

APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A REABILITAÇÃO DE CURSOS DE ÁGUA

GUERRA, A. (1) y JORGE ESPINHA, M. (2)

(1) Mestranda Departamento de Geologia. Departamento/Centro de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto aidagg07@gmail.com

(2) Departamento/Centro de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
jespinha@fc.up.pt

Resumen

Na investigação realizada, construíram-se materiais didácticos fundamentados na metodologia de ensino orientada para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e relativos à temática “Gestão Sustentável dos Recursos: Reabilitação de cursos de água”. Apostando numa metodologia de investigação de avaliação, elaboraram-se três planificações e respectivos materiais didácticos, todos sujeitos à análise crítica de três alunos e de três professores. Da avaliação formativa realizada ressaltou a qualidade dos materiais construídos, nomeadamente como promotores do desenvolvimento de competências, e sugestões para o seu aperfeiçoamento.

Objectivos

A inexistência de materiais didáctico-geológicos elaborados segundo a metodologia da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), capazes de promoverem o interesse pela geologia e o desenvolvimento de competências face ao Ambiente, conduziu à realização deste estudo de investigação. O principal objectivo consistiu em desenvolver materiais (planificações e materiais didácticos) segundo uma metodologia da ABRP, que promovessem o interesse pela Geologia e o desenvolvimento de competências diversas na temática “Gestão Sustentável dos Recursos: Reabilitação de cursos de água”.

Enquadramento Teórico

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) é uma metodologia de ensino onde a resolução de problemas está na base da construção de conhecimento e desenvolvimento de competências (Woods, 1994; Pérez *et. al.*, 1999; Amador *et. al.*, 2006). A ABRP tem como principais características: (i) o ponto de partida do processo de ensino-aprendizagem é o problema; (ii) o problema é real e do conhecimento dos alunos e do professor, fazendo parte do seu quotidiano; (iii) a necessidade de construir conhecimento e organizar a informação para resolver o problema; (iv) o aluno assumir maior responsabilidade sobre a sua aprendizagem; (v) o professor assumir o papel de organizador, facilitador e mediador do processo de ensino; e (vi) promover a aprendizagem colaborativa a partir do trabalho em grupo, (Woods, 1994).

Assim, os problemas, ao contrário de outras metodologias de ensino, surgem no início dos processos de ensino e de aprendizagem, sendo o motor da sua prossecução (figura 1). Caracterizam-se, também, por serem abertos sendo o processo de resolução e a solução desconhecidos do aluno. O processo de resolução de problemas desenrola-se sobre factores cognitivos (por exemplo, o aluno como co-construtor do conhecimento), motivacionais (por exemplo, aluno experimenta o sucesso na resolução, explora ideias, etc.) e funcionais (por exemplo, mobilização e utilização do conhecimento na resolução do problemas). A aprendizagem não visa só a mobilização de saberes, mas também a integração de saberes recém construídos, em simultâneo com o desenvolvimento de competências cognitivas (*saber saber*), procedimentais (*saber fazer*), atitudinais (*saber estar*) (figura 1) (Woods, 1994; Pérez *et. al.*, 1999; Amador *et. al.*, 2006).

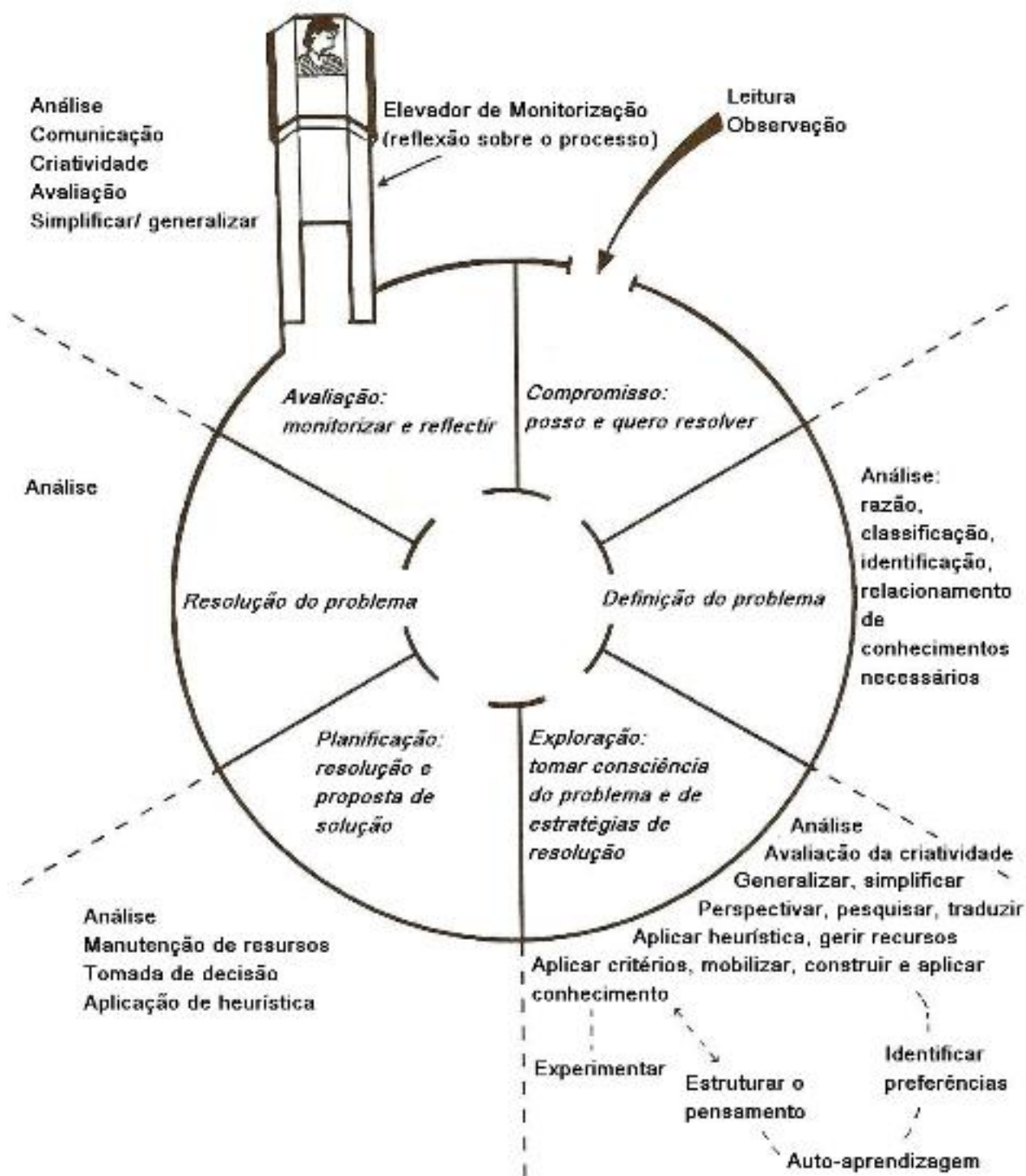


Figura 1 – Etapas da ABRP (*itálico*) e competências (Adaptado de Woods, 1994, p. 3-11).

Segundo os autores supracitados, na ABRP existe uma aproximação ao tratamento científico de problemas reais (definição do problema; formular, testar e validar hipóteses; desenvolver métodos de trabalho; pesquisar; experimentar; apresentar possíveis propostas de solução, etc.) por parte dos alunos nos seus processos de aprendizagem (figura 1) (Woods, 1994; Pérez *et al.*, 1999; Amador *et al.*, 2006).

A reabilitação de cursos de água

A água circula de forma cíclica na Natureza, passando por vários reservatórios naturais. Os cursos de água superficiais, como os rios e ribeiros, são um exemplo desses reservatórios. Os rios e ribeiros constituem as principais fontes de água potável utilizada nas actividades socioeconómicas humanas (industrial, agrícola, doméstica). Destas resultam a degradação, destruição e poluição destes sistemas naturais. A reabilitação de cursos de água tem como principal objectivo uma aproximação ao estado natural através de intervenções a nível da qualidade e da quantidade da água. (figura 2) (Lastra & Tánago, 1998).

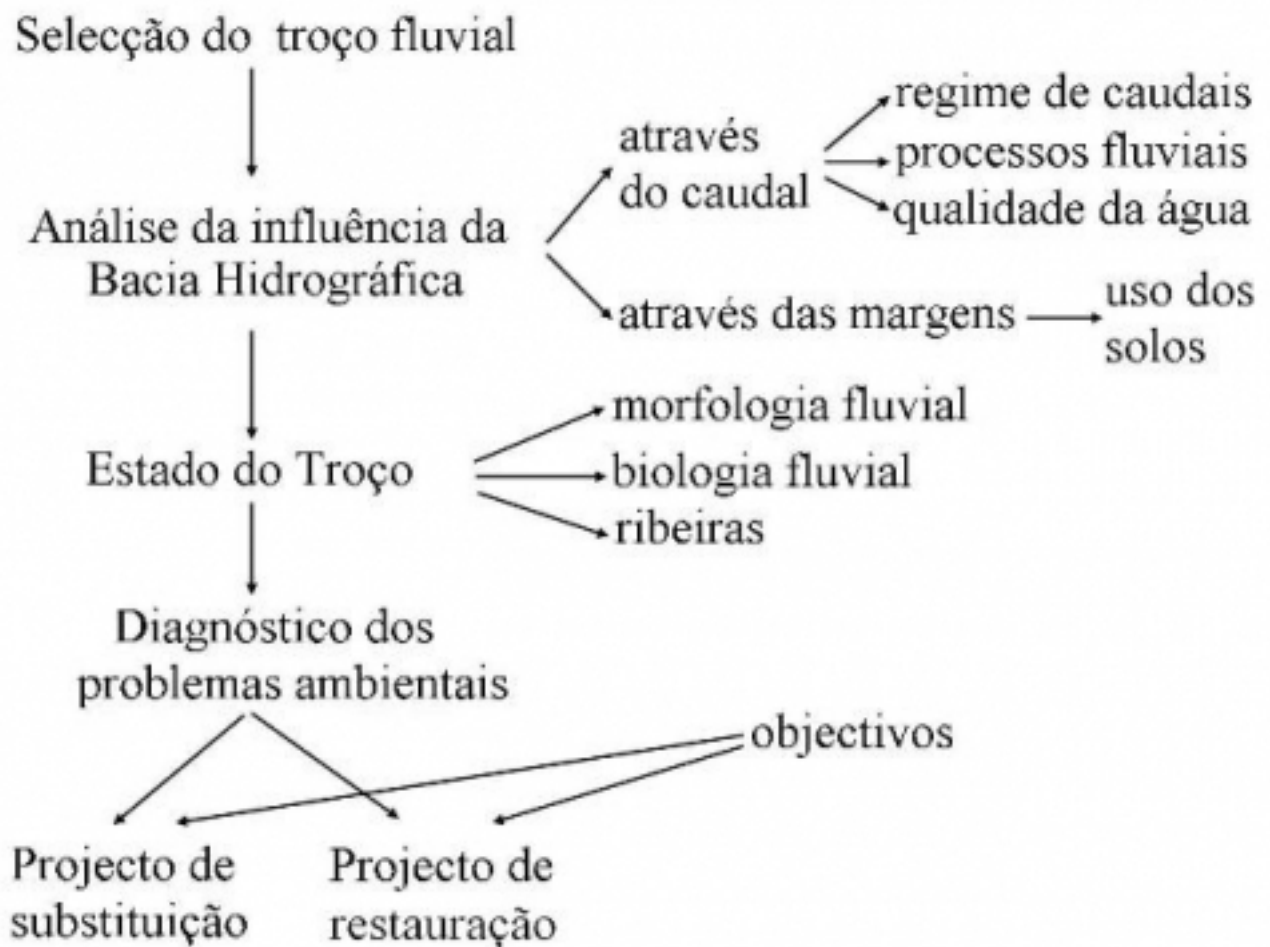


Figura 2 – Etapas principais na elaboração de um projecto de restauração/ reabilitação de um sistema fluvial (Adaptado de: Lastra & Tánago, 1998, p. 271).

Os projectos de reabilitação envolvem estudos cuja finalidade é compreender a estrutura e funcionalidade dos ecossistemas ribeirinhos através da dinâmica das suas componentes biológicas, geológicas, hidrológicas, físico-químicas, etc. Envolvem, também, a avaliação e o diagnóstico dos principais problemas ambientais, estabelecendo objectivos e acções para eliminar fontes de poluição e degradação dos cursos de água, permitindo restaurar algumas das suas características naturais (figura 2) (Lastra & Tánago, 1998).

Metodologia de investigação

Na investigação realizada foram elaboradas três planificações e respectivos materiais didácticos, de acordo com os pressupostos da ABRP e integrados na temática “Gestão Sustentável de Recursos”, leccionada no ensino básico português (faixa etária dos 12-15 anos). Os materiais construídos respeitam a estrutura apresentada na figura 3 e definida pelo Departamento de Ensino Básico português (DEB, 2001).

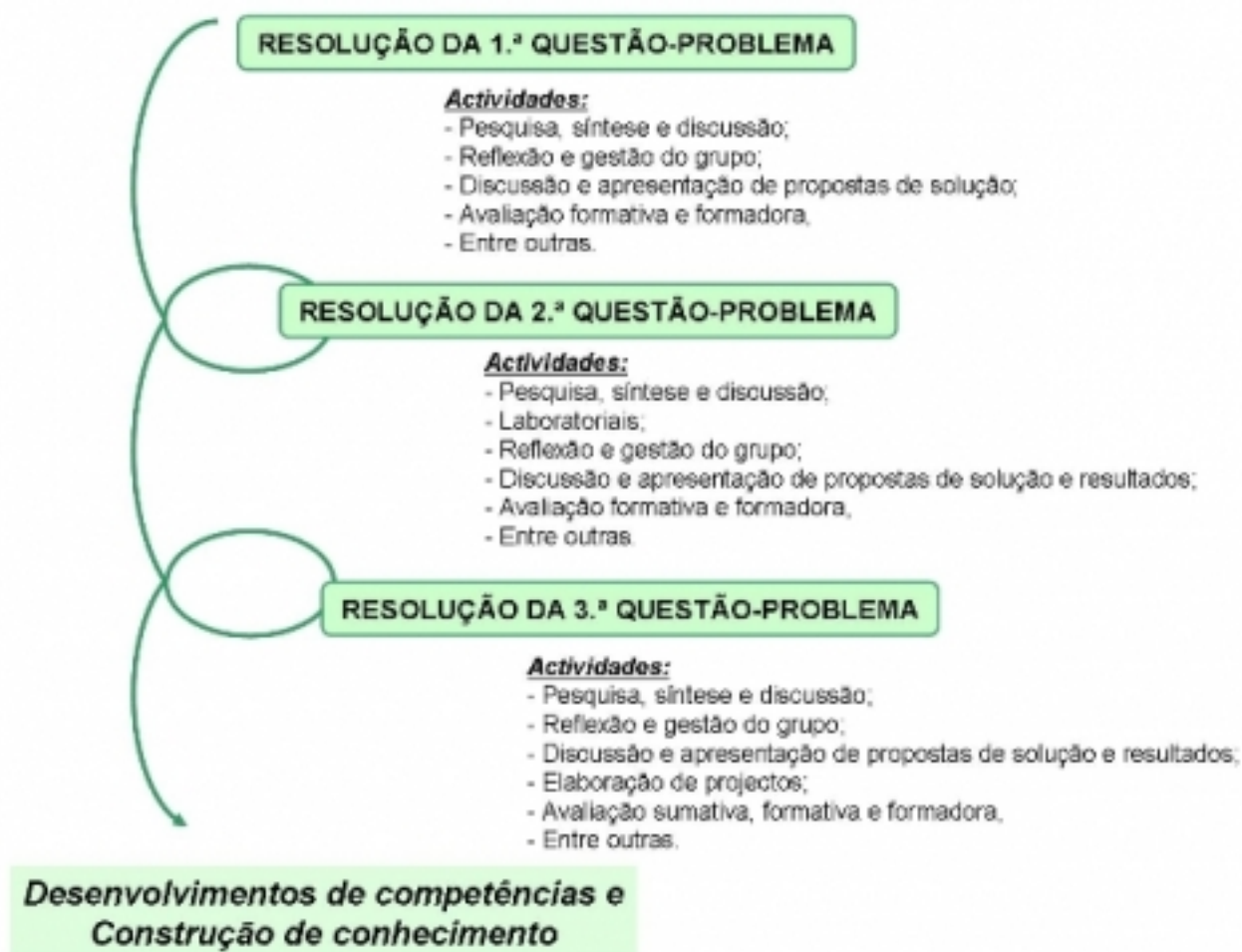


Figura 3 – Esquema do progressivo desenvolvimento das competências e construção do conhecimento ao longo da resolução das questões-problema. A seta em espiral representa a mobilização de conhecimentos e competências e a construção e desenvolvimento de novos (Retirado de: Guerra, 2008, p. 101).

A metodologia de investigação utilizada foi a avaliação formativa realizada por alunos e professores (especialistas). Os materiais foram construídos com a finalidade de potenciarem o desenvolvimento de competências diversas. A avaliação foi formativa pois foi realizada durante o processo de construção dos materiais, isto é, antes da sua utilização pelo público-alvo (tabela 1) (Anderson, 1999; Dick *et. al.*, 2001).

Estudo de Avaliação Formativa		Técnicas de recolha de dados	Instrumentos de recolha de dados
Avaliadores/ juizes	Crítérios		
Alunos	Impacto no aluno	Inquérito	Guião da entrevista
Professor	Eficácia, eficiência e fiabilidade.	Inquérito	Lista de Verificação

Tabela 1 – Características do Estudo de Avaliação (Adaptado de: Guerra, 2008)

Utilizou-se como técnica de análise de dados a análise de conteúdo. Para tal, foram estabelecidas categorias de análise, sendo posteriormente, as transcrições das entrevistas e as listas de verificação codificadas.

Conclusões

As tabelas 2 e 3 sistematizam os resultados das avaliações efectuadas.

No decorrer da entrevista semi-estruturada, e individuais, aplicada aos alunos, estes tinham contacto com os materiais didácticos (texto, fichas de trabalho, guião de campo, entre outros.) que eram explicados pelo investigador. A análise de conteúdo das transcrições das entrevistas permitiu obter frequências absolutas das subcategorias de análise (tabela 2). As subcategorias que se destacam nos resultados correspondem à contextualização da matéria (reconheciam o conteúdo conceptual) e a empatia pelos materiais e interiorização da metodologia da ABRP (tabela 2).

Categoria	Subcategoria	Frequências absolutas (f)			Frequência absoluta total (f)
		Aluno A	Aluno B	Aluno C	
X. Impacto dos materiais no aluno	1. Linguagem clara e objectiva	5	5	2	12
	2. Empatia pelos materiais	6	5	7	18
Y. Interesse demonstrado	3. Contextualização da temática	8	9	8	25
	4. Melhoria nas aprendizagens	1	2	4	7
	5. Aplicabilidade das aprendizagens	2	6	5	13
Z. Compreensão da Metodologia ABRP	6. Sabe formular questões-problema	3	3	3	9
	7. Interiorização da metodologia ABRP	4	7	7	18
Frequência absoluta total (f)		29	37	36	102

Tabela 2 – Resultados da análise das entrevistas (Adaptado de: Guerra, 2008).

A análise realizada às listas de verificação utilizadas pelos professores permitiu avaliar as planificações e materiais didácticos. Verificou-se que, à excepção das subcategorias A.1.; A.2.; B.6.; B.7.; B.9.; C.10. (tabela 3), todas as subcategorias foram igualmente referidas pelos professores. Por este facto, estas foram consideradas como aspectos que podem ser aperfeiçoados para uma melhor qualidade na aplicação dos materiais.

Categoria	Subcategoria	Frequências absolutas (f)			Frequência absoluta total (f)
		Professor Av	Professor Bv	Professor Cv	
A. Operacionalização das planificações	1. Planificação adequada e completa	3	2	3	8
	2. Tempo de execução é adequado	0	3	0	3
	3. Questões problemas contextualizadas e relevantes	3	3	3	9
	4. Materiais/ actividades sequenciam-se de forma lógica.	6	6	6	18
	5. Linguagem dos materiais é adequada	10	10	10	30
B. Desenvolvimento de competências	6. De conhecimento	14	14	13	41
	7. De raciocínio	16	16	17	49
	8. De Comunicação	6	6	6	18
	9. Atitudinais	9	9	8	26
C. Características da metodologia da ABRP	10. Questão problema orientadora do processo de ensino e aprendizagem	2	3	3	8
	11. Processo de ensino e aprendizagem centrado no aluno	3	3	3	9
	12. Professor como facilitador do processo de ensino-aprendizagem	3	3	3	9
	13. Materiais/ actividades são adequadas	6	6	6	18
D. Características da avaliação	14. Adequados às actividades	4	4	4	12
	15. Diagnósticos, formativos e formadores para o aluno	8	8	8	24
	16. Diagnósticos, formativos e formadores para o professor	7	7	7	21
	17. Permitem avaliar competências e saberes	4	4	4	12
	18. Normas classificativas adequadas	2	2	2	6
	Frequência absoluta total (f)	106	109	106	321

Tabela 3 – Resultados da análise das listas de verificação (Adaptado de: Guerra, 2008).

Em síntese, o estudo de avaliação permitiu verificar que: (i) os alunos desenvolveram empatia com os materiais e a metodologia da ABRP; (ii) é possível a operacionalização de materiais construídos segundo a metodologia da ABRP; (iii) a utilização dos materiais (planificações e respectivos materiais didáticos) permite potenciar o desenvolvimento de competências. Pelo exposto, consideramos a ABRP como uma possível metodologia para ensinar a temática abordada e desenvolver competências diversas.

Referências Bibliográficas

Amador, J.; Miles, L. & Peters, C. (2006). *The Practice of Problem-Based Learning. A Guide to Implementing PBL in the College Classroom*. Bolton: Anker Publishing Company, Inc.

Anderson, G. (1999). *Fundamentals of Educational Research*. Londres: Falmer Press.

DEB (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação.

Dick, W.; Carey, L. y Carey, J. (2001). *The systematic design of instruction*. New York: Addison Wesley Longman.

GUERRA, A. (2008). *Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: construção de materiais didáticos sobre a problemática ambiental das Ribeiras de Gaia*. Dissertação de Mestrado. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Lastra, D. & Tánago, M. (1998). *Restauración de ríos y riberas*. Madrid: Fundación Conde del Valle de Salazar & Ediciones Mundi-Prensa.

Pérez, D. G.; Más, C.; Valdés, P.; Salinas, J.; Martínez-Torregrosa, J.; Guisasola, J.; González, E.; Dumas-Carré, A.; Goffard, M. y Pessoa de Carvalho, A. M. (1999). Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? *Enseñanza de las Ciencias*, Vol.17 (2), pp. 311-320.

Woods, D. (1994). *Problem-Based Learning: How to gain the most from PBL*. Canada: Universidad McMaster.

CITACIÓN

GUERRA, A. y JORGE, M. (2009). Aprendizagem baseada na resolução de problemas e a reabilitação de cursos de água. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1088-1096
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1088-1096.pdf>