

“

MODELAÇÃO DE SISTEMAS GEOLOGICOS

Homenagem ao Professor Doutor Manuel Maria Godinho

”

L.J.P.F. NEVES, A.J.S.C. PEREIRA,
C.S.R. GOMES, L.C.G. PEREIRA,
A.O. TAVARES

IMPRESA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA
COIMBRA UNIVERSITY PRESS

MODELAÇÃO DE SISTEMAS GEOLÓGICOS

Homenagem ao Professor Manuel Maria Godinho

Representações pictóricas nos manuais de ensino de Ciências Naturais (7º ano) e de Geologia (10º ano)

Rita Parreiral¹; Luís Gama Pereira²; Celeste Gomes³

¹Centro de Geofísica, Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra, PORTUGAL
ritacruz08@gmail.com

²Centro de Geofísica, Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra, PORTUGAL
gpereira@dct.uc.pt

³Centro de Geofísica, Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra, PORTUGAL
romualdo@dct.uc.pt

Palavras-chave: Representações pictóricas, Manuais escolares, Ensino da Geologia

Resumo

Neste estudo apresentam-se algumas reflexões sobre a forma como as representações pictóricas (fotografias, desenhos, esquemas, gráficos e mapas) são incluídas nos manuais Ciências Naturais (7º ano) e de Geologia (10º ano). A análise dos dados permitiu concluir que os manuais do ensino básico valorizam diferentes representações pictóricas enquanto nos manuais do ensino secundário não existem informações explícitas sobre a importância didáctica da utilização da imagem. Relativamente à predominância das diversas representações pictóricas, no âmbito dos subtemas analisados, a fotografia destaca-se em relação às restantes categorias, optando os autores dos manuais dos dois ciclos pela utilização de fotografias de exemplos da Geologia de Portugal, em detrimento dos exemplos internacionais.

Key-word: *Illustrations, Textbooks, Geology education*

Abstract

In this study we reflect upon how the illustrations (photographs, drawings, diagrams, graphs and maps) are presented in Natural Sciences and Geology textbooks in elementary and secondary education. Data analysis showed that elementary textbooks value different pictorial representations, while in secondary school textbooks there is no explicit information about the pedagogical relevance in using images. Analysing the predominance of various pictorial representations, under the sub-themes discussed, we conclude that the photographs stands out compared to other categories, having the textbook authors in both teaching cycles opted for photographs of Portuguese Geology instead of international ones.

Introdução

O termo representação define-se, no sentido mais lato, como o conjunto de símbolos ou sinais utilizados nos vários processos de comunicação. As representações podem ser divididas em internas (representações mentais) e externas. As internas resultam da complexidade da estrutura cognitiva dos indivíduos, sendo continuamente construídas e influenciadas/modificadas pelas representações externas que lhes são apresentadas, por exemplo, nos processos de ensino. As externas poderão, por sua vez, dividir-se em representações pictóricas e linguísticas. As representações linguísticas dizem respeito aos processos de linguagem oral e escrita, enquanto as pictóricas incluem as diversas categorias de imagens, como fotografias, desenhos, esquemas, gráficos e mapas (Otero, 2002; Otero *et al.*, 2003). As representações pictóricas distinguem-se, essencialmente, pela relação analógica que estabelecem com os conteúdos ou realidades que pretendem reproduzir. Neste sentido, é possível destacar, dentro das diversas categorias de imagens, as fotografias e os desenhos como as formas pictóricas com carga analógica maior, uma vez que, sobretudo no caso da fotografia, este tipo de representação possui um estreito paralelismo com o objecto ou objectos que pretende reproduzir (Flusser, 1985). Por outro lado, os mapas, os esquemas e os gráficos apresentam, comparativamente com as fotografias e os desenhos, um grau de abstracção maior, bem como uma especificidade menor, relativamente aos objectos ou processos que pretendem representar.

O manual escolar constitui um recurso importante: *“Since earliest times, the school textbook has accompanied and guided teachers and pupils. (...) The development in recent decades of audiovisual aids has only in exceptional cases challenged the textbook as the didactic instrument par excellence (...)”* (Hummel, 1985). Assim, deve ser dada uma atenção particular à forma como o manual é entregue aos seus utilizadores. Neste estudo, foram analisadas as representações pictóricas em manuais, dando continuidade a estudos anteriores onde se concluiu que em manuais de Ciências Naturais do 7º ano e de Geologia do 10º ano como, por exemplo, *“(...) de uma forma geral, o conteúdo verbal não comunica, efectivamente, com a representação pictórica que o acompanha. Na maioria dos casos analisados, o corpo do texto apenas se limita a fazer referência à imagem, não alertando o utilizador para a importância da sua leitura e interpretação (66,2% dos casos nos manuais do 7º ano e 55,7% dos casos nos manuais do 10º ano)”* e *“(...) as representações pictóricas figuram, muitas vezes, nos manuais estudados, como meros elementos decorativos que, não obstante a sua importância ao nível da motivação dos alunos, poderão, por si só, não apresentar grande impacto ao nível da*

aprendizagem dos conteúdos científicos.)” (Gomes e Parreiral, em preparação).

A análise das orientações curriculares do ensino básico (Galvão *et al.*, 2001) e do programa curricular do secundário (Silva *et al.*, 2001), bem como dos respectivos manuais (7º e 10º anos), permitiu constatar que as representações pictóricas abundam nos manuais de ensino da Geologia (sobretudo nos do ensino básico), o que reduz, obrigatoriamente, o espaço ocupado pelas representações externas linguísticas (texto escrito) na apresentação dos conteúdos geológicos. Observou-se, ainda, que as imagens, em especial na categoria de fotografia, figuram como fundo de muitas páginas, adquirindo uma importância bastante expressiva, principalmente nos manuais do 7º ano.

Com base nesta primeira análise, foi efectuado um estudo comparativo e qualitativo da forma como as diversas representações pictóricas são contempladas pelos manuais de Ciências Naturais (7º ano) e de Geologia (10º ano). No caso particular da fotografia, foi avaliado se os registos de exemplos da Geologia de Portugal são, comparativamente com os internacionais, devidamente valorizados pelos autores dos manuais, bem como constatar a existência de exemplos não referenciados geograficamente. Neste sentido, foram formuladas 3 questões de investigação:

– Nos manuais seleccionados, de Ciências Naturais (7º ano) e de Geologia (10º ano), predomina alguma das formas de representação pictórica (fotografia, desenhos, esquemas, gráficos e mapas)?

– Nos manuais, a utilização de modelos pictóricos (categoria de fotografia) de exemplos da Geologia de Portugal é valorizada em detrimento dos modelos da Geologia internacional?

– Nos manuais, os modelos pictóricos (categoria de fotografia) da Geologia de Portugal e internacional são devidamente referenciados, em termos geográficos?

Uma análise prévia, para a selecção dos conteúdos científicos mais adequados à natureza deste estudo, culminou com a escolha dos subtemas “*Ocorrência de Dobras e Falhas*” e “*Paisagens Geológicas*” (Galvão *et al.*, 2001), para o 7º ano, e dos subtemas “*As Rochas, arquivos que relatam a história da Terra*” e “*A medida do tempo geológico e a idade da Terra*”, dentro do tema aglutinador “*A Geologia, os geólogos e os seus métodos*”, para o 10º ano (Silva *et al.*, 2001), pelo paralelismo que apresentam. A selecção destes conteúdos justifica-se pelo facto de nos parecerem mais propícios à utilização de representações pictóricas, tornando-se, ainda, possível abranger processos da geodinâmica interna e externa da Terra, que

se complementam na estrutura dos programas curriculares, das orientações curriculares e dos manuais do ensino básico e secundário.

Metodologia

Para uma análise mais criteriosa, foram utilizados os programas curriculares vigentes, do ensino básico (orientações curriculares do 3º ciclo – Ciências Físicas e Naturais) e secundário (programa de Biologia e Geologia – 10º ano), tendo sido escolhidos, em consonância com os respectivos programas, 6 manuais do 7º ano de escolaridade, designados por A, B, C, D, E e F e 4 manuais do 10º ano, denominados por A, B, C e D. Dos 6 do 7º ano, 3 pertencem à edição de 2002 e os restantes à edição de 2006. Os 4 manuais do 10º ano pertencem à edição mais recente (2007) (Tabela 1). A selecção destes manuais baseou-se, essencialmente, na facilidade de acesso, abrangendo-se, no caso do ensino básico, edições diferentes (2002 e 2006), com o objectivo de, num estudo mais amplo, comparar as duas edições, relativamente aos aspectos considerados. Na realização deste estudo, utilizaram-se técnicas de análise de conteúdo (Bardin, 2009).

Tabela 1. Temas, subtemas e manuais de ensino analisados.

Nível de Ensino	Programa Curricular	Tema: Subtema	Ano	Manual (Edição)
Básico	Orientações Curriculares do 3º Ciclo. Ciências Físicas e Naturais (2001)	<i>Dinâmica interna da Terra: Ocorrência de dobras e falhas</i> <i>Dinâmica externa da Terra: Paisagens Geológicas</i>	7º	A, D, C (2006) B, E, F (2002)
Secundário	Programa de Biologia e Geologia 10º ano (2001)	<i>A geologia, os geólogos e os seus métodos:</i> <i>As rochas, arquivos que relatam a história da Terra</i> <i>A medida do tempo geológico e a idade da Terra</i>	10º	A, B, C, D (2007)

Desenvolvimento

A análise das representações externas pictóricas foi baseada na definição de categorias e subcategorias, consideradas fundamentais neste estudo (Tabela 2). As Competências foram definidas com base nos conteúdos seleccionados

descritos nos manuais, no início de cada subtema, e, de uma forma indirecta, nas actividades propostas (Tabelas 3 e 4).

Tabela 2. Categorias e subcategorias consideradas na análise dos manuais.

Categoria	Subcategoria
Competências	Competências a desenvolver com a realização das actividades propostas/experiências educativas
Tipologia das Representações pictóricas	Fotografias, desenhos, esquemas, gráficos e mapas
Referência geográfica das representações pictóricas	Fotografia nacionais e internacionais com ou sem referência geográfica

Tabela 3. Competências principais mencionadas nos manuais do 7º ano.

Manual	Subtema	Competência
	<i>Ocorrência de falhas e dobras</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar dobras e falhas nos afloramentos, aquando da realização de saídas de campo. 2. Construir modelos que simulem dobras e falhas. 3. Relacionar a ocorrência de dobras e falhas com a movimentação da litosfera. 4. Dar exemplos de rochas mais sujeitas à ocorrência de dobras e falhas.
Ensino Básico	<i>Paisagens geológicas</i>	<ol style="list-style-type: none"> 5. Compreender que a Terra é um sistema dotado de dinamismo interno e externo. 6. Observar e comparar paisagens naturais, mais ou menos sujeitas à intervenção do homem. 7. Observar a acção dos diferentes agentes na formação/alteração das paisagens geológicas. 8. Reconhecer o contributo dos agentes erosivos na formação das paisagens geológicas. 9. Observar/identificar/comparar diferentes paisagens geológicas. 10. Descrever aspectos característicos das diferentes paisagens geológicas. 11. Conhecer a distribuição geral das rochas no território nacional. 12. Relacionar as propriedades das rochas com o tipo de paisagem que originam, quando submetidas aos diferentes agentes. 13. Reconhecer a importância da utilização das rochas. 14. Reconhecer a importância da preservação do património geológico e construído. 15. Compreender as paisagens geológicas como testemunhos da dinâmica da Terra.

Tabela 4. Objectivos ou competências mencionados nos manuais do 10º ano.

Manual	Domínio	Objectivo/Competência
Ensino Secundário	Procedimental	1. <i>Planear e realizar pequenas investigações, teoricamente enquadradas.</i> 2. <i>Usar fontes bibliográficas de forma autónoma.</i>
	Atitudinal	3. <i>Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho individual e colectivo.</i> 4. <i>Analisar a importância da Geologia na resolução de problemas sobre o passado da Terra.</i>
	Conceptual	5. <i>Reconhecer a importância das rochas no fornecimento de informações sobre o passado da Terra.</i> 6. <i>Identificar diferentes tipos de rochas.</i> 7. <i>Explicar a noção de estrato e a sua importância em Geologia.</i> 8. <i>Distinguir idade relativa de idade absoluta.</i>
		Outro

A análise dos dados, relativa aos manuais do 7º ano, permite afirmar que, para a dinâmica interna e externa da Terra, os manuais analisados valorizam a utilização de representações externas pictóricas como forma dos alunos desenvolverem as competências enunciadas (Tabela 3). Relativamente à dinâmica interna da Terra (“*Ocorrência de Falhas e Dobras*”), poder-se-á considerar que o uso e a exploração de fotografias, desenhos e mapas torna-se fundamental na identificação, por parte dos alunos, de dobras e de falhas nos afloramentos (ponto 1, Tabela 3), caso não seja possível a deslocação ao terreno e a observação *in situ*. Alguns manuais analisados sugerem que os alunos e/ou professores “construam” novos modelos de dobras e falhas (ponto 2, Tabela 3), por recurso à fotografia, e não excluem possibilidades de articulação com outras disciplinas, por exemplo, o recurso à ilustração na disciplina de Educação Visual. Ao nível da dinâmica externa, a importância da utilização das representações pictóricas no desenvolvimento das competências (enumeradas nos 6 manuais do ensino básico analisados), torna-se ainda mais evidente, uma vez que, para observar, identificar, comparar e descrever diferentes paisagens geológicas (pontos 9 e 10, Tabela 3), é necessário utilizar uma série de registos fotográficos e/ou ilustrações que permitam reproduzir, de forma directa e evidente, os exemplos que se pretendem ilustrar, dado nem sempre ser possível a realização de aulas de campo. Para além disso, na

maioria das vezes, os três tipos de paisagens geológicas não fazem parte, em simultâneo, do contexto geológico em que se inserem as escolas. Por outro lado, para que os alunos possam conhecer a distribuição geral das rochas no nosso país (ponto 11, Tabela 3), não sendo possível o seu reconhecimento directo em todo o território nacional, apenas as representações como os mapas geológicos e os registos fotográficos e/ou ilustrações da geologia das diversas regiões permitirão o desenvolvimento desta competência expressa nos manuais de ensino.

Para o ensino secundário, é possível afirmar que, no que diz respeito aos objectivos (domínios procedimental, atitudinal, conceptual e outros) contemplados nos 4 manuais do 10º de escolaridade, não existem referências claras à importância da utilização da imagem na sua concretização (Tabela 4). Contudo, os pontos 6, 7 e 8 (domínio conceptual) poderão ser atingidos mais facilmente com o recurso a representações pictóricas que permitam aos alunos reconhecer e distinguir diferentes tipos de rochas.

Relativamente às diversas categorias de representações pictóricas (“Tipologia das Representações Pictóricas”), para os subtemas seleccionados, nos manuais do ensino básico, destaca-se, de forma bastante expressiva, a fotografia em relação às restantes tipologias, apresentando 104 referências (56,2% dos casos analisados) (Tabela 5). A seguir à fotografia, a categoria mais utilizada pelos 6 manuais de ensino diz respeito aos desenhos (53 registos, ou seja, 28,6% dos casos), por vezes apresentados sob a forma de banda desenhada. Por outro lado, destaca-se, no âmbito dos subtemas analisados, uma presença menor de gráficos, com 11 registos (5,9% dos casos), de mapas, com 9 registos (4,8% dos casos) e de esquemas, com, apenas, 8 registos (4,3% dos casos).

Tabela 5. Categoria das representações pictóricas nos manuais.

Manuais	Categorias				
	Fotografias Nº (%)	Desenhos Nº (%)	Esquemas Nº (%)	Gráficos Nº (%)	Mapas Nº (%)
7º ano	104 (56,2)	53 (28,6)	8 (4,3)	11 (5,9)	9 (4,8)
10º ano	60 (52,2)	5 (4,3)	43 (37,4)	6 (5,2)	1 (0,9)

Com base nos dados da Tabela 6, que apresentam a relação de domínio das diferentes representações pictóricas, nos 4 manuais do 10º ano é possível afirmar que, para os conteúdos analisados, a categoria fotografia,

com 60 presenças (52,2% da totalidade dos casos analisados), domina, de forma bastante expressiva, sobre as restantes categorias (desenhos, esquemas, gráficos e mapas). Os dados mostram-nos, também, que os autores dos manuais do 10º ano de escolaridade utilizam, com bastante frequência, os esquemas, como forma de apresentação dos conteúdos científico-didáticos (43 presenças, ou seja, 37,4% dos casos). Para as restantes categorias, os desenhos (5 presenças, 4,3% dos casos) e, sobretudo, os mapas geológicos (1 presença, 0,9% dos casos) parecem ser representações pictóricas muito pouco valorizadas pelos autores dos manuais do ensino secundário. Se compararmos os dados expressos na Tabelas 5, podemos afirmar que, em todos os manuais, a categoria fotografia parece ser a mais valorizada pelos autores dos manuais de Geologia.

Contudo, de acordo com os dados para ambos os graus de ensino, relativamente aos subtemas analisados, observa-se uma diferença de opções, por parte dos respectivos autores, no que diz respeito à utilização das restantes representações pictóricas. Assim, os autores dos manuais do 7º ano parecem privilegiar, a seguir à fotografia, o desenho, enquanto os responsáveis pelo conteúdo visual dos manuais do 10º ano utilizam, com maior frequência, os esquemas.

Relativamente à utilização de gráficos, se tivermos em consideração que foram analisados 6 manuais do 7º ano e, apenas, 4 do 10º ano, poderemos concluir que o número de representações gráficas nos manuais do ensino secundário (6 gráficos, ou seja, 5,2% dos casos analisados) é similar ao observado nos manuais do ensino básico (11 gráficos, 5,9% dos casos). Por outro lado, em todos os manuais, os mapas geológicos são uma representação pictórica pouco valorizada, no âmbito dos subtemas analisados, sendo a menos utilizada no caso do ensino secundário (9 presenças nos 6 manuais do ensino básico e 1 presença nos 4 manuais do ensino secundário).

Os dados revelam que a maior valorização do desenho, nos manuais do 7º ano de escolaridade, em relação ao esquema, mais utilizado nos manuais do 10º ano, parece mostrar uma convicção generalizada, por parte dos respectivos autores, nas vantagens da utilização de formas pictóricas mais analógicas, no ensino básico, em detrimento de formas de representação menos analógicas, utilizadas nos níveis de ensino mais avançados (ensino secundário).

Na categoria “Referência Geográfica das Representações Pictóricas (Categoria Fotografia)”, para o ensino básico, as fotografias de exemplos da Geologia de Portugal (47 registos) estão presentes num número bastante

mais expressivo do que os exemplos referentes à Geologia internacional (22 fotografias) (Tabela 6). Assim, os exemplos da Geologia de Portugal estão presentes em cerca de 45,2%, enquanto os exemplos internacionais aparecem em 21,2% do total dos casos analisados. O número de fotografias (35 registos) que não aparecem referenciadas, em termos geográficos, nos 6 manuais do 7º ano de escolaridade (33,6% dos casos) torna-se bastante expressivo e não permite que os utilizadores dos manuais localizem os exemplos apresentados.

Tabela 6. Representações pictóricas, categoria fotografia, nos manuais.

Manuais	Referência Geográfica		
	Nacional Nº (%)	Internacional Nº (%)	Sem Referência Nº (%)
7º ano	47 (45,2)	22 (21,2)	35 (33,6)
10º ano	30 (50,0)	1 (1,7)	29 (48,3)

Nos manuais do ensino secundário, como se tinha verificado nos do ensino básico, as fotografias de exemplos da Geologia de Portugal (30 fotografias) dominam, relativamente aos exemplos internacionais, com, apenas, 1 registo, estabelecendo-se, neste caso, uma relação percentual de 50% de exemplos nacionais, para 1,7% de internacionais (Tabela 6). Também nos manuais do 10º ano, subsiste um número elevado de registos fotográficos não referenciados geograficamente (29 fotografias num total de 60 registos, ou seja, 48,3% dos casos).

Considerações finais

A forma como as representações pictóricas são contempladas nos manuais de Ciências Naturais do 7º ano e de Geologia do 10º ano, permite concluir que, para os subtemas e manuais analisados, os autores dos manuais do 7º ano valorizam diferentes formas pictóricas de representação do conhecimento, contemplando-as nas propostas para o desenvolvimento das diversas competências. Contudo, nos manuais do 10º ano, é possível concluir que, na generalidade dos casos, não existem explicações precisas sobre a importância da utilização da imagem para a concretização dos objectivos dos domínios procedimental, atitudinal e conceptual.

Relativamente ao predomínio das diferentes representações pictóricas nos manuais investigados a fotografia, com 104 presenças nos 6 manuais do

7º ano e 60 presenças nos 4 manuais do 10º ano de escolaridade destaca-se, grandemente, em relação às restantes formas pictóricas consideradas neste estudo (desenhos, esquemas, gráficos e mapas). Por outro lado, nos manuais do ensino básico, o desenho apresenta-se como a segunda categoria mais utilizada, com 53 presenças, enquanto, nos manuais do ensino secundário, os autores parecem privilegiar, a seguir à fotografia, os esquemas, com 43 presenças, num total de 115 representações.

Assim, a maior aposta dos manuais do 7º ano, na utilização dos desenhos, relativamente aos esquemas, mais empregues no 10º ano, traduz uma maior valorização das formas pictóricas mais analógicas, no ensino básico, em detrimento dos modelos menos analógicos, utilizados nos níveis de ensino mais avançados.

Para os manuais, os mapas geológicos são uma representação pictórica relativamente pouco valorizada sendo, mesmo, a menos utilizada no caso do ensino secundário. Considerando que um dos subtemas de análise se relaciona com os tipos de rochas/paisagens geológicas, o facto de escassearem os mapas geológicos, sobretudo da Geologia de Portugal, parece-nos um aspecto sob o qual os autores e/ou professores deveriam reflectir, quando seleccionam as representações pictóricas para os manuais e para o ensino.

Quanto à utilização de fotografias com exemplos da Geologia de Portugal e/ou internacional, os resultados mostram que os exemplos nacionais, relativos aos conteúdos analisados, estão presentes numa percentagem bastante expressiva, comparativamente aos internacionais. Assim, pode-se concluir que, no âmbito dos subtemas analisados, os autores valorizam os exemplos científico-didácticos nacionais, em detrimento dos internacionais, embora mais mediáticos e que, no âmbito dos conteúdos investigados, uma grande percentagem de fotografias não apresenta qualquer referência ao local onde foram registadas, não possibilitando, aos alunos e restantes utilizadores, a identificação dos modelos geológicos (nacionais e/ou internacionais) expressos nos manuais. Em suma, sublinhamos que sendo os manuais escolares um recurso essencial para o Ensino e a Aprendizagem, a sua elaboração deveria conduzir a um resultado equilibrado relativamente às diferentes representações.

Manuais Analisados

Antunes C, Bispo M, Guindeira P. (2006) - Descobrir a Terra 7. Ciências Naturais-Terceiro Ciclo do Ensino Básico. Lisboa. Areal Editores.

Costa, A., Matos, J., Gaibino, R. (2002) - Eco Terra-Ciências Naturais. 3º Ciclo. Lisboa. Plátano Editores.

- Ferreira, J., Ferreira, M. (2007) - Planeta com Vida. Geologia 10º ano. Carnaxide. Editora Santillana.
- Lima, J., Portugal, I., Santos, L. (2002) - Vita-Ciências Naturais. 3º Ciclo do Ensino Básico. Porto. Edições Asa.
- Marques, M. (2007) - Uma Breve História Natural da Terra-Geologia. Ensino Secundário. Asa Editores.
- Mota, L., Viana, M. (2002) - Bioterra-Ciências Físicas e Naturais. Ciências Naturais. 3º Ciclo. Porto. Porto Editora.
- Mota, L., Viana M. (2006) - Bioterra. Ciências Naturais-Terceiro Ciclo do Ensino Básico. Porto. Porto Editora.
- Oliveira O, Ribeiro E, Silva, J. (2007) - Desafios. Biologia e Geologia. Ensino Secundário (10º e 11º Ano). Porto. Edições Asa.
- Silva, A., Mesquita, A, Gramaxo, F., Santos, M., Baldaia, L., Félix, J. (2007) - Terra., Universo de Vida-Geologia. Porto. Porto Editora.
- Silva, A.D, Santos, M.E., Mesquita, A.F., Baldaia, L., Félix, J.M. (2006) - Planeta Vivo. Ciências Naturais-Terceiro Ciclo do Ensino Básico. Porto. Porto Editora.

Dedicatória: Os autores dedicam este estudo ao Professor Doutor Manuel Maria Godinho, associando-se à Homenagem ao Homem, ao Geólogo e ao Professor.

Referências Bibliográficas

- Bardin, L. (2009) - Análise de conteúdo, Lisboa: Edições, 70, 287 p.
- Flusser V. (1985) - Filosofia da Caixa Preta. São Paulo. Hucitec, 92 p.
- Galvão, C., Freire, A., Neves, I., Pereira, M. (2000) - Ciências Físicas e Naturais-Competências Essenciais no Ensino Básico. Lisboa. Ministério da Educação. Departamento da Educação Básica.
- Galvão C, Neves A, Freire A, Lopes A, Santos M, Vilela M, Oliveira M, Pereira M. (2001) - Ciências Físicas e Naturais-Orientações Curriculares para o 3º Ciclo do Ensino Básico. Lisboa. Ministério da Educação. Departamento da Educação Básica, 42 p.
- Hummel, C. (1985) - School textbooks and lifelong education- An analysis of schoolbooks from three countries. Hamburgo: Unesco Institute for Education, 147 p.
- Otero, M. (2002) - Imágenes y Enseñanza de la Física: Una visión cognitiva. Tesis (Doctoral). Burgos. Universidad de Burgos.
- Otero, M., Greca I, Silveira F. (2003) - El uso de imágenes visuales en el aula y el rendimiento escolar en Física: Un estudio comparativo. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias; 2 (1), 22 p.
- Parreiral, R., (em preparação) - Modelos para o Ensino e Aprendizagem de Temas de Geologia, no Ensino Básico e no Ensino Secundário. Um Estudo de Avaliação. Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.
- Parreiral, R., Gomes, C. (em preparação) - Representações nos manuais de ensino de Ciências Naturais (7º ano) de Geologia (10º ano), em Portugal.
- Parreiral, R., Gomes, C. (2009) - Representações Pictóricas nos Manuais de Ensino de Ciências Naturais do 7º ano de escolaridade. XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Castelo Branco; 953-962.
- Silva. C., Amador, F., Baptista, J., Valente, R. (2001) - Programa de Biologia e Geologia (10º ou 11º anos). Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. Lisboa. Ministério da Educação, 97 p.