



**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

## ENERGIA E EDUCAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

### ENERGY AND EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

P. João<sup>1</sup>, M. A. Pedrosa<sup>2</sup> & M. H. Henriques<sup>3</sup>

**Resumo** – O Desenvolvimento Sustentável deve ser uma preocupação e motivo de ação para todos os cidadãos, o que requer que tomem consciência de problemas neste âmbito e desenvolvam competências para assumirem as suas responsabilidades. Da necessidade de preencher estes requisitos surgiu a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável. A educação é essencial, sendo a formal uma parte substancial e importante, envolvendo crianças e jovens, adultos de amanhã. Estes, influenciando as suas famílias e amigos, podem estimular iniciativas, a diversos níveis, contribuindo assim para que mais cidadãos desenvolvam competências essenciais para esta responsabilização. Tendo em conta políticas definidas para promover o Desenvolvimento Sustentável, numa perspetiva de educação para todos, impõe-se uma reflexão acerca de energia e recursos energéticos. Tal decorre da importância que se reconhece a preocupações atuais com gestão sustentável de recursos energéticos, das quais as questões de eficiência energética constituem uma evidência. Dado que são fundamentais abordagens centradas nos alunos, que tenham em conta os seus conhecimentos do quotidiano acerca de energia, realizadas nas diversas disciplinas ou áreas curriculares, enfatizam-se estratégias de Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas. Num contexto de educação formal, estas devem proporcionar meios para que os alunos desenvolvam, cooperativa e autonomamente, numa perspetiva interdisciplinar, conhecimentos científicos relevantes para exercícios responsáveis de cidadania, orientados por preocupações de desenvolvimento sustentável.

---

<sup>1</sup> Unidade de I&D nº 70/94, Química-Física Molecular/FCT, PEst-OE/QUI/UIOO/700/2011; Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra (FCTUC), Portugal; pat.joao@gmail.com

<sup>2</sup> Unidade de I&D nº 70/94, Química-Física Molecular/FCT, PEst-OE/QUI/UIOO/700/2011; Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra (FCTUC), Portugal; apedrosa@ci.uc.pt

<sup>3</sup> Departamento de 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** – Desenvolvimento sustentável; Energia; Recursos energéticos; Educação formal; Interdisciplinaridade; Aprendizagem baseada em resolução de problemas

86

*Abstract* – Sustainable Development should be for all citizens a preoccupation and a motive, which requires an awareness of problems in this context area and the development of skills to fulfill their responsibilities. The Decade of Education for Sustainable Development came from the need to comply these requirements. Education is indispensable, being formal education a substantial and important part of it, involving children and young people, the adults of tomorrow. They, in their turn, influencing their families and friends, can stimulate initiatives at different levels and can contribute to the development of essential skills of more citizens, leading to this accountability. In a perspective of education for all and taking into consideration the defined policies to promote sustainable development, there is a need of a reflection about energy and energy resources. This arises from the importance given to the current concerns of sustainable management of energy resources, proved by energy efficiency issues. Taking into account that there are crucial learner-centred approaches, that takes into account the quotidian use of energy knowledge, made in several subjects or disciplinary areas, it should be emphasize the Learning Based on Problem Solving. In a context of formal education, they must provide means for students to develop, cooperatively and independently in an interdisciplinary perspective, scientific knowledge relevant to responsible citizenship exercise, guided by preoccupations with sustainable development.

*Keywords* – Sustainable development; Energy; Energetic resources; Formal education; Interdisciplinarity; Problem-based learning

## 1 – Introdução

O conceito de Desenvolvimento Sustentável (DS) emerge da necessidade de estabelecer equilíbrios entre progresso económico e social e proteção ambiental, preocupações que surgem, sobretudo a partir da década de 1980 (UNESCO, 2005).

Alcançar progresso económico equilibrado requer que os cidadãos compreendam adequadamente, tanto os limites como o potencial do crescimento económico, assim como as suas repercussões na sociedade e no ambiente, podendo, assim, tomar consciência da necessidade de reduzir os níveis de consumo individual e torná-los sustentáveis. Atingir desenvolvimento social implica conhecer as instituições sociais e o papel social de cada uma, requisito essencial para se viver em democracia. Quanto à proteção ambiental, é necessário conhecer as fragilidades dos sistemas naturais e antrópicos para incrementar a sensibilização para a sua gestão sustentável e impor, para tal, aos órgãos competentes, a implementação de medidas políticas e sociais adequadas (UNESCO, 2005).

No entanto, atingir os equilíbrios em que se alicerça desenvolvimento sustentável nas suas diferentes dimensões (económica, social e ambiental) é difícil pois, apesar de a proteção ambiental ser um pilar reconhecido na estratégia europeia para o desenvolvimento sustentável, o desenvolvimento económico é, geralmente, a dimensão mais privilegiada (DIAS & SANTOS, 2009). Tal circunstância é preocupante, em particular tendo em conta o crescimento populacional atual, que levou a que a exploração dos recursos naturais se tornasse tão intensiva, que minou o pilar em que deveria assentar a proteção

ambiental. Conhecendo os estilos de vida dos cidadãos na generalidade dos países industrializados, sabe-se que os padrões de consumo são elevados, nomeadamente de energia e de recursos energéticos, e que uma consequência de tal são os impactos ambientais associados, destacando-se a profunda transformação da crosta terrestre (HENRIQUES, 2010). Aliás, reconhece-se que a humanidade “atualmente move mais materiais na superfície terrestre do que todos os agentes erosivos naturais” (AIPT, 2007, p. 4).

Mas o problema do aumento do aquecimento global é, talvez, um dos mais elucidativos da dificuldade no estabelecimento de equilíbrios entre proteção ambiental e progresso social e económico. Na verdade, “as alterações climáticas, que têm múltiplos efeitos, alguns dos quais de consequências imprevisíveis, podem, por exemplo, levar à ocorrência de cheias ou de secas, ilustram, de forma eloquente, como perturbações nos sistemas naturais podem ter gravíssimas consequências em termos sociais e económicos” (DIAS & SANTOS, 2009, p. 26).

Decorrente destes sérios problemas, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) lidera, a nível global, a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS), iniciativa que se estende de 2005 a 2014. A DEDS relewa o papel da educação como força motriz para estabelecer equilíbrios possíveis e duradouros entre desenvolvimento social, desenvolvimento económico e proteção ambiental. A DEDS reconhece que só através da educação, formal e não-formal, é possível promover aprendizagens relevantes e geradoras de “mudanças de comportamento que permitirão criar uma sociedade sustentável e mais justa para todos” (UNESCO, 2005, p. 36; Fig. 1).

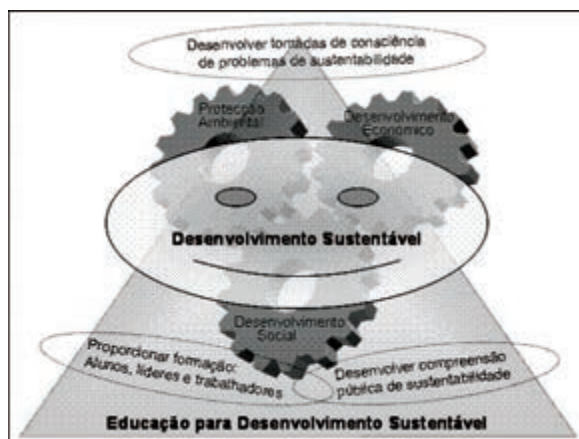


Fig. 1 – Representação esquemática de requisitos de desenvolvimento sustentável e de educação consistente com as perspetivas deste desenvolvimento (PEDROSA & MORENO, 2007).

De acordo com a UNESCO, “Educação para Desenvolvimento Sustentável deve ser uma realidade concreta para todos nós – indivíduos, organizações, governos – em todas as nossas decisões diárias e ações, de modo a deixarmos como legado um planeta sustentável e um mundo mais seguro” (*op. cit.*, p. 17).

Os documentos curriculares oficiais portugueses apontam para perspectivas inovadoras de educação científica, que visam promover DS. No entanto, por serem inovadoras, verifica-se alguma resistência na sua implementação, dado que não fazem parte dos programas e práticas de formação de professores. Para ultrapassar tal resistência, têm vindo a realizar-se congressos e ações de formação, nos quais se têm apresentado e discutido recursos educativos que podem estimular a implementação das referidas perspectivas (PEDROSA, 2010). Assim, defende-se que é indispensável desenvolver recursos didáticos inovadores, adequados para serem utilizados por professores, monitorizando a sua implementação numa perspetiva investigativa, o que será uma via para concretizar medidas e compromissos internacionais de DS (PEDROSA & LOUREIRO, 2008).

Uma das formas inovadoras de promover educação científica visando promover DS é implementar Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas (ABRP) – uma estratégia educativa que se centra em problemas e potencia a autonomia dos alunos nas suas aprendizagens, na qual o professor assume um papel importante de orientador, para que os alunos, naquele contexto, partindo dos seus conhecimentos construam novos conhecimentos. A ABRP é descrita como “um meio, não só para a realização de aprendizagens, mas também para o desenvolvimento de competências essenciais para o exercício de uma cidadania activa e sustentada” (LEITE & ESTEVES, 2005, p. 1751).

O trabalho aqui apresentado encontra-se organizado em três secções: Energia e Educação para o Desenvolvimento Sustentável; Energia e Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas e Considerações Finais. Na secção *Energia e Educação para Desenvolvimento Sustentável*, relewa-se a importância de energia e recursos energéticos e o seu enfoque nos documentos curriculares oficiais. Em *Energia e Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas*, clarificam-se conceitos subjacentes a estratégias educativas com esta orientação, sugerindo abordagens ao tema energia e recursos energéticos, em particular ao petróleo. Finalmente, em *Considerações Finais* relewa-se a pertinência desta reflexão para estimular tomadas de consciência pelos cidadãos com vista à promoção de DS.

## 2 – Energia e Educação para Desenvolvimento Sustentável

A Educação Energética é descrita como um processo “continuo de acciones pedagógicas dirigidas al desarrollo de un sistema de conocimientos, procedimientos, habilidades, comportamientos, actitudes y valores en relación con el uso sostenible de la energía” (ÁVILA & BLANCH, 2006, p. 105). Assim, é necessário que a educação sobre energia, que engloba múltiplos conceitos, incluindo alguns essenciais referentes ao quotidiano das sociedades atuais, “atravesse fronteiras” entre a cultura dos círculos familiares e de amigos dos alunos, os quotidianos de senso comum e a cultura das ciências, um mundo abstrato que lhes é estranho (AIKENHEAD, 2002). Tal representa algo que, de um modo geral, ainda não se verifica, designadamente tendo em conta conceções alternativas identificadas no âmbito da temática energia (KURNAZ & SAGLAM-ARSLAN, 2011).

Tendo a palavra *energia* uma enorme diversidade de significados, incluindo em contextos escolares, importa, antes de mais, clarificar os essenciais. Assim, apresentam-se resultados de consultas realizadas a diversas fontes, das mais gerais, teoricamente acessíveis a todos os cidadãos, até outras mais restritas, incluindo algumas utilizadas em contextos escolares (Tabela 1).

Tabela 1 – Os vários significados atribuídos ao termo energia, segundo diversas fontes.

Fonte	Definição de energia
Dicionário de Língua Portuguesa (PORTO EDITORA ed., 2010)	“n.f. capacidade de um corpo, de uma substância ou de um sistema físico produzir trabalho.”
Livro do 7º ano de escolaridade de Ciências Físico-Químicas, 3º ciclo (RODRIGUES & DIAS, 2010)	“A energia é fundamental na nossa vida. Nada se faz sem energia [...]” “A energia manifesta-se de diferentes maneiras. De acordo com os efeitos que produz, dão-se algumas designações a essas manifestações de energia.”
Na Infopédia <sup>1</sup>	“nome feminino FÍSICA capacidade de produzir trabalho força; vigor firmeza; FÍSICA – energia cinética: energia que um corpo ou sistema têm por estarem em movimento; – energia nuclear: energia libertada pelas reações nucleares exoenergéticas; – energia potencial: energia armazenada num corpo ou num sistema devido à sua posição, forma ou estado; – energia renovável: energia explorada a partir de forças naturais como o vento, as marés, o sol e a água e que provém de fontes inesgotáveis podendo renovar-se; – energia termonuclear: energia libertada numa fusão nuclear; – equipartição da energia: divisão em partes iguais da energia média das moléculas de um gás pelos seus diferentes graus de liberdade”
Na Wikipédia <sup>2</sup>	“Definir energia não é algo trivial, e alguns autores chegam a argumentar que “a ciência não é capaz de definir energia, ao menos como um conceito independente”. Contudo, mesmo para estes autores, “embora não se saiba o que é energia, se sabe o que ela não é”, em clara alusão aos demais significados da palavra difundidos em senso comum, não obstante bem distintos daqueles encontrados no meio científico. Este artigo foca a aceção científica da palavra energia. Em ciência energia [...] refere-se a uma das duas grandezas físicas necessárias à correta descrição do inter-relacionamento – sempre mútuo – entre dois entes ou sistemas físicos. A segunda grandeza é o momento. Os entes ou sistemas em interação trocam energia e momento, mas o fazem de forma que ambas as grandezas sempre obedecem à respectiva lei de conservação.”

Segundo COIMBRA et al. (2009, p. 629), o termo energia refere-se a um conceito “muito abrangente e, por isso mesmo muito abstrato e difícil ser definido de modo preciso com poucas palavras [...]”, embora o termo seja correntemente usado em diversas disciplinas. Por exemplo, em biologia usa-se energia para descrever os tipos de relação entre organismos num ecossistema; em química interpretam-se reações químicas, segundo transferências de energia; em geologia usa-se a conservação de energia para construir modelos que descrevam a tectónica de placas (NORDINE *et al.*, 2010). Para ANGOTTI & AUTH (2001), a

energia tem grande potencial para interligar tópicos, estabelecendo relações com conceitos e temas de outras áreas. No entanto, há grandes probabilidades de se construírem diferentes interpretações, por parte de professores e alunos. Por exemplo, ao falar-se de processos metabólicos e de transformações químicas, em geral, os conhecimentos e interpretações que se constroem podem, também eles, ser diferentes (SOUZA & JUSTI, 2011).

Para minorar e, se possível, eliminar esta multiplicidade de significados atribuídos ao termo energia, sugere-se a implementação de práticas educativas que valorizem aprendizagens interdisciplinares, entendendo-se a interdisciplinaridade como uma forma de combinação entre duas ou mais disciplinas, com vista à compreensão de um objetivo a partir da confluência de pontos de vista diferentes e tendo como objetivo final a elaboração de uma síntese relativa ao objetivo comum (POMBO, 1994).

### 3 – Energia e Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas

Na educação científica contemporânea requer-se um reajustamento do papel do professor que, ao invés da tradicional transmissão de conteúdos disciplinares, deve criar contextos de aprendizagem, nos quais os alunos aprendam a aprender e a atualizar-se ao longo da vida (LEITE & ESTEVES, 2005).

A ABRP, baseia-se em problemas que surgem no dia a dia profissional e pessoal, antes de se conhecerem soluções e de se dispor de ferramentas conceptuais e procedimentais necessárias para as construir (LAMBROS, 2004). Assim, a ABRP visa promover ambientes de aprendizagem centrados nos alunos, confrontando-os com problemas e estimulando o desenvolvimento de competências necessárias à sua resolução (LEITE & ESTEVES, 2005). De acordo com LEITE & AFONSO (2001), a ABRP organiza-se em quatro fases que envolvem a realização de atividades em pequenos grupos, promotoras de autonomia e cooperação entre os alunos (LEITE & ESTEVES, 2005), e em que o professor é, essencialmente, orientador ou facilitador da aprendizagem (LAMBROS, 2004) (Tabela 2).

Tabela 2 – As fases de implementação de uma intervenção orientada para a ABRP.

Fase	Descrição
1. Seleção do contexto	O professor, depois de selecionar os problemas (enquadrados no currículo vigente), prepara o/os contexto/s problemáticos que apresenta aos alunos, recorrendo, por exemplo, a notícias de jornais, filmes, desde que os respetivos conteúdos tenham, potencialmente, interesse para aqueles.
2. Formulação de problemas	O professor assume um papel de orientador das atividades. Os alunos identificam os problemas decorrentes do/s contexto/s problemáticos previamente apresentados pelo professor.
3. Resolução do problema	O professor assume um papel de orientador das atividades e deve disponibilizar a informação mínima necessária para que os alunos sejam autónomos e capazes de procurar e organizar a informação. Os alunos realizam atividades práticas que impliquem a consulta de diversas fontes, e que lhes permitam chegar a algum resultado.
4. Síntese e avaliação do processo	O professor e os alunos verificam se todos os problemas formulados foram resolvidos, ou concluem que aqueles não têm solução.

Partindo das Orientações Curriculares para o 3º Ciclo do Ensino Básico português, que sugerem a abordagem de “Recursos Naturais – Utilização e Consequências”, conjuntamente em Ciências Naturais e Físico-Químicas do 8º ano, apresentam-se e discutem-se os fundamentos para uma intervenção centrada em energia e recursos energéticos, em particular petróleo, recorrendo a ABRP.

A implementação de ABRP requer uma cuidada seleção de problemas a resolver pelos alunos, que devem relacionar-se com assuntos interessantes e relevantes para eles (LEITE et al., 2008), pois “o interesse dos alunos pelas ciências aumenta e o seu desempenho melhora quando conseguem estabelecer relações entre o que aprendem na escola e os seus outros quotidianos [...]” (PEDROSA, 2008, p. 8). Ao longo do ano letivo, surgem notícias nos meios de comunicação social dando conta da ocorrência de diversas catástrofes no mundo, que podem representar um recurso útil (BRUSI *et al.*, 2008), nomeadamente em contextos educativos, dado que configuram problemas atuais e relevantes para os jovens (CHIN & CHIA, 2004). O petróleo, pela importância que os materiais dele derivados assumem no nosso quotidiano, “deve ser alvo de especial atenção por parte dos alunos, para que compreendam como a indústria do petróleo tem vindo a afectar as sociedades contemporâneas. Para isso, podem ser incentivados a pesquisar sobre a utilização dos derivados do petróleo no dia-a-dia, vantagens e inconvenientes associados ao seu uso. A pesquisa a realizar pode contemplar a constituição química do petróleo, extracção e processo de refinação, transporte antes e após tratamento nas refinarias, evidenciando procedimentos de segurança a ter em conta e custos envolvidos” (DEB, 2001, p. 28).

Partindo desta orientação, sugere-se uma intervenção centrada em ABRP, envolvendo os professores de Ciências Naturais e Físico-Químicas do 8º ano de escolaridade. No âmbito da 1ª fase, relativa à seleção do contexto, os professores podem recorrer a uma notícia publicada ou difundida, por exemplo, sobre a explosão na plataforma Deepwater Horizon, no Golfo do México dos EUA, em 2011, da qual resultou o maior derrame de petróleo da história dos Estados Unidos<sup>3</sup>. Posteriormente, a notícia selecionada deve ser apresentada aos alunos, eventualmente complementada com a projeção de imagens capazes de lhes suscitar emoções e opiniões, criando um contexto propício à formulação de problemas, relacionados, por exemplo, com os perigos associados à produção de hidrocarbonetos. Releva-se este aspeto por força da dependência da sociedade atual relativamente a este recurso e/ou da necessidade de se considerar alternativas para minorar esta dependência.

No decurso das etapas seguintes, os professores deverão assumir o papel de orientadores das atividades dos alunos, nomeadamente práticas, que podem assumir formas diversas, como por exemplo, uma visita de estudo a uma refinaria de petróleo, atividades de pesquisa relacionadas com a composição química daquele recurso energético e/ou atividades laboratoriais referentes a propriedades de hidrocarbonetos.

Por fim, e no quadro da síntese e avaliação da intervenção, professores e alunos devem trabalhar conjuntamente para identificar os problemas que foram resolvidos, e/ou novos problemas que tenham entretanto emergido.

#### 4 – Considerações finais

Referiu-se a necessidade de promover DS, uma preocupação e motivo de ação para todos os cidadãos, e enfatizou-se a importância da DEDS para concretizar princípios,



valores e práticas consentâneos com DS. Destacou-se o papel da educação formal e de abordagens interdisciplinares, em particular envolvendo Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas, recorrendo a ABRP e centradas em energia e recursos energéticos, especificamente no petróleo.

A abordagem que se sugeriu refere-se ao contexto educativo português – 3º ciclo do ensino básico. Contudo, é igualmente pertinente e útil para educadores de outros Estados-Membros da CPLP, alguns dos quais importantes produtores de petróleo, como Angola, Brasil, São Tomé e Príncipe e Timor, configurando uma resposta à necessidade, subscrita pelos respetivos responsáveis políticos, 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).

**Nota** – Este trabalho foi realizado no âmbito do projeto Educação em Ciências para a Cidadania através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (PTDC/CPE-CED/108197/2008), financiado pela FCT no âmbito do Programa Operacional Temático Factores de Competitividade (COMPETE) do quadro Comunitário de Apoio III e participado pelo Fundo Comunitário Europeu (FEDER).

#### **Websites ativos na data de submissão do texto**

<sup>1</sup> <http://www.infopedia.pt/pesquisaglobal/energia>

<sup>2</sup> <http://pt.wikipedia.org/wiki/Energia#Energia>

<sup>3</sup> <http://www.publico.pt/Mundo/bp-conclui-que-sequencia-de-falhancos-provocou-explosao-do-deepwater-horizon-1454925>

#### **Referências Bibliográficas**

- AIPT (2007) – Ano Internacional do Planeta Terra. 1. O Planeta Terra nas nossas mãos. Comissão Nacional da UNESCO, Lisboa. [http://yearofplanetearth.org/content/downloads/portugal/brochura1\\_web.pdf](http://yearofplanetearth.org/content/downloads/portugal/brochura1_web.pdf) (consultado em 2012.01.10).
- AIKENHEAD (2002) – Renegotiating the Culture of School Science: Scientific Literacy for an Informed Public. <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/portugal.htm> (consultado em 2011.12.26).
- ANGOTTI, J. A. P. & AUTH, M. A. (2001) – Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência & Educação*, 7, p. 15-27.
- ÁVILA, M. A. & BLANCH, E. A. Y. (2006) – El programa de capacitación para cuadros y docentes del Universidad Pedagógica Enrique José Varona. In: Educación, Enerxía e Desenvolvemento Sostible; Universidade de Santiago de Compostela, p. 103-123.
- BOYLAN, C. (2008) – Exploring elementary students’ understanding of energy and climate change. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1.
- BRUSI, D., ALFARO, P. & GONZÁLEZ, M. (2008) – Los riesgos geológicos en los medios de comunicación. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 16, p. 154-166.
- CHIN, C. & CHIA, L. (2004) – Problem-Based Learning: Using students questions to drive knowledge construction. *Science Education*, 88, p. 707-727.

- COIMBRA, D., GODOI, N. & MASCARENHAS, Y. P. (2009) – Educação de jovens e adultos: uma abordagem transdisciplinar para o conceito de energia, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8, p. 628-647.
- DCCPLP (1996) – Declaração Constitutiva da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa. Lisboa [http://www.dpu.gov.br/internacional/imagens/PDF/declaracao\\_constitutiva\\_cplp.pdf](http://www.dpu.gov.br/internacional/imagens/PDF/declaracao_constitutiva_cplp.pdf) (consultado em 2011.12.26).
- DEB (2001) – Orientações Curriculares para o 3º ciclo do Ensino Básico. Lisboa: Ministério da Educação.
- DIAS, R. A. & SANTOS, S. (Dir.) (2009) – Consumo Sustentável: conheça as várias atividades levadas a cabo por empresas e organizações. (Im)pactus (novembro | janeiro – nº13). *Editorial Sustentare*.
- HENRIQUES, M. H. (2010) – O Ano Internacional do Planeta Terra e a Educação para a Geoconservação. Ciências Geológicas – Ensino e Investigação e sua História, II, p. 465-474.
- KURNAZ, M. A. & SAGLAM-ARSLAN, A. (2011) – A thematic review of some studies investigating students' alternative conceptions about energy. *Euroasian Journal of Physics and Chemistry Education*, Turkey.
- LAMBROS, A. (2004) – Problem-Based Learning in middle and high school classrooms. Thousand Oaks: Corwin Press.
- LEITE, L. & AFONSO, A. S. (2001) – Aprendizagem baseada na resolução de problemas de problemas – características, organização e supervisão. In: ENCIGA, Ensinantes de Ciências de Galicia (eds.). XIV Congreso de ENCIGA, p. 253-260.
- LEITE, L., COSTA, C. & ESTEVES E. (2008) – Os manuais escolares e a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: um estudo centrado em manuais escolares de Ciências Físico-Químicas do Ensino Básico. In: ENCIGA, Ensinantes de Ciências de Galicia (eds.). XXI Congreso de ENCIGA, p. 143-146.
- LEITE, L. & ESTEVES, E. (2005) – Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na Licenciatura em Ensino de Física e Química. In: Silva, B. & Almeida, L. (eds.). Actas do Congresso Galaico-Português de Psico-Pedagogia (CD-Rom). Braga, Universidade do Minho, p. 1751-1768.
- NORDINE, J., KRAJCIK, J. & FORTUS, D. (2010) – Transforming energy instruction in middle school to support integrated understanding and future learning. In: online library (wileyonlinelibrary.com), p. 670-699.
- PEDROSA, M. A. (2008) – Metas de desenvolvimento do milénio e competências – energia e recursos energéticos em educação científica para todos. In: ENCIGA, Ensinantes de Ciências de Galicia (eds.). XXI Congreso de ENCIGA, p. 139-142.
- PEDROSA, M. A. (2010) – Formação de professores Ciências, Sustentabilidade e Mudanças Comportamentais – pegadas e “mãozadas” ecológicas. In: II Seminário Ibero-americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências (VI Seminário Ibérico CTS no ensino das Ciências). Universidade de Brasília.
- PEDROSA, M. A. & LOUREIRO, C. (2008) – Desenvolvimento Sustentável, Energia e Recursos Energéticos em Documentos Oficiais para o Ensino Básico e Manuais Escolares de Ciências. In: Educación Enerxética, Enerxías Renovables e Cambio Climático. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, p. 177-186.
- PEDROSA, M. A. & MORENO, M. J. S. M. (2007) – Ensino Superior, Protecção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. In: I Congreso Internacional de Educación Ambiental dos Países Lusófonos e Galicia, p. 1-23.
- POMBO, O. (1994) – A interdisciplinaridade. Conceito, problemas e perspectivas. In: A Interdisciplinaridade: Reflexão e Experiência, Lisboa: Ed. Texto (2ª eds), p. 8-14. <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/mathesis/interdisciplinaridade.pdf> (consultado em 2012.01.02).
- PORTO EDITORA (ed.) (2010) – Dicionário da Língua Portuguesa. Porto.

- RODRIGUES, M. M. R. D. & DIAS, F. M. L. (2010) – Física e Química na nossa vida. Porto Editora, Porto, p. 142.
- SOUZA, V. C. A. & JUSTI, R. (2011) – Interloquções possíveis entre linguagem e apropriação de conceitos científicos na perspectiva de uma estratégia de modelagem para a energia envolvida nas transformações químicas. In: Ensaio pesquisa em educação em ciências. Universidade Federal de Minas Gerais Minas Gerais, Brasil, 13, p. 31-46.
- UNESCO (2005) – Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação. Brasília: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Representação no Brasil.