



P
**ARA APRENDER
COM A TERRA**
MEMÓRIAS E NOTÍCIAS
DE GEOCIÊNCIAS
NO ESPAÇO LUSÓFONO

Henriques, M. H., Andrade, A. I.,
Quinta-Ferreira, M., Lopes, F. C.,
Barata, M. T., Pena dos Reis, R.
& Machado, A.

Coordenação

AS PEDREIRAS COMO RECURSOS EDUCATIVOS
– A PEDREIRA BRITALDOS (PENELA, PORTUGAL)

QUARRIES AS EDUCATIONAL RESOURCES
– THE BRITALTOS QUARRY (PENELA, PORTUGAL)

F. Filipe¹ & M. H. Henriques²

Resumo – Neste trabalho apresentam-se a fundamentação teórica e a metodologia adotada na conceção e planificação de uma intervenção educativa concebida para alunos do 10º ano da disciplina de Biologia e Geologia, do ensino secundário português, centrada na unidade didática “A Terra, um planeta muito especial”.

Enquadrada numa investigação em educação científica – que pretendeu dar resposta à seguinte questão: “*Como estimular aprendizagens significativas e relevantes acerca de exploração sustentável de recursos geológicos, nomeadamente de calcário?*” –, a intervenção foi implementada no ano letivo de 2010/2011, com alunos da turma A do 10º ano da Escola Secundária de Figueiró dos Vinhos, e envolveu trabalho prático de campo, em pequenos grupos, no âmbito de uma visita de estudo a uma pedreira de calcário desativada, localizada no concelho de Penela (Portugal central) – a Pedreira Britaldos.

Os resultados da investigação enquadradora desta intervenção permitem reforçar a ideia de que as pedreiras desativadas podem constituir recursos educativos de grande valor na promoção de educação para desenvolvimento sustentável, mobilizando conhecimentos inerentes às geociências. Assim, as estratégias seguidas e os recursos construídos para a intervenção realizada poderão inspirar outras intervenções noutras turmas e escolas, situadas nas proximidades de pedreiras, realidade cada vez mais presente no quotidiano dos alunos, e relativamente à qual se considera necessária a adoção de atitudes e comportamentos individuais e coletivos consentâneos com uma gestão sustentável dos recursos geológicos.

¹ Escola Secundária de Figueiró dos Vinhos, Rua Madre de Deus, 3260-426 Figueiró dos Vinhos e Centro de Geociências da Universidade de Coimbra, 3000-272 Coimbra, Portugal; 319fernandafilipe@aefv.edu.pt

² Dep. Ciências da Terra e Centro de Geociências, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, 3000-272 Coimbra, Portugal; hhenriq@dct.uc.pt

Palavras-chave – Educação para Desenvolvidos Sustentável; Gestão Sustentável de Recursos Geológicos; Ensino de Geologia; Estratégias e Recursos Educativos; Pedreiras

114

Abstract – In this work, we present the theoretical framework and the methodology used for the conception and planning of an educational project designed for students in the discipline of Biology and Geology in the 10th year of secondary education in Portugal, focussed upon the teaching unit – ‘Earth, a very special planet’.

The research was framed within a science education project which endeavours to answer the following question – How to stimulate meaningful and relevant learning about sustainable exploitation of geological resources, in particular, limestones?

The project was carried out during the academic year 2010/2011, involving students of the 10th year at the secondary school of Figueiro dos Vinhos, and using practical fieldwork, in small groups, during a field trip to an abandoned limestone quarry – the Britaltos Quarry which is situated in the district of Penela (central Portugal).

Research results of this intervention reinforce the view that quarries can represent educational resources of great value in promoting education for sustainable development, generating relevant knowledge on Geosciences. Thus, the strategies and resources developed for this specific project should inspire other initiatives for other classes and schools located near to quarries, a reality more and more present in daily life of students, and for which it is considered necessary to adopt individual and collective attitudes and behaviors consistent with sustainable management of the geological resources.

Keywords – Education for Sustainable Development; Sustainable Management of Geological Resources; Education in Geology; Educational Strategies and Resources; Quarries

1 – Introdução

De algumas décadas a esta parte, tem-se registado uma crescente preocupação no que respeita às consequências decorrentes da interferência nefasta das atividades humanas na perturbação dos equilíbrios naturais da Terra, manifestada através da promoção de iniciativas que visam colocar tais preocupações nas agendas políticas a nível global. Nesse contexto, as Nações Unidas promovem a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014), que visa a incorporação de valores de sustentabilidade em todos os sistemas educativos, no pressuposto de que a atual situação de emergência planetária requer mudanças de comportamentos, que só uma educação com perspetivas de desenvolvimento sustentável é capaz de estimular.

Educar para promover desenvolvimento sustentável implica uma “articulação de políticas e reorientação da educação para estimular exercícios informados, fundamentados, coerentes e responsáveis de cidadania” (PEDROSA & LEITE, 2006, p. 473). Deste modo, a educação para a sustentabilidade deve ser encarada como um novo paradigma educativo, que aponta para a educação permanente, orientada para uma cidadania responsável, assente em competências criativas de resolução de problemas, em literacia científico-tecnológica e social e num forte compromisso de envolvimento em ações responsáveis que ajudem a compatibilizar a preservação do ambiente com um presente e um futuro economicamente prósperos para todos (FREITAS, 2000), o que implica que

os currículos de ciências não podem continuar a apresentar-se como meras sequências de factos a reter, corpos de conhecimentos objetivos, descontextualizados e independentes de valores (PEDROSA & HENRIQUES, 2003).

Atendendo à influência crescente das Ciências e da Tecnologia na configuração das condições de vida da humanidade, a educação em ciências representa, hoje, um papel fundamental para a promoção, quer de uma melhor qualidade de vida (MARTINS & VEIGA, 1999), quer de boas práticas ambientais (TORO, 2011). Para PÓVOAS *et al.*, (1995), a Geologia pode contribuir para uma melhor compreensão do lugar do Homem na natureza e representa um domínio do conhecimento com um importante papel na consciencialização das pessoas para a mitigação de problemas ambientais com relevância social, como aqueles que se prendem com a utilização e gestão de recursos minerais, hídricos, edáficos e energéticos, o ordenamento do território, o armazenamento de resíduos, a sismicidade, o vulcanismo, as inundações e a contaminação ambiental, para além de introduzir e desenvolver no aluno um pensamento mais sintético e articulado do meio que o rodeia (COMPIANI, 2011).

Neste contexto, e no âmbito da necessidade de promover educação para desenvolvimento sustentável mobilizando conhecimento inerente às geociências, optou-se, no presente estudo, por apresentar os fundamentos teóricos e a metodologia adotada numa investigação em educação científica que envolveu a conceção, a planificação, a implementação e a avaliação de uma intervenção educativa destinada a alunos do 10º ano de escolaridade, em que se articularam propósitos subjacentes ao Ano Internacional do Planeta Terra, à Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável e às Orientações Curriculares daquele nível de escolaridade, tendo em conta a necessidade de uma intervenção precoce na população escolar portuguesa, uma vez que a compreensão de conceitos, explicações científicas importantes e atividades que implicam uma atitude crítica e uma abordagem reflexiva das ciências, foram competências não evidenciadas nos alunos segundo os dados obtidos no relatório PISA (2006).

As Orientações Curriculares destacam a necessidade de se potenciarem atividades de indagação e pequenas investigações, utilizando, preferencialmente, estratégias que incluam trabalho prático de campo e trabalho cooperativo, que favoreçam a explicitação das conceções prévias dos alunos, a formulação e confrontação de hipóteses, a eventual planificação e realização de atividades laboratoriais e respetivo registo de dados, atribuindo uma especial ênfase à introdução de novos conceitos e à sua integração e estruturação nas representações mentais dos alunos (DEB, 2000).

É ainda o MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2001, p.21) que preconiza a ideia que “Numa sociedade em que a Ciência e a Tecnologia se vêm tornando preponderantes, particularmente no domínio das Ciências Experimentais, coloca-se mais que nunca o problema de como selecionar conhecimentos de acordo com a sua efectiva utilidade no futuro”.

Neste contexto, no presente trabalho descrevem-se os fundamentos teóricos e a metodologia adotada numa investigação em educação científica que envolveu a conceção, planificação, implementação e avaliação de uma intervenção educativa no âmbito da disciplina de Biologia e Geologia, do 10º ano de escolaridade, centrada no subtema 3 – A Terra, um planeta único a proteger – do Tema II – A Terra, um planeta muito especial –, e que pretendeu dar resposta à seguinte questão “*Como estimular aprendizagens significativas e relevantes acerca de exploração sustentável de recursos geológicos, nomeadamente de calcário?*” (FILIPE, 2011).

Pretendeu-se, com a investigação realizada, alcançar os seguintes objetivos:

- Diagnosticar percepções dos alunos acerca de paisagens antropizadas;
- Diagnosticar percepções de locais na região que refletem impactos ambientais;
- Diagnosticar conhecimentos dos alunos acerca de recursos geológicos e suas ocorrências na região em que vivem;
- Diagnosticar conhecimentos acerca dos contextos legais que regulam a indústria extrativa, em particular as pedreiras;
- Desenvolver, nos alunos, diversas competências e capacidades através da realização das atividades propostas;
- Estimular os alunos a procurar informação pertinente para a conceção de propostas de recuperação da Pedreira Britaltos e a discuti-las entre si;
- Contribuir para que os alunos compreendam a urgência da elaboração de propostas fundamentadas de recuperação de pedreiras – no caso, da Pedreira Britaltos – e a discuti-las entre si, promovendo uma mudança de atitudes no seu dia-a-dia, no sentido de uma melhor participação enquanto cidadãos responsáveis e intervenientes;
- Desenvolver o pensamento crítico e reflexivo acerca do trabalho desenvolvido.

2 – Conceção e planificação da intervenção

A intervenção foi concebida tendo em vista a realização de atividades dentro e fora de escola envolvendo trabalho prático laboratorial e de campo, em pequenos grupos, no âmbito de uma visita de estudo a uma pedreira desativada – no caso, recorreu-se à Pedreira Britaltos, localizada no concelho de Penela (Portugal central).

Na conceção da intervenção, procurou-se incorporar algumas abordagens de problemáticas aplicáveis à vida atual e futura dos alunos, enquadradas por contextos relevantes e adequados ao seu desenvolvimento cognitivo e maturidade social (MEMBIELA, 2001). Deste modo, selecionaram-se diversas atividades que permitiram aos alunos analisar documentos, elaborar sínteses, responder a questões, resolver exercícios, discutir pontos de vista, realizar trabalho laboratorial e de campo, emitir opiniões e propostas tornando exequível a implementação da intervenção, a qual decorreu em três fases: 1ª fase – escola (sala de aula e laboratório), 2ª fase – saída de campo, 3ª fase – escola (sala de aula). Todas estas tarefas foram realizadas em pequeno grupo, à exceção dos questionários, que foram administrados individualmente.

Organizaram-se informações sobre o local a visitar – Pedreira Britaltos – e prepararam-se diferentes instrumentos de avaliação e recursos a implementar nas diferentes fases da intervenção: questionário de diagnóstico, recursos a utilizar na saída de campo – imagens alusivas à pedreira, dossiês, fichas de trabalho, documentos de apoio ao trabalho (DAT) – e questionário de avaliação.

Tabela 1 – Planificação das atividades desenvolvidas na 1ª fase (Escola – sala de aula /laboratório).

		Atividades da 1ª Fase	Recursos	Duração
Local – sala de aula e/ou laboratório	Trabalho individual	– Apresentação da intervenção – Administração do questionário de diagnóstico	Questionário de Diagnóstico	45 minutos
	Estratégia / metodologia – Trabalho cooperativo	– Realização das atividades propostas na Ficha de Trabalho nº 1 – Identificação macroscópica de rochas com base nas suas propriedades químicas e físicas	Ficha de Trabalho nº 1 Material de laboratório, amostras de rochas	45 minutos
		– Realização das atividades propostas na Ficha de Trabalho nº 2 – O que são e para que servem os recursos minerais?	Ficha de Trabalho nº 2 DAT I – Organizando as ideias: Recursos naturais e suas utilizações	45 minutos
		– Realização das atividades propostas na Ficha de Trabalho nº 3 – Quais são e como se exploram os recursos geológicos em Portugal?	Ficha de Trabalho nº 3 DAT II – De que modo pode o Homem interferir nos subsistemas de uma forma sustentada?	90 minutos
		– Realização das atividades propostas na Ficha de Trabalho nº 4 – Como me oriento no espaço? Preparação para a aula de campo	Ficha de Trabalho nº 4 DAT III – Como me oriento no campo?	90 minutos
		– Apresentação em PowerPoint® – Preparação para a aula de campo	Documento em PowerPoint®	45 minutos

2.1 – Atividades anteriores à saída de campo

Apesar de se poder afirmar que, no âmbito de uma intervenção contemplando uma saída de campo, a viagem, propriamente dita, é a fase mais “nobre” do trabalho de campo (ORION, 1993), a consecução dos objetivos definidos para aquele dependem, em larga medida, dos conhecimentos que os alunos já possuem, da sua familiaridade com a área estudada e até das estratégias utilizadas nas aulas de exterior que os alunos já anteriormente experimentaram.

Assim, a intervenção iniciou-se com a administração de um questionário de diagnóstico (QD), no qual foram diagnosticadas as diferentes conceções e ideias dos alunos acerca de conhecimento substantivo do âmbito da Geologia, considerado pertinente para a implementação da intervenção e acerca de competências, relacionados com o tema em estudo, consideradas necessárias para a realização das tarefas previstas. Da análise dos conteúdos das respostas ao QD identificaram-se várias dificuldades cognitivas e procedimentais nos alunos inquiridos, que orientaram a conceção das atividades, bem como a elaboração dos recursos – Fichas de trabalho; três dossiês, um para cada pequeno grupo (*Pg*), nos quais constavam documentos de apoio ao trabalho, assim como bibliografia adicional – que constam da Tabela 1.

O conjunto de atividades desenvolvidas na unidade pré-viagem permitiu, na ótica da investigadora/professora e primeira autora deste estudo, para além da construção de um quadro conceitual adequado nos alunos, treinar destrezas que lhes foram úteis no campo durante o desenvolvimento das atividades propostas na Ficha de Trabalho nº5. Isto porque, a par do manuseamento de materiais facilitadores de aprendizagem de conceitos e de ideias, os alunos experimentaram uma série de procedimentos capazes de exercitar competências necessárias à realização das tarefas previstas para a 2ª fase (saída de campo), ou seja, necessárias à observação, à identificação e à interpretação dos processos, fenómenos e estruturas geológicas, indo ao encontro da promoção, nos alunos, de atitudes adequadas do ponto de vista cognitivo, geográfico e psicológico (ORION, 1993).

Para reduzir o “espaço-novidade” (ORION, 1993), toda a informação relativa à saída de campo deve ser disponibilizada na aula imediatamente anterior à saída. Para tal, no âmbito da intervenção, foi exibida aos alunos uma apresentação em PowerPoint, onde eram referidos os objetivos da saída e enumerado o material que era necessário levar para o campo, e onde eram descritos aspetos relevantes do local selecionado, tais como localização geográfica e caracterização geológica da região, bem como as atividades a desenvolver.

2.2 – Atividades durante a saída de campo

A professora deslocou-se previamente ao local a visitar, de modo a definir as paragens e tarefas a conceber e planificar para a saída de campo, e que constam da Ficha de Trabalho nº 5 – Aula de Campo. A sequência das paragens previstas para esta intervenção obedeceu ao esquema presente na Fig. 1. Em cada paragem, todos os alunos realizaram uma atividade específica, em consonância com os objetivos (conceptuais, procedimentais e atitudinais) que se pretendiam atingir (REBELO *et al.*, 2011).

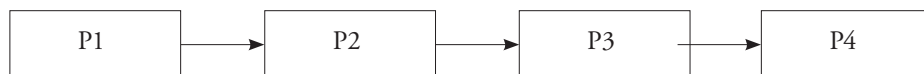


Fig. 1 – Organização das paragens (adaptado de Rebelo *et al.*, 2011).

A sequência apresentada pode e deve ser ajustada aos objetivos previamente definidos, devendo sempre atender a que os alunos tenham um papel ativo na realização das tarefas das diferentes paragens, propondo-lhes atividades que envolvam, por exemplo: a utilização de mapas, que lhes permitam orientarem-se reconhecendo as suas deslocções no espaço geográfico, localizarem factos relacionados com o espaço físico envolvente e descreverem adequadamente determinada localização (GARCIA DE LA TORRE, 1994); a reprodução, sob a forma de esquema ou fotografia, do que observam, indo ao encontro do que é defendido por COMPIANI (2011), acerca da importância dos registos, esquemas ou desenhos na promoção da linguagem visual e da pertinência da sua incorporação no trabalho de campo, uma vez que aqueles permitem aos alunos adquirir uma perceção global do que vêem, bem como das relações de causalidade entre a realidade e os processos que a modelaram.

Na Tabela 2 apresentam-se as diferentes atividades planificadas, bem como os recursos específicos que foram utilizados no decorrer da aula de campo, e que envolveu trabalho cooperativo em *Pg*.

Tabela 2 – Planificação das atividades desenvolvidas na 2ª fase (Aula de Campo).

		Atividades da 2ª Fase	Recursos	Duração
Local – Saída de campo	Estratégia / metodologia – Trabalho cooperativo	– Realização das atividades propostas na Ficha de Trabalho nº 5 para a P1: – Orientação na carta topográfica. – Descrição geral da zona (flora, relevo, uso do solo, presença de cursos de água).	Ficha de Trabalho nº 5 Bússola de geólogo Cartas geológicas / Cartas topográficas Lápis, borracha	180 minutos
		– Realização das atividades propostas na Ficha de Trabalho nº 5 para a P2: – Identificação de rochas através das suas propriedades. – Determinação das coordenadas geológicas dos estratos. – Determinação da idade do afloramento.	Ficha de Trabalho nº 5 Lápis, borracha, Escala de Mohs Esguicho de água, ácido clorídrico (10%), cartas geológicas, martelo de geólogo.	
		– Realização das atividades propostas na Ficha de Trabalho nº 5 para a P3: – Representação esquemática do espaço envolvente.	Ficha de Trabalho nº 5 Máquina fotográfica Lápis, borracha	
		– Realização das atividades propostas na Ficha de Trabalho nº 5 para a P4: – Mobilização de conhecimento acerca de regulamentação relativa à indústria extrativa.	Ficha de Trabalho nº 5 Lápis, borracha DAT V – Quem protege a pedra?	

2.3 – Atividades posteriores à saída de campo

Nesta última fase da intervenção foram planificadas atividades que contribuíssem para mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos, confrontando-os com as observações e com os dados recolhidos no campo, no sentido de, a partir da experiência concreta, estimular a (re)construção das aprendizagens, a (re)formulação dos saberes geológicos e dos procedimentos, bem como a mudança de atitudes. Para esse efeito, realizaram-se atividades que incluíram a conceção e elaboração de posters com propostas de requalificação da Pedreira Britaltos, com o objetivo de desencadear nos alunos a reflexão sobre a forma desajustada com que o Homem frequentemente intervém nos ecossistemas naturais e alertá-los para a obrigatoriedade da requalificação ambiental, no sentido de contribuir para o desenvolvimento nos alunos, de atitudes de respeito e proteção do ambiente. Por fim, procedeu-se à avaliação da intervenção, através da administração de um questionário de avaliação.

Na Tabela 3 apresentam-se os recursos construídos e as estratégias adotadas para as diferentes atividades desenvolvidas em sala de aula, após a realização da aula de campo.

Tabela 3 – Planificação das atividades desenvolvidas na 3ª fase (Escola – sala de aula).

		Atividades da 3ª Fase	Recursos	Duração
Local – sala de aula	Estratégia/metodologia Trabalho cooperativo	– Conceção e elaboração de propostas para requalificação da Pedreira Britaltos sob a forma de Posters	Computador, DAT V – É possível recuperar áreas degradadas? – Exemplos de Requalificação Ambiental; DAT VI – Conceção e elaboração de posters científicos	135 minutos
	Estratégia/metodologia Trabalho individual	– Administração do Questionário de Avaliação	Questionário de Avaliação	45 minutos

3 – Considerações finais

A presente intervenção foi implementada no ano letivo de 2010/2011, com alunos da turma A do 10º ano da Escola Secundária de Figueiró dos Vinhos, tendo sido objeto de avaliação relativamente a diferentes dimensões, no contexto de uma investigação em educação científica (FILIPE, 2011). A avaliação da motivação e das aprendizagens realizadas pelos alunos, bem como o impacto das estratégias e os recursos preparados e utilizados no estudo da temática abordada foi uma das dimensões avaliadas.

A metodologia adotada para a avaliação da intervenção requereu a recolha e análise de dados obtidos a partir de diferentes instrumentos de avaliação – observação direta e diário do professor; questionário de diagnóstico; questionário de avaliação e documentos produzidos pelos alunos sob a forma de poster – que originaram um vasto conjunto de dados, qualitativos e quantitativos. Estes últimos foram, primeiramente, tratados sob a forma de estatística elementar, recorrendo ao programa Excel® e, posteriormente, analisados e interpretados.

Os resultados do estudo mostram que as estratégias adotadas no âmbito da intervenção parecem ter contribuído para a construção de conhecimento substantivo inerente às geociências nos alunos nela envolvidos, considerado como fundamental para a promoção de mudanças urgentes de atitudes e comportamentos individuais e coletivos acerca da temática abordada na intervenção, e consentâneas com a formação de cidadãos críticos e intervenientes capazes de, no momento certo, saberem agir responsável e ativamente na sociedade. Além disso, esses resultados permitem reforçar a ideia de que as pedreiras,

nomeadamente as que se encontram desativadas e abandonadas, uma realidade cada vez mais presente no quotidiano de todos os cidadãos, alunos incluídos, podem constituir recursos educativos de grande valor na promoção de educação para desenvolvimento sustentável, mobilizando conhecimentos inerentes às geociências. Assim, a intervenção, cuja conceção e planificação se apresenta neste trabalho, bem como os recursos que para ela foram elaborados, poderá ser inspiradora de conceções e planificações de intervenções análogas, a implementar em outras turmas de outras escolas, situadas nas proximidades de pedreiras, em qualquer dos Estados-membros da CPLP, indo ao encontro de compromissos por eles assumidos, no sentido de “incentivar a cooperação bilateral e multilateral para a protecção e preservação do meio ambiente nos Países Membros, com vista à promoção do desenvolvimento sustentável” (DCCPLP, 1996).

Referências Bibliográficas

- COMPIANI, M. (2011) – Las Geociencias y los trabajos de campo podrán derrocar al reinado de los enunciados sobre las imágenes? *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19, p. 26-38.
- DCCPLP (1996) – Declaração Constitutiva da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa. Lisboa. http://www.dpu.gov.br/internacional/imagens/PDF/declaracao_constitutiva_cplp.pdf (consultado em 2011.02.09).
- DEB (2000) – Ciências Físicas e Naturais – Orientações Curriculares, 3º ciclo. Departamento da Educação Básica. Lisboa: Ministério da Educação.
- FILIPPE, F. (2011) – O Futuro de uma Pedreira Abandonada: uma Investigação com Alunos do Ensino Secundário no Âmbito da Geologia. Tese de Mestrado em Ciências da Terra, Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra, 139 p.
- FREITAS, M. (2000) – O Trabalho Prático (Laboratorial e de Campo) na Promoção de Áreas Transversais do Currículo (Área de Projecto/Projecto Tecnológico). In: Sequeira, M., Dourado, L., Vilaça, M., Silva, J., Afonso, A. & Batista, J. (orgs). *Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências: Fundamentos e Perspectivas*. Braga: Departamento de Metodologias da Educação, p. 63-74.
- GARCIA DE LA TORRE, E. (1994) – Metodología y Secuenciación de las Actividades Didácticas de Geología de Campo. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2, p. 340-353.
- MARTINS, I. P. & VEIGA, M. L. (1999) – Uma Análise do Currículo da Escolaridade Básica na Perspectiva da Educação em Ciências. Lisboa: Instituto da Inovação Educacional.
- MEMBIELA, P. (2001) – Una revisión del movimiento CTS. In: Membiela, P. (eds.). *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad – Formación Científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea, p. 91-103.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (DGIDC) (2001) – *Programa de Biologia e Geologia, Curso Geral de Ciências e Tecnologias, 10º ano*. <http://www.min.edu.pt>. (consultado em 2011.02.12).
- ORION, N. (1993) – A Model for Development and Implementation of Field Trips as an Integral Part of the Science Curriculum, *School Science and Mathematics*, 93, p. 325-331.
- PEDROSA, M. A. & HENRIQUES, M. H. (2003) – Encurtando distâncias entre Ciência e Cidadãos. Enredos ficcionais e Educação em Ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2, p. 271-292.
- PEDROSA, M. A. & LEITE, L. (2006) – Problemáticas Energéticas e de Lixo doméstico em Educação Científica para Todos os Cidadãos. In: Mendonza-Rodríguez, J. & Fernández-Dominguez, M. (coords). *Education, Energia e Desenvolvimento Sostible*. Actas do 1º Congresso Internacional sobre Education, Energia e Desenvolvimento Sostible, Santiago de Compostela, Xuño de 2005, p. 267-285.
- PISA (2006) – Ministério da Educação (2007). http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=33&file Name=relatorio_nacional_pisa_2006.pdf (consultado em 2011.01.02).

PÓVOAS, L., LOPES, C., MOREIRA, F. J. & CARVALHO, A. M. G. (1995) – Divulgação em Geologia e Cidadania. In: Sodré Borges, F. & Marques, M. M. (coord.). Actas do IV Congresso Nacional de Geologia – Porto 1995, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto – Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico. *Memória*, 4, p. 203-208.

1.2.2 REBELO, D., MARQUES, L. & COSTA N. (2011) – Actividades en ambientes exteriores al sala de aula en la Education en Ciencias: contribuciones para su operatividad. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19, p. 15-25.

TORO, R. del (2011) – Las actividades de campo en educación secundaria. Un estudio comparativo entre Dinamarca y España. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19, p. 39-47.