser leccionada (a Biologia), e por essa razão, o tempo dedicado para a Geologia será apenas de metade do ano lectivo, o que limita a profundidade da abordagem. Desta forma, visto que os manuais e os programas curriculares não abordam na totalidade os conteúdos científicos, deveria haver a oportunidade para os alunos aprofundarem os seus conhecimentos. Uma das formas seria fornecer aos alunos, ao longo dos capítulos ou no final do manual, uma lista de *sites* seleccionados de acordo com os conteúdos e, maioritariamente, em língua portuguesa. Uma outra forma, será disponibilizar, juntamente com o manual escolar, um suporte multimédia de apoio pedagógico ao ensino-aprendizagem, suporte esse dedicado a todos os conteúdos programáticos do ano lectivo em questão, ou sobre um dos temas que poderá ser mais complexo e de maior importância para as aprendizagens.

Referências

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2002. 225p.

CHAUMIER, J. *Les techniques documentaires*. Paris : PUF, 1979. 127p.

CHOPPIN, A. *Les manuels scolaires. Histoire et actualité*. Paris: Hachette Éducation, 1992. 224p.

COELHO, J.D. *Livro Verde para a Sociedade de Informação. Missão para a Sociedade de Informação*. Lisboa: Ministério de Educação e Tecnologia, 1997, 95p.

CUNHA, A. E. Electromagnetismo – sua abordagem em manuais escolares do 12º. In: R. V. Castro, A. Rodrigues, J. L. Silva, M. L. D. Sousa (Eds): *Manuais Escolares – estatuto, funções, história – Actas do 1º Encontro Internacional sobre Manuais Escolares*. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, 1999. p.221-31.

GÉRARD, F., ROEGIERS, X. *Conceber e Avaliar Manuais Escolares*. Porto: Porto Editora, 1998. 344p.

MORGADO, J. C. *Manuais Escolares – Contributo para uma análise*. Porto: Porto Editora, 2004, 77p.

VALA, J. A Análise de Conteúdo. In: A.S. Silva, J.M. Pinto (Org.): *Metodologia das Ciências Sociais. Biblioteca das Ciências do Homem*. Porto: Edições Afrontamento, 2003. p.100-128.

Recebido: Junho/2007
Aprovado: Julho/2007