

# Educação Ambiental através de um Projeto de Intervenção no Meio Local

Cláudia Margarida Simões<sup>1</sup> e Maria de Nazaré Coimbra<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, CeIED, Portugal, [claudiamsimoes@clix.pt](mailto:claudiamsimoes@clix.pt)

<sup>2</sup> Universidade Lusófona do Porto e ULHT, CeIED, Portugal, [nazarecoimbra@gmail.com](mailto:nazarecoimbra@gmail.com)

**Resumo.** Este artigo tem por objetivo divulgar parte de uma pesquisa mais vasta, sobre os efeitos da concretização de um projeto de intervenção no meio local, com componente laboratorial, no desenvolvimento da consciencialização ambiental e literacia científica de estudantes do Ensino Secundário, de uma escola do norte de Portugal. A abordagem qualitativa incidiu na análise do relatório da coordenadora do projeto e nos relatórios dos estudantes. A pesquisa comprovou que a educação ambiental, através da concretização do projeto "A Nossa Água", potenciou a consciencialização dos jovens. Como constrangimentos, destacam-se a dificuldade dos estudantes na escrita científica do relatório e pouco empenho na divulgação dos resultados ao meio. Contudo, é de realçar a apreciação positiva do projeto, o desenvolvimento da literacia científica e um posicionamento mais informado, reflexivo e crítico dos estudantes, sobre o desenvolvimento sustentável, no meio local.

**Palavras-chave:** Educação ambiental; projeto de intervenção; trabalho laboratorial.

## Environmental Education through an Intervention Project in the Local Community

**Abstract.** This article aims to divulge part of a wider research on the effects of the implementation of an intervention project, with a laboratory component, in the local community, in what concerns the development of environmental awareness and scientific literacy of students, from a northern secondary school of Portugal. The qualitative approach focused on the analysis of the project coordinator's report, as well as students' reports. The research showed that environmental education, through the implementation of "Our Water" project, enhanced awareness among students. As constraints, are noted students' difficulty in writing a scientific report and little commitment in the dissemination of the results in the community. However, it is worth noting the positive assessment of the project, the development of scientific literacy and students' positioning more informed, reflective and critical, about sustainable local development.

**Keywords:** Environmental education; intervention project; laboratory work

## 1 Introdução

No século XXI, o ensino das Ciências não pode ser materializado numa aprendizagem compartimentada, com conteúdos desligados da realidade, sem relação evidente com os fenómenos naturais (Magalhães & Tenreiro-Vieira, 2006; Carvalho, 2004). Pelo contrário, a relevância do conhecimento científico requer jovens capazes de participarem em debates científicos e de se envolverem ativamente, nas questões atuais da ciência e da tecnologia (Aikenhead, 2003). Neste sentido, a reforma curricular do ensino das Ciências, iniciada nos finais do século XX, promoveu a literacia científica dos estudantes, numa perspetiva CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade), visando a educação ambiental para a sustentabilidade. Trata-se de um ensino de cariz democrático, que tem vindo a ser reforçado por organismos internacionais, como a UNESCO (2005; 1997; 1995). Um dos caminhos passa pela promoção de metodologias de ensino e de aprendizagem ativas, ligadas à ação e à reflexão, inerentes ao desenvolvimento de projetos. A capacidade de conceber, desenvolver e participar em projetos é, sem dúvida, uma das mais pertinentes, a adquirir pelos jovens.

Neste enquadramento, interessou avaliar o trabalho desenvolvido, no campo de ação de um projeto, de intervenção ambiental, com componente laboratorial. O projeto, intitulado “A Nossa Água”, desenvolvido por estudantes de Física e Química, do Ensino Secundário, visa o aprofundamento da literacia científica dos jovens e a melhoria da qualidade educativa.

Um dos motivos que levou à seleção do tema da água foi, para além do destaque nos conteúdos programáticos deste nível de ensino, a sua inserção nas recomendações da literatura da especialidade sobre um ensino CTS (Aikenhead, 2003). Em acréscimo, um dos objetivos das “Metas de Desenvolvimento do Milénio”, até 2015, era reduzir para metade a percentagem de pessoas que não têm acesso a água potável (Pedrosa, 2008), de modo que a centralidade deste tema emerge, também, da necessidade de uma reflexão sobre as consequências sociais, económicas e ambientais da escassez da água (Praia et al., 2007).

### **1.1 Educação Ambiental, Trabalho Laboratorial e de Projeto**

A discussão acerca da implementação do trabalho laboratorial, nos processos de ensino e de aprendizagem das Ciências, continua a revelar-se uma das áreas prioritárias de estudo da didática da Física e Química, suscitando o interesse de investigadores e docentes, relativamente à utilização de metodologias ativas, particularmente projetos com componente experimental, que motivem os estudantes e potenciem uma efetiva educação ambiental, para a sustentabilidade e a cidadania ativa (Acevedo-Díaz, 2004).

Um projeto pode ser definido como o percurso que se realiza entre a ideia inicial e o resultado final, abrangendo identificação do problema, planificação da intervenção, ação conjunta, avaliação e reformulação e, se necessário, nova intervenção (Many, & Guimarães, 2006). Trata-se de um processo de trabalho preferencial, nas disciplinas de Ciências, pelo entendimento da aprendizagem como uma atividade social, enraizada na realidade do aluno. O discente é desafiado a usar os seus conhecimentos para explorar, negociar, interpretar, criar produtos e soluções, com aplicação a problemas emergentes e reais (Arends, 2007). Esta metodologia emerge da tentativa de criar novas práticas, responsabilizando os estudantes pelo seu processo de aprendizagem, conjugando conhecimentos teóricos, processuais e comportamentais. Em acréscimo, a metodologia do trabalho de projeto pode funcionar como um processo de aprendizagem da investigação científica (Leite, Malpique, & Santos, 2004). No decurso da concretização de um projeto, os estudantes envolvem-se em atividades de investigação, resolução de problemas, planificação, reavaliação e reformulação do trabalho, que pretendem desenvolver. Individualmente ou em grupo irão recolher, analisar e interpretar dados, intervindo em processos de tomada de decisões.

A concretização de um projeto contempla diversas etapas (Leite, & Santos, 2007; Many & Guimarães, 2006; Felizardo, 2002), principiando por um momento prévio, que corresponde à preparação de estudantes e professores, relativamente à seleção do tema, à definição da metodologia e dos recursos institucionais, humanos e materiais. Segue-se a fase de implementação, com tarefas definidas, que rentabilizem as competências e capacidades de todos os participantes, em sinergia comum. Já numa fase final, a elaboração do relatório do processo e a apresentação pública do produto, bem como do respetivo relatório, constituem etapas, simultaneamente, de avaliação e divulgação. A apresentação pública encerra todo um ciclo de trabalho, devendo existir um tempo para o questionamento e esclarecimento das dúvidas do público. As fases de um trabalho de projeto são, por inerência, recursivas, dado estarem sujeitas a uma dinâmica de reformulação constante, tendo por base a avaliação contínua e formativa do percurso realizado, em conjunto.

Na última década, diversos autores têm sublinhado a importância da realização de projetos sobre questões ambientais, alicerçados em investigação científica, com base em problemas reais e em

atividades laboratoriais (Dourado, & Freitas, 2000; Galvão, Neves, Freire, Lopes, Santos, Vilela, Oliveira, & Pereira, 2001; Almeida, 2006). Nas propostas curriculares, relativamente a Física e Química (e às Ciências, em geral), constata-se o reforço da educação ambiental e da sustentabilidade (ME, 2001; Martins, & Caldeira, 2004; 2003; 2001), implicando a comunidade educativa em trabalho de projeto, que interligue a sala de aula ao meio envolvente.

Assim sendo, tendo por base esta breve revisão da literatura, o estudo focaliza a concretização de um projeto escolar, numa perspetiva CTS de educação ambiental.

## 2 Metodologia

O estudo tem por objetivo analisar os efeitos da concretização de um projeto de intervenção no meio local, com componente laboratorial, no desenvolvimento da consciencialização ambiental e literacia científica de estudantes do Ensino Secundário, de uma escola do distrito do Porto, Portugal. O projeto “A Nossa Água”, coordenado pela investigadora, e realizado numa perspetiva CTS, de educação ambiental para a sustentabilidade, teve como sujeitos participantes 86 estudantes de 4 turmas, de 11º ano de Física e Química e 12º ano de Química e 3 professores. Atendendo à complexidade da realidade educativa em análise, foi privilegiada uma abordagem metodológica qualitativa, no entendimento da realidade social como uma construção e atribuição de significados. Segundo Flick (2005, p. 6), “ao contrário da investigação quantitativa, os métodos qualitativos encaram (...) a subjetividade do investigador e dos sujeitos estudados”, devido às interrelações, que decorrem na realidade social, e que moldam e condicionam perceções e comportamentos.

Na impossibilidade de incluir o estudo integral, devido à sua extensão, apresenta-se uma parte da pesquisa, realizada em dois anos letivos, 2013/14 e 2014/15. Como materiais de recolha de dados foram privilegiados os relatórios elaborados no âmbito do projeto, da responsabilidade dos estudantes e da coordenadora do projeto. Assim, será efetuada uma análise descritiva do Relatório Final da coordenadora, elaborado de acordo com as indicações do Conselho Pedagógico da Escola, de forma a assegurar a isenção da redatora, contendo uma análise global do trabalho de projeto, a que se segue a análise de conteúdo dos relatórios dos estudantes, tendo por base categorias e subcategorias definidas *a priori* (Bardin, 2009), com contagem de ocorrências, a partir de uma grelha de avaliação adaptada do projeto PARSEL (Galvão, Reis, Freire, & Faria, 2011).

## 3 Análise e Discussão dos Resultados

Na análise e discussão dos resultados, será apresentada, primeiramente, a análise relativa ao relatório escrito pela coordenadora e, seguidamente, respeitante aos relatórios dos estudantes.

No que concerne ao **Relatório Final do projeto** “A Nossa Água”, este foi apresentado à escola pela coordenadora, no final da concretização do projeto, em junho de 2015. Este documento sintetiza as atividades e a apreciação dos participantes, quer estudantes, quer professores. Começando o seu relatório por uma visão global do projeto realizado localmente, com recolha e análise de águas de poços e minas, a coordenadora regista que foram cumpridos os objetivos do mesmo, numa perspetiva CTS. Os 86 estudantes de Física e Química, participantes no projeto, efetuaram, de acordo com a calendarização, as atividades previstas de recolha e análise de águas de poços e minas de águas particulares, com determinação do pH, da condutividade elétrica, da dureza total, do teor de fosfatos, do teor de nitratos e do oxigénio dissolvido. Tendo, por recursos, protocolos experimentais e o material necessário, os estudantes concretizaram, em grupos, as atividades laboratoriais de análise das águas e redigiram os respetivos relatórios individuais.

Quanto à avaliação final, na Ficha de Avaliação do projeto, incluída no Relatório Final da coordenadora, é possível observar uma síntese, por parâmetros, preenchida por estudantes e professores participantes. Assim, numa escala de Insuficiente a Muito Bom, o projeto foi avaliado com Muito Bom, em todos os parâmetros sujeitos a avaliação. Quanto aos professores, a sua apreciação do projeto é positiva e reveladora da interligação entre teoria e prática, numa perspetiva CTS do ensino das Ciências. No que respeita aos discentes, e como resumido pela coordenadora, *“os estudantes fizeram a sua apreciação do projeto, no final do ano letivo (...) Em maioria, os estudantes registaram que o projeto foi muito positivo, pelas aprendizagens realizadas, quanto aos conteúdos da disciplina e quanto ao saber trabalhar, investigar, refletir e comunicar em grupo”* (Coord.).

No sentido de exemplificar as avaliações descritivas dos estudantes, a coordenadora transcreveu alguns excertos, que constam dos anexos à Ficha de Avaliação do projeto. Na apreciação, escrita por um dos estudantes, pode ler-se que *“este projeto foi mesmo bom, esforcei-me e este trabalho melhorou os meus conhecimentos, a minha capacidade de investigação em laboratório e melhorei a minha classificação final a Física e Química. Gostei mesmo, devíamos fazer mais projetos destes, por isso avalio o projeto com Muito Bom”* (E 6). A coordenadora acrescenta, reflexivamente, que *“é um processo de investigação científica e é um percurso de trabalho entre estudantes e com o professor, o que é muito importante. Tanto aprende o aluno, como aprende o professor”* (Coord.). Em especial, sublinha a mais-valia de um projeto que conseguiu congrega vontades, no propósito de um trabalho comum: *“O trabalho de projeto implica não só conteúdos curriculares de Física e Química, mas ainda saber investigar e saber trabalhar em conjunto, para atingir uma finalidade comum”* (Coord.). Em consonância, ao longo do seu relatório, a coordenadora refere, recorrentemente, a adesão dos estudantes, às diferentes atividades realizadas, na aula e extra-aula, dando ênfase a um ensino e aprendizagem CTS, assente no empenho dos jovens, no meio em que vivem, com aplicação do conhecimento científico e conseqüente aprofundamento da sua literacia científica e consciencialização ambiental.

A fim de destacar a importância das atividades extra-aula, a coordenadora cita o discurso de dois estudantes, que mencionam a ligação entre escola e meio. Um dos estudantes descreve a relevância e o gosto que teve no contacto com os donos do poço, cuja água o seu grupo analisou, *“também gostei de falar com os donos, pois sabem toda a história do poço, a data em que foi construído, os familiares a quem pertencia e contam a história toda”* (E 54). A saída de campo, durante a recolha de amostras, revelou-se, em si mesmo, uma forma de conhecimento e valorização do meio ambiental e humano, a que este estudante foi sensível, destacando a vivência interpessoal. O outro estudante afirma que *“realizarmos a experiência a partir das aulas de Química, utilizando alguns aparelhos indicados para tal, pode ser um ponto de partida, não só para entendermos como decorre o processo, mas também para tomarmos consciência do que falta, relativamente ao controlo da água para consumo humano, até porque uma água imprópria para consumo acarreta inúmeros problemas de saúde, para não falar da saúde ambiental”* (E 27). Como é comentado no Relatório Final, *“no discurso escrito deste estudante é evidente o elevado grau de importância conferido à realização de projetos que potenciem a consciencialização dos jovens para questões do meio ambiente, relativas à água”* (Coord.). De facto, como afirma, recorrentemente, o estudante E 27, usando os vocábulos *“entendermos”* e *“tomarmos consciência”*, é essencial a consciencialização dos jovens, na defesa de um ambiente preservado e sustentável. O mesmo sucede, ainda, com outro estudante, citado no Relatório Final, que reafirma a importância da água, numa perspetiva local e global, *“é bom tomarmos consciência de que a água é um bem cada vez mais escasso. Contudo, na nossa geração, poucos são os que se preocupam com isso, porque a dão como algo garantido e não pensam nos problemas locais e muito menos de uma população mundial crescente”* (E 36).

Continuando a sua reflexão, a coordenadora afirma que a concretização de um projeto, visando a consciencialização ambiental e o desenvolvimento da literacia científica, *“configura uma*

*aprendizagem significativa processual, de alto nível cognitivo” (Coord.). Essa aprendizagem do trabalho de projeto, como referido no breve enquadramento teórico constante deste artigo (cf. 1.1), contempla diversas etapas, recursivas e colaborativas, o que não constitui um empreendimento fácil para jovens. A citação a seguir, selecionada pela coordenadora, revela as percepções de um estudante, relativas à complexidade inerente ao trabalho de projeto: “Não é fácil trabalhar num projeto, acho que é difícil, e fica pior se o grupo tem elementos que não gostam de trabalhar em grupo e ficam a conversar. Desta vez tive sorte, todos trabalharam em grupo, demo-nos muito bem e terminamos todas as etapas do trabalho a tempo, fomos o primeiro grupo a acabar” (E 61).*

Como constrangimentos, a coordenadora aponta, em primeiro lugar, o facto de alguns estudantes evidenciarem dificuldades em estruturar, escrever e rever o seu relatório científico, *“desde relatórios completos, com investigação pormenorizada e linguagem científica, até relatórios fracos, que não estão de acordo com os níveis exigidos (...). Apesar de os relatórios mais fracos terem sido corrigidos pelo professor, a revisão não foi conseguida por todos os estudantes” (Coord.). Nem todos os alunos alcançam produzir relatórios de qualidade, o que é preocupante, dado que o domínio da linguagem científica faz parte do desenvolvimento da literacia científica, deste nível de ensino.*

Em segundo lugar, a coordenadora, embora reitere a adesão dos estudantes ao projeto, assinala a ausência de divulgação atempada dos resultados ao meio, no final do ano letivo de 2014-15, envolvendo a Junta de Freguesia local, como previsto inicialmente: *“Como ponto fraco da concretização do projeto, regista-se a não divulgação dos resultados ao meio (...) visto que, em 5 de julho de 2015, se efetuou o encerramento das atividades letivas, para o 11º e 12º anos, por causa dos exames nacionais (...) não foi possível reunir com os estudantes e concretizar essa atividade.”* Tendo em conta que *“essa divulgação (...) é incontornável, face ao propósito do projeto, de contribuir para a sustentabilidade ambiental, no meio local” (Coord.), a divulgação dos resultados foi, por fim, efetuada em sessão aberta na escola, já no ano letivo seguinte, em outubro de 2015, com a presença da comunidade educativa e local, como registado no Relatório Final.*

No que concerne à análise dos **relatórios individuais dos estudantes**, num total de 86, esta foi efetuada tendo por base categorias e subcategorias de análise (Bardin, 2009), segundo uma grelha de avaliação com quatro níveis, adaptada do projeto PARSEL (Galvão, Reis, Freire, & Faria, 2011), como referido anteriormente. Os relatórios dos estudantes incluem os trabalhos laboratoriais, realizados no âmbito do projeto “A Nossa Água”. A tabela parcelar seguinte contém a contabilização das ocorrências das categorias e subcategorias teóricas e emergentes.

**Tabela 1.** Avaliação do Relatório Individual

Categorias	Subcategorias	Oc.
Ideias e desenvolvimento	Insuficiente desenvolvimento dos temas, com poucos ou nenhuns detalhes	18
	Desenvolvimento adequado dos temas, com alguns detalhes	28
	Bom desenvolvimento dos temas, com detalhes de suporte	24
	Desenvolvimento extensivo dos temas, com muitos detalhes de suporte	16
Organização geral	Não organizado	11
	Alguma organização, com sequência	26
	Bem organizado, com sequência evidente	39
	Muito bem organizado, com boa sequência	10

Organização dos dados	Desorganização e dados difíceis de ler	11
	Alguma organização em tabela	28
	Organização em tabela e alguma categorização	31
	Boa organização em tabela e categorização correta	16
Interpretação dos dados	Distorção dos dados e interpretação quase impossível	11
	Alguma distorção dos dados, com pouca interpretação	27
	Dados sem distorção, com alguma interpretação	43
	Boa interpretação dos dados construídos, com interpretação fundamentada.	5
Linguagem e vocabulário	Escolha de palavras e frases pouco adequada, com utilização incorreta de termos científicos	15
	Escolha de palavras e frases simples, com utilização correta de alguns termos científicos	39
	Boa escolha de palavras e frases complexas, com utilização correta de muitos termos científicos	22
	Boa escolha de palavras e frases complexas, com utilização correta e precisa de termos científicos	10

Em relação à primeira categoria, planificação, verifica-se que a subcategoria “insuficiente desenvolvimento dos temas, com poucos ou nenhuns detalhes”, apresenta 18 ocorrências; quanto à subcategoria “desenvolvimento adequado dos temas, com alguns detalhes” soma 28 ocorrências; com 24 ocorrências, aparece a subcategoria “bom desenvolvimento dos temas, com detalhes de suporte” e, com 16 ocorrências, “desenvolvimento extensivo dos temas, com muitos detalhes de suporte”. Constata-se que predomina uma apreciação positiva, embora seja significativo que 18 relatórios revelem um desenvolvimento insuficiente dos temas propostos.

Quanto à segunda categoria, organização geral, constata-se que os relatórios de 11 estudantes se apresentam “não organizados”; 26 mostram “alguma organização, com sequência”; 39 encontram-se “bem organizados, com sequência evidente” e apenas foram registados 10 “muito bem organizados, com boa sequência”. No geral, a boa organização é atingida pela maioria dos estudantes, nos seus relatórios, porém ainda surgem bastantes textos sem a devida estruturação, própria de um relatório científico.

No que diz respeito à terceira categoria, organização dos dados, os resultados mostram que a subcategoria “desorganização e dados difíceis de ler” apresenta 11 ocorrências; “alguma organização em tabela” soma 28 ocorrências; “organização em tabela e alguma categorização” é a subcategoria que totaliza mais ocorrências, com 31, e a última subcategoria, “boa organização em tabela e categorização correta”, surge com 16 ocorrências. Nesta categoria, o total de trabalhos que atingem o patamar mais elevado de consecução coincide com os que o atingem, igualmente, no desenvolvimento das ideias.

Relativamente à quarta categoria, interpretação dos dados, verificam-se 11 ocorrências na subcategoria “distorção dos dados e interpretação quase impossível”; com 27 ocorrências, temos a subcategoria “alguma distorção dos dados, com pouca interpretação”; com um elevado número de ocorrências, 43, destaca-se a subcategoria “dados sem distorção, com alguma interpretação”; por fim, com apenas 5 ocorrências, temos a subcategoria “boa interpretação dos dados construídos, com interpretação fundamentada”. Tratando-se da resolução de uma situação-problema, a fundamentação da interpretação dos dados implica a aplicação de conhecimentos e a capacidade de relacionar conteúdos curriculares, convocando teorias, estudos e autores, num tarefa de alto nível cognitivo, que poucos estudantes conseguem cumprir cabalmente. A maioria dos relatórios dos estudantes apresenta “dados sem distorção, com alguma interpretação” (a subcategoria imediatamente inferior, em termos de grau de consecução), mas não atinge uma interpretação

fundamentada, essencial no Ensino Secundário e ao prosseguimento de estudos, na área de Ciências, no Ensino Superior.

No que se relaciona com a quinta categoria, linguagem e vocabulário, temos, com 15 ocorrências, a subcategoria “escolha de palavras e frases pouco adequada, com utilização incorreta de termos científicos”; “escolha de palavras e frases simples, com utilização correta de alguns termos científicos”, apresenta 39 ocorrências; as subcategorias “boa escolha de palavras e frases complexas, com utilização correta de muitos termos científicos”, bem como “boa escolha de palavras e frases complexas, com utilização correta e precisa de termos científicos”, apresentam 22 e 10 ocorrências, respetivamente. Um número significativo de estudantes revela insuficiente domínio do glossário científico, próprio da disciplina de Física e Química. Um estudante, para utilizar corretamente a linguagem científica, terá de aplicar, de forma correta, o vocabulário específico das Ciências. Assim, a aquisição de vocabulário específico é essencial, através do confronto entre uma linguagem do quotidiano, utilizada usualmente pelos discentes, e uma linguagem científica, própria de um conhecimento mais específico, necessário à elaboração do relatório de Química.

#### 4 Conclusões

A concretização do projeto de intervenção no meio local “A Nossa Água” teve, na generalidade, efeitos positivos no desenvolvimento da consciencialização ambiental e da literacia científica dos estudantes. Quanto às vantagens de realização do mesmo, destacam-se as aprendizagens realizadas sobre a água, um conteúdo curricular da disciplina de Física e Química, bem como a melhoria da qualidade do trabalho de grupo. Globalmente, houve um reforço da educação ambiental e sustentável, bem como do ensino e aprendizagem CTS, com acréscimo da motivação e empenho dos jovens, em atividades de campo. É ainda de sublinhar a interligação da escola ao meio local, o que possibilitou a consciencialização e valorização do meio ambiente e humano locais.

Quanto aos constrangimentos detetados, um deles centra-se na escrita do relatório, porquanto alguns estudantes não dominam a estrutura, nem o glossário vocabular da área, particularmente conceitos científicos. Esta lacuna é preocupante, porquanto o relato de um projeto com concretização experimental, utilizando uma linguagem correta e rigorosa, é uma das vertentes da literacia científica, essencial a estudantes que concluem a escolaridade obrigatória e pretendem ingressar no ensino superior. Um outro constrangimento residiu no pouco empenho na divulgação dos resultados e conclusões ao meio, o que originou o adiamento da sessão aberta de divulgação escola-meio, embora a mesma se tenha concretizado posteriormente. Um último constrangimento teve a ver com a focalização do estudo numa única escola, o que circunscreveu as conclusões, pelo que, no futuro, será de replicar esta pesquisa, com as necessárias adaptações a outros contextos.

Como nota final, o estudo comprovou as potencialidades do ensino CTS e da educação ambiental, na consciencialização dos estudantes e na implementação de práticas sustentáveis, no meio local. Tal implica uma responsabilização acrescida dos docentes, tanto no investimento na sua formação profissional, quanto num trabalho de projeto conjunto entre professores e estudantes. Esse percurso comum é primordial, a fim de compreender e gerir questões ambientais prementes, de que é exemplo o problema da água potável, salvaguardando a qualidade de vida das gerações presentes e futuras.

## Referências

- Acevedo-Díaz, J.A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las Ciências: Educación Científica para la Ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (1), 3-16.
- Aikenhead, G. (2003). STS education: A rose by any other name. In R. Cross (Ed.), *A vision for science education: Responding to the work of Peter J. Fensham*. London: Routledge.
- Almeida, M. (2006). *Um Planeta Ameaçado: A Ciência perante o Colapso da Biosfera* (1ª ed.). Lisboa: Ed. Esfera do Caos.
- Arends, R. (2007). *Learning to teach* (7.<sup>th</sup> ed.). Boston: McGraw-Hill.
- Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo* (ed. revista e atualizada). Lisboa: Edições 70.
- Carvalho, I. (2004). *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez.
- Dourado, L., & Freitas, M. (2000). Actividade desenvolvida nas acções de formação. *Ensino experimental das Ciências: Concepção e concretização das acções de formação*, 12 - 35. Lisboa: Ministério da Educação.
- Felizardo, D. (2002). *Área de Projeto, propostas e atividades, 2º e 3º ciclo do Ensino Básico*. Porto: Porto Editora.
- Flick, U. (2005). *Métodos Qualitativos na Investigação Científica* (1ª ed.). Lisboa: Monitor.
- Galvão, C., Neves, A., Freire, A., Lopes, A., Santos, M., Vilela, M., Oliveira, M., & Pereira, M. (2001). *Orientações Curriculares 3º Ciclo, Ciências Físicas e Naturais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Básico.
- Galvão, C., Reis, P., Freire, S., & Faria, C. (2011). *Ensinar Ciências, Aprender Ciências. O contributo do projeto internacional PARSEL para tornar a ciência mais relevante para os alunos*. Porto: Porto Editora.
- Leite, E., & Santos, M. (2007). *Metodologia do Trabalho de Projeto*. Disponível em [http://www.dgidc.min-edu.pt/inovbasic/biblioteca/excertos/area\\_projecto\\_parte\\_1.pdf](http://www.dgidc.min-edu.pt/inovbasic/biblioteca/excertos/area_projecto_parte_1.pdf)
- Leite, E., Malpique M., & Santos, M. R. (2004). *Nos Trilhos da Área de Projeto*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Magalhães, S., & Tenreiro-Vieira, C. (2006). Educação em Ciências para uma articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pensamento crítico. Um programa de formação de professores. *Revista Portuguesa de Educação*, 19 (2), 85-110.
- Many, E., & Guimarães, S. (2006). *Como abordar... A metodologia de Trabalho de Projecto*. Porto: Areal Editores.



- Martins, I., & Caldeira, H. (Coord.). (2004). *Programa de Química 12º ano*. Lisboa: Ministério da Educação - Departamento do Ensino Secundário.
- Martins, I., & Caldeira, H. (Coord.). (2003). *Programa de Física e Química A 11º ou 12º ano*. Lisboa: Ministério da Educação - Departamento do Ensino Secundário.
- Martins, I., & Caldeira, H. (Coord.). (2001). *Programa de Física e Química A 10º ou 11º ano*. Lisboa: Ministério da Educação - Departamento do Ensino Secundário.
- Ministério da Educação (2001). Currículo Nacional do Ensino Básico. *Ciências Físicas e Naturais-Orientações Curriculares*. Lisboa: DEB.
- Pedrosa, A. (2008). *Metas de Desenvolvimento do Milénio e Competências – Energia e Recursos Energéticos em Educação Científica para Todos*.
- Praia, J., Gil-Pérez, D., & Vilches, A. (2007). O papel da Natureza na Ciência na Educação para a Cidadania. *Ciência e Educação*, 13 (2), 141 – 156.
- UNESCO. (2005). Projeto de Programa de Aplicação Internacional para a Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2014. In *Ecos Urbanos: Ecologia uma sociedade moderna*. Universidade de Coimbra.
- UNESCO. (1997). Educating for a Sustainable Future: A Trans-disciplinary Vision for Concerted Action. *Proceedings, International Conference on Environment and Society: Education and Public Awareness for Sustainability, Thessaloniki, Greece*.
- UNESCO. (1995). In Monteiro, A. (Ed.). *Educação para a Cidadania. Textos Internacionais Fundamentais*. Lisboa: CIE/ FCUL.