Courseware SeRe®- um recurso digital para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Da conceção do recurso à formação de professores

Patrícia Sá
Centro de Investigação "Didática e Tecnologia na Formação de Formadores" (CIDTFF), Universidade de Aveiro
f2390@ua.pt
Cecília Guerra
Centro de Investigação "Didática e Tecnologia na Formação de Formadores" (CIDTFF), Universidade de Aveiro
cguerra@ua.pt
António Pedro Costa
Ludomedia e Universidade de Aveiro
CCentro de Investigação "Didática e Tecnologia na Formação de Formadores" (CIDTFF), Universidade de Aveiro
pcosta@ludomedia.pt
Maria João Loureiro
Centro de Investigação "Didática e Tecnologia na Formação de Formadores" (CIDTFF), Universidade de Aveiro
mjoao@ua.pt
Rui Marques Vieira
Centro de Investigação "Didática e Tecnologia na Formação de Formadores" (CIDTFF), Universidade de Aveiro
rvieira@ua.pt

Resumo

O projeto *Courseware* SeRe® "O Ser Humano e os Recursos Naturais" surge da consciencialização da falta de recursos didáticos informatizados de qualidade para a Educação em Ciências consentânea com as orientações provenientes da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). Com a exploração didática

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

deste recurso educativo pretende-se promover o envolvimento dos professores num novo modo de entender a Educação em Ciências, que possibilite a adoção, nas suas práticas, de orientações, recursos informatizados e estratégias de ensino e aprendizagem inovadores. Assim, no âmbito deste projeto, pretendeu-se conciliar o desenvolvimento de um recurso didático digital para o ensino das ciências nos primeiros anos de escolaridade (dos 6 aos 11 anos) com a formação de professores, potenciais utilizadores do recurso. No presente artigo apresenta-se a estrutura do *Courseware* SeRe® e a organização e dinâmica da formação de professores que lhe está associada desde 2011. Avaliam-se, ainda, as perceções dos professores sobre a relevância do recurso e da formação para as suas práticas. O projecto pretende dar contributos para a reflexão sobre a formação contínua de professores no âmbito da EDS, evidenciando o desenvolvimento de competências profissionais, em particular de utilização das tecnologias no ensino das ciências.

Palavras-chave: *Courseware* SeRe®; formação de professores; avaliação; Educação para o Desenvolvimento Sustentável

Abstract

The project *Courseware* SeRe® "The Human Being and the Natural Resources" arises from the awareness of the lack of quality digital educational resources for Science Education towards Education for Sustainable Development (ESD). This project aims to promote the involvement of primary teachers (teaching children from 6 to 11 years old) in a new way of understanding Science Education towards ESD, which allows the adoption of new guidelines, digital educational resources and novel science teaching and learning strategies. This paper presents the *Courseware* SeRe® structure and an in-service teacher education program associated with it, implemented since 2011. Results concerning in-service primary teachers' perceptions about the quality of *Courseware* SeRe® and in-service primary teacher education program towards ESD' practice is presented in the paper. The project gives contributions to the critical reflection about development of in-service primary teacher education courses showing through professional competencies developed in in-service primary teachers, in particular the use of technologies in teaching and learning sciences with ESD approach.

Keywords: *Courseware* SeRe®; in-service teacher education program; assessment; Education for Sustainable Development

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Resumen

El proyecto *Courseware* SeRe® "O Ser Humano e os recursos naturais" surge de la conciencia de la falta de recursos didácticos de calidad computarizados para la Educación Científica en línea con las directrices de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS). El objetivo final del proyecto SeRe® es promover la participación de los docentes en una nueva forma de entender la educación científica, que permite la adopción, en sus prácticas, directrices, recursos y estrategias de enseñanza y aprendizaje innovadoras recorrendo a las tecnologias. Por lo tanto, en este proyecto, tenemos la intención de combinar el desarrollo de un recurso didáctico digital para la enseñanza de la ciencia en los primeros años de escolaridad (de 6 a 11 años), con la formación del profesorado, potenciales usuarios del recurso. En este trabajo se presenta la estructura del *Courseware* SeRe® y la organización y la dinámica de la formación del profesorado asociado a él desde 2011. Evaluamos también las percepciones de los profesores sobre la importancia de los recursos y la capacitación para su práctica. El proyecto tiene como objetivo proporcionar información a la reflexión sobre la formación de profesores en el EDS, muestra el desarrollo de las competencias profesionales, en particular el uso de la tecnología en la educación científica.

Palabras clave: *Courseware* SeRe®, evaluación de la formación del profesorado, la educación para el desarrollo sostenible

Introdução

O *Courseware* SeRe® resulta do trabalho desenvolvido por uma equipa multidisciplinar de investigadores do Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF) da Universidade de Aveiro (UA), em parceria com duas empresas privadas: a Ludomedia - Conteúdos Didáticos e Lúdicos e a BP Portugal. Surge em plena Década da EDS (2005-2014), pretendendo ser um contributo para a sua implementação, quer através da investigação que o suporta, quer através da formação de professores que tem vindo a ser realizada.

Este recurso didático foi pensado para a utilização, em sala de aula, por alunos e professores dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico (crianças dos 6 aos 11 anos), embora a sua exploração possa ser adaptada a outros níveis de escolaridade e contextos de educação, como o não-formal e o informal. O *Courseware* SeRe® engloba um conjunto de atividades didáticas sobre a relação entre a atividade humana, o uso

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

dos recursos naturais energéticos (ex. petróleo), e as consequências ambientais, sociais e económicas dessa utilização. Utilizando as tecnologias como suporte para o ensino e a aprendizagem das Ciências, a exploração didática deste recurso assenta na perspetiva de Ensino por Pesquisa (EPP) (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002). As atividades propostas, a sequência de exploração sugerida e as finalidades de aprendizagem definidas pretendem criar condições para promover o confronto cognitivo e o apuramento, pelos utilizadores, de questões problema orientadoras da exploração proposta (Sá, Guerra, Martins, Loureiro, & Vieira, 2006; Guerra, 2007; Sá, 2008; Costa, 2012).

O processo de desenvolvimento do *Courseware* SeRe® seguiu uma metodologia de Investigação & Desenvolvimento, durante o qual se pretendeu descrever e avaliar tanto o processo, como o produto final. Este processo foi iniciado em 2004, implicando a definição das atividades didáticas, dos conteúdos disciplinares e dos aspetos ligados à navegação e interface do recurso. Em 2005 procedeu-se ao registo da propriedade intelectual do guião didático, sob a modalidade de direitos de autor, com o apoio da Unidade de Transferência de Tecnologia da Universidade de Aveiro (UAtec)[1]. Posteriormente, em 2006, a empresa Ludomedia - Conteúdos Didácticos e Lúdicos [2] manifestou interesse em produzir e comercializar o *Courseware* SeRe® tendo sido, nesta altura, integrados diversos novos elementos na equipa inicial (ex. programadores, ilustradores, designers). Em 2008, a British Petroleum Portugal (BP Portugal) passou a colaborar com a equipa, proporcionando apoio financeiro à divulgação e distribuição de mais de 500 licenças do recurso a estabelecimentos de ensino de Norte a Sul do País (com maior incidência no Distrito de Aveiro, Porto, Lisboa e região Algarvia).

A avaliação do potencial técnico e didático do *Courseware* SeRe® implicou o envolvimento de potenciais utilizadores do recurso, nomeadamente alunos e professores do 1º CEB e 2º CEB, bem como investigadores em tecnologia educativa e didática das ciências, externos à equipa. A análise dos dados recolhidos possibilitou identificar os aspetos positivos e negativos deste recurso. Salientam-se, a título de exemplo, o potencial educativo deste recurso para o processo de ensino e aprendizagem das ciências, bem como nos aspetos pensados para a interface e navegação do recurso (Sá, Guerra, Martins, Loureiro, & Vieira, 2006; Guerra, 2007; Sá, 2008; Sá, Guerra, Martins, Loureiro, Vieira, Costa & Reis, 2010; Costa, 2012).

1 SERē- O ser Humano e os Recursos Naturais - Patrícia Sá, Cecília Guerra, Maria João Loureiro, Rui Marques Vieira, Isabel Martins - Registo Marca Nacional nº 435547. Diretos de Autor nº 2026/2006.

2 Disponível em https://www.ludomedia.pt/

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

A investigação desenvolvida apontou, também, a necessidade da formação de professores para a exploração adequada deste recurso em contexto de sala de aula. Face a esta necessidade, a equipa concebeu e desenvolveu formação de suporte (Sá, Guerra, Martins, Loureiro, & Vieira, 2006; Guerra, 2007; Sá, 2008; Costa, 2012). Pretendeu-se, assim conciliar o desenvolvimento do *Courseware* SeRe® com a formação de professores, potenciais utilizadores do recurso. Deste modo, considera-se que o projeto tem vindo a contribuir para um novo modo de entender a Educação em Ciências, e a formação de professores, com vista à adoção de novas orientações, recursos didáticos digitais e estratégias de ensino e aprendizagem ao nível da EDS.

Contextualização Teórica

Na conjetura mundial atual, o entendimento da relação entre as problemáticas sócio-ambientais e os atuais modelos económicos, de tipo desenvolvimentalista não distributivos e não generalizáveis, é fundamental para o exercício de uma cidadania planetária, consentânea com os valores proclamados pela Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DNUEDS).

Por outro lado, nas sociedades em que o progresso científico-tecnológico assume um papel estruturante nas várias dimensões do quotidiano, a promoção de formas de desenvolvimento mais sustentáveis dependerá necessariamente da compreensão, individual e coletiva, das interações que se estabelecem entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS). Urge, então, repensar uma Educação em Ciências consentânea com a orientação EDS, desde os primeiros anos de escolaridade. Por conseguinte, importa promover a formação de cidadãos, nomeadamente alunos e professores, capazes de compreender alguns dos fenómenos do contexto em que vivem e de tomar decisões fundamentadas, numa perspetiva de responsabilidade ambiental e social partilhada.

Com efeito, um dos principais objetivos definidos para a Educação em Ciências para o século XXI é contribuir para a educação de cidadãos conscientes das potencialidades e limitações do conhecimento científico e tecnológico. Assim, formação de cidadãos competentes para refletir criticamente acerca do mundo em que se inserem e tomar decisões responsáveis e informadas sobre as suas vidas é, talvez, a finalidade mais consensualmente evidenciada por relatórios e autores de referência (Comissão da Comunidade Europeia, 2007; Eurydice, 2006; Freire, Faria, Galvão, & Reis, 2011; Martins et al., 2012; Osborne & Dillon, 2008; Rocard, Csermely, Jorde, Lenzen, & Wallberg-Henriksson, 2007).

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Contudo, vários estudos têm vindo a evidenciar baixos níveis de literacia científica na população em geral e, mais concretamente, em alunos e professores de vários níveis de ensino (Comissão da Comunidade Europeia, 2007; Freire, Faria, Galvão, & Reis, 2011; Martins et al., 2012; Osborne & Hennessy, 2003).

O estudo do *Eurobarometer Europeans, Science and Technology* (Comissão Europeia, 2005) relata que somente 15% dos europeus está satisfeito com a qualidade do ensino das ciências. Acerca das causas do declínio de interesse dos alunos pelos estudos e carreiras científicas, os sujeitos participantes no estudo referiram, com maior frequência, o facto das aulas de ciências na escola não serem suficientemente apelativas. No mesmo sentido, o relatório da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico, *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies* (OCDE, 2006), identificava as estratégias de ensino como razões para o desinteresse das crianças/jovens pela aprendizagem das ciências. Conforme o referido relatório destaca, alguns professores dos primeiros anos de escolaridade, ao serem solicitados a abordar temáticas de ciências para as quais têm pouco conhecimento e, portanto, nas quais se sentem pouco confiantes, conduz, muitas vezes, a um ensino por transmissão com o qual se sentem mais confortáveis.

Na verdade, o ensino das ciências tem vindo a ser reduzido basicamente à apresentação de conhecimentos previamente elaborados, sem serem dadas oportunidades aos alunos para contactarem e explorarem atividades na perspetiva de um ensino por pesquisa (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002). Neste contexto, importa salientar que a *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO, 2005, 2011) tem vindo a evidenciar a importância do desenvolvimento de recursos didáticos de qualidade, em particular recorrendo às tecnologias, e da formação de professores (inicial e contínua) no domínio da Educação em Ciências com orientação EDS.

Já Martins (2002) advertia para a falta de investimento na investigação ao nível do desenvolvimento de recursos didáticos que sustentem a filosofia decorrente da investigação em Educação em Ciências, sugerindo que se devem conduzir projetos de investigação onde esses recursos sejam concebidos, produzidos e validados (UNESCO, 2005, 2011).

A formação de professores é também um aspeto fundamental para a reorientação das práticas letivas destes profissionais ao nível da EDS (Sá, 2008).

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Vários autores têm evidenciado as potencialidades educativas das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), como elementos fundamentais para a operacionalização do processo de E/A das Ciências por Pesquisa (Cachapuz, Lopes, Paixão, Praia & Guerra, 2005). Nesta linha, também organizações internacionais como a UNESCO e a OCDE focam a importância da integração das TIC na educação.

Na Educação em Ciências, as atividades que envolvam, por exemplo, a pesquisa, a seleção e a avaliação de informação de natureza científica e tecnológica na Internet podem ser um fator de motivação dos alunos na aprendizagem das Ciências (Osborne & Hennessy, 2003). Assim, as práticas pedagógico-didáticas dos professores de Ciências devem harmonizar-se com as mudanças que as tecnologias têm proporcionado à sociedade (Guerra, 2012).

Conscientes da falta de recursos didáticos digitais de qualidade para a Educação em Ciência com orientação EDS, bem como da formação de professores de acordo com esta orientação, surgiu o projeto *Courseware* SeRe®"- O Ser Humano e os Recursos Naturais", que de seguida se apresenta.

Apresentação do projeto *Courseware* SeRe®

Com o intuito de apresentar o *Courseware* SeRe® e a formação de professores que lhe está associada, a presente secção encontra-se organizada em duas partes: i) a primeira, relativa à estrutura e organização deste recurso digital; e ii) a segunda sobre o processo de conceção e implementação da formação de professores que lhe está associada.

i) Sobre o recurso digital

O *Courseware* SeRe® emergiu no contexto da Década da EDS (UNESCO, 2005), que assenta em recomendações consentâneas com o reconhecimento, por parte de Martins (2002), da necessidade de desenvolvimento de recursos didáticos de qualidade, bem como das próprias estratégias para a sua integração em contexto de sala de aula. A organização deste recurso didático vai ao encontro dos seguintes propósitos: por um lado, promover nos utilizadores (professores e alunos) a compreensão do impacte que a atividade humana tem nos recursos naturais e, por outro, promover a consciência de que o futuro da Humanidade passará pela adoção de atitudes e comportamentos mais conscientes e responsáveis, nomeadamente no que respeita às fontes de energia utilizadas. Através da

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

concretização destes propósitos pretende-se potenciar, nos seus utilizadores o desenvolvimento de competências de cidadania ativa, responsável e consciente, indo ao encontro das finalidades da EDS definidas nos relatórios publicados pela UNESCO no âmbito da Década (UNESCO, 2005, 2011).

Do conjunto de recursos do *Courseware* SeRe® fazem parte: um software educativo (versão em CD-ROM e online em http://sere.ludomedia.pt/); os Guiões de Exploração Didática para o Professor, os Guiões de Registo para o Aluno/Utilizador e o Manual do Utilizador (Figura 1).

Figura 1: Guiões de Exploração Didática

Os Guiões de Exploração Didática para o Professor foram desenvolvidos para servir de base à exploração didática de diversas atividades do *software* (ex. simulações e modelizações). No Guião de Exploração Didática para o Professor propõem-se diferentes atividades didáticas, estruturadas de acordo com os seguintes itens: i) Finalidades da Atividade; ii) Contexto de Exploração; e iii) Metodologia de Exploração. Os guiões destinados aos alunos são compostos fundamentalmente por folhas de registos coincidentes com a estrutura das atividades propostas no Guião de Exploração Didática para o Professor.

A versão do *software online*[3] possibilita o acesso a outros recursos educativos como, por exemplo, uma mediateca criada com a finalidade de disponibilizar o acesso a

3 Disponível em http://sere.ludomedia.pt

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

documentos (ex. relatórios) sobre as temáticas a explorar. No Manual do Utilizador encontram-se informações relacionadas com a navegação nos ecrãs e os ícones utilizados no *software*.

O *Courseware* SeRe® organiza-se, essencialmente, em duas Fases que, embora surjam de forma sequenciada, representam momentos de transição entre problemáticas do uso inconsciente de recursos naturais energéticos específicos: o petróleo e a floresta. Na Fase I pretende-se que os alunos pesquisem aspetos relacionados com a produção e consumo do petróleo e os situem no planisfério, bem como identifiquem a utilização deste recurso natural e seus derivados em diversas situações do quotidiano.

A exploração da finitude do recurso, dos impactes associados à sua utilização e da impossibilidade de generalizar os atuais níveis e padrões de consumo que alguns praticam levantará o problema seguinte, e o uso da floresta, em particular da sua biomassa, surge como uma forma alternativa de obtenção de energia (Fase II). No entanto, o impacte ambiental e social deste uso, a má gestão da floresta e a possibilidade de escassez de um recurso que é, na verdade, renovável, conduzirá à construção de uma terceira questão-problema: quais as alternativas energéticas de futuro? (Fase III, em desenvolvimento) (figura 2).

Figura 2: Exemplos de ecrãs do *Courseware* SeRe®

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Entre cada uma das referidas Fases - em que o papel dos alunos será o de pesquisa, seleção e organização de informação no sentido de dar resposta à questão-problema que orienta a atividade - existem Fóruns de Discussão, que permitem não só a partilha da informação reunida intragrupalmente em cada Fase, mas também fazer a transição, de forma coerente e contextualizada, para a Fase seguinte. Esta transição propõe-se que seja feita através de questionamento (oral e/ou *online*) orientado pelo professor.

Para conduzir esta pesquisa e orientar os alunos no estabelecimento de relações e interações entre a população e o uso dos recursos, foram criadas 8 personagens - seis exploradores e 2 coordenadores da equipa – que poderão desempenhar papéis diferentes ao longo do desenrolar de toda a situação, nomeadamente acompanhar cada um dos grupos de exploradores ao longo das várias atividades propostas no recurso (Figura 2).

No que se refere à exploração, e depois de feita a contextualização, estas atividades envolvem o questionamento e a definição de uma questão-problema. Neste sentido, as aprendizagens dos alunos serão feitas no âmbito da resolução de um problema, que eles ajudaram a definir e ao qual vão dar resposta. Este procedimento permite tornar claro, aos olhos dos alunos, o objetivo e o sentido das atividades que desenvolvem. É proposto que, antes da manipulação do *software* pelos alunos, sejam identificadas as suas ideias-prévia sobre o problema a resolver promovendo, posteriormente, o confronto com os resultados alcançados. A resposta à questão-problema será, também, da responsabilidade dos alunos.

Importa, ainda que de forma sistematizada, evidenciar algumas características particulares deste recurso que foram concebidas de modo a potenciar uma abordagem inovadora do ensino em ciências com orientação EDS. No que diz respeito à interface, os professores envolvidos na avaliação deste recurso, de 2006 a 2012, têm salientado que *Courseware* SeRe® é um recurso didático apelativo para os alunos a que se destina (primeiros anos de escolaridade), sendo de fácil navegabilidade e intuitivo (Guerra, 2007; Costa, 2012).

As atividades propostas são fáceis de explorar sendo acompanhadas de guiões de exploração didática especificamente concebidos para professores. São, ainda, suficientemente abertas para possibilitar a articulação com o currículo e a adaptação às características, interesses e necessidades dos utilizadores. Trata-se de atividades contextualizadas no dia-a-dia dos alunos, orientadas para despertar a sua curiosidade e interesse, e de carácter essencialmente prático (Guerra, 2007; Costa, 2012).

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

ii) Sobre a formação de professores

A formação concebida no âmbito do projeto *Courseware* SeRe® organizou-se em duas modalidades[4], uma Oficina de Formação e um Curso de Formação, ambas destinadas a professores dos primeiros anos de escolaridade[5], sendo acreditados pelo Conselho Científico Pedagógico de Formação Contínua (CCPFC) da Universidade do Minho.

A Oficina de Formação (OF), intitulada Exploração de Recursos Didáticos Informatizados no âmbito da Educação para o Desenvolvimento Sustentável[6], decorreu num regime de *b-Learning* organizando-se em 50 horas (25h presenciais e 25h de aprendizagem autónoma). A finalidade da OF foi promover, nos professores-formandos (PF), o desenvolvimento de práticas pedagógico-didáticas inovadoras, promotoras de uma melhor aprendizagem dos alunos em temáticas relacionadas com a EDS no Ensino das Ciências ao nível dos 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico (CEB). Para tal, a estrutura e conteúdos da OF orientaram-se para a avaliação e exploração de vários recursos didáticos digitais, focando-se a implementação, em contexto de sala de aula, no uso do *Courseware* SeRe®. Procurou-se, ainda, valorizar os problemas emergentes da prática profissional individual dos PF e desenvolver, no âmbito da formação, planos de ação conducentes à resolução dos problemas identificados. O trabalho desenvolvido pelos formandos no âmbito da OF foi organizado em e-Portefólios, concebidos através da ferramenta do *Wordpress*.

A tabela que se segue apresenta, de forma sistematizada, os conteúdos das oito sessões presenciais realizadas.

4 Informação detalhada em http://www.ludomedia.pt/ (acedido a 1 de outubro de 2013).

5 Grupos 110 (Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico) e grupo 230 (Professores de Matemática e Ciências da Natureza do 2º Ciclo do Ensino Básico)

6 Registo: CCPFC/ACC-61315/09, Nº Créditos: 2, Válida até: 02-11-2012

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Tabela 1: Organização dos conteúdos das sessões da Oficina de Formação

Sessão	Conteúdos	Duração
1	Contextualização da oficina de formação. Levantamento das perceções dos formandos sobre a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação no contexto educativo. Levantamento das perceções dos formandos sobre a Educação para o Desenvolvimento Sustentável através de questionário.	3h
2	O Antropoceno como contexto de emergência da situação planetária atual. Caracterização dos principais problemas atuais - as pessoas, o consumo e as assimetrias - e das múltiplas interações que entre eles se estabelecem; O contexto de emergência do conceito de Desenvolvimento Sustentável; A Educação para o Desenvolvimento Sustentável: orientações nacionais e internacionais.	3h
3	Avaliação de recursos Didáticos Informatizados (RDI) no âmbito da Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Ferramenta web 2.0 Diigo; Co-construção de uma grelha de avaliação de RDI.	3h
4	Apresentação de um recurso Didático Informatizado no âmbito da Educação para o Desenvolvimento Sustentável: o Courseware SeRe®.	3h
5/6	Apresentação de uma proposta de estrutura de planificação do processo de ensino e aprendizagem; Exploração do Courseware SeRe®.	6h
7/8	Avaliação dos formandos e do curso de formação; Apresentação e discussão dos planos de trabalho desenvolvidos pelos formandos; Avaliação do curso de formação pelos formandos.	7h

A OF foi implementada em duas edições: a primeira decorreu de janeiro a abril de 2011, com a participação de 20 PF e, a segunda, realizou-se entre janeiro e março de 2012, tendo sido envolvidos 15 PF. As duas edições foram dinamizadas por 3 formadores da Universidade de Aveiro, também autores do *Courseware* SeRe®.

A seleção dos PF para as duas edições da OF teve em consideração alguns critérios, que se enunciam de seguida: formação na área científica da Educação em Ciência (Mestrado e/ou Doutoramento); formação e competências em TIC (apresentando certificado de competências digitais – Nível 1); e certificado de

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

formação de formadores (Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua - CCPFC). A definição destes critérios prendeu-se com o facto de se pretender que estes PF, após terminarem com sucesso a OF, pudessem vir a fazer parte de uma equipa de formadores de professores no âmbito do Curso de Formação (CF) que se apresenta de seguida.

O Curso de Formação (CF), intitulado *Courseware* SeRe®: um recurso tecnológico desenvolvido no âmbito da Educação para o Desenvolvimento Sustentável[7], foi integralmente financiado pela BP Portugal. Esta modalidade de formação tem vindo a ser dinamizada, desde 2012, em várias regiões do país, nomeadamente: Aveiro (14 formandos), Matosinhos (40 formandos), Oeiras (20 formandos) e Porto (20 formandos). Presentemente (ano letivo 2012-2013) estão também a decorrer vários Cursos, em Matosinhos, Porto, Oeiras, Faro e Aveiro, prevendo-se envolver um total de 200 PF até ao final de 2013.

A finalidade do CF é contribuir para o desenvolvimento de práticas de Ensino das Ciências consentâneas com as orientações da EDS. Para tal, definiram-se como principais objetivos de formação: proporcionar a adoção de quadros de referência da EDS orientadores de práticas letivas nos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico; e potenciar a implementação de práticas de formação de qualidade promotoras de uma melhor aprendizagem dos alunos em temáticas relacionadas com a EDS nos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico através da exploração de recursos didáticos informatizados, como é o caso do *Courseware* SeRe®; promover o trabalho colaborativo entre os participantes, favorecendo a sua capacidade para resolver problemas emergentes da sua prática profissional e desenvolver planos de ação conducentes à resolução dos mesmos. O CF foi implementado em 5 sessões presenciais, que se apresentam na Tabela 2.

.7 Registo: CCPFC/ACC-69293/12, Nº Créditos: 0.6, Válida até: 30-01-2015

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Tabela 2: Organização dos conteúdos das sessões da Oficina de Formação

Sessão	Conteúdos	Duração
1	A Educação para o Desenvolvimento Sustentável nos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico: Quadros de referência e metodologias privilegiadas na EDS; Práticas EDS em contexto de sala de aula.	3h
2	Utilização do Courseware SeRe® em contexto formal de ensino e aprendizagem: Exploração do Courseware SeRe®; Reflexão sobre as potencialidades e limitações deste recurso didático informatizado; Debate das metodologias para a utilização do Courseware SeRe® em sala de aula.	3h
3	Conceção de atividades para a exploração do Courseware SeRe® em sala de aula: Apresentação da proposta da estrutura da planificação; Planificação de uma atividade que se baseie na exploração do Courseware SeRe®.	3h
4	Conceção de atividades para a exploração do Courseware SeRe® em sala de aula: Discussão das planificações elaboradas pelos formandos; Preparação da implementação da planificação.	3h
5	Avaliação dos formandos e do curso de formação Apresentação e discussão dos planos de trabalho desenvolvidos pelos formandos Avaliação do curso de formação pelos formandos	3h

Seguidamente apresenta-se a metodologia adotada para proceder à avaliação das perceções dos PF, envolvidos na OF e no CF, sobre o impacte da formação realizada nas suas práticas de sala de aula.

Metodologia

A investigação que aqui se apresenta teve como finalidade avaliar as perceções dos PF sobre o impacte da formação realizada no âmbito do projeto *Courseware* SeRe®– "O Ser Humano e os Recursos Naturais" nas suas práticas de sala de aula. Desta finalidade decorreu a formulação dos objetivos de investigação que se especificam de seguida: i) analisar as perceções dos formandos sobre a estrutura, organização e conteúdo da formação; ii) analisar as perceções dos formandos sobre

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

o impacte da formação nas suas práticas de sala de aula; iii) analisar as perceções dos formadores sobre o impacte da formação nas práticas dos formandos; e iv) analisar as perceções dos formadores sobre as suas práticas.

Decorrente da finalidade definida para esta investigação e das especificidades do objeto de avaliação considerado, são participantes no estudo todos os PF que frequentaram as duas edições da OF e os seis CF implementados, desde 2011 até ao momento. O quadro 1 mostra o local, número de professores-professores que frequentaram a OF e do CF.

Quadro 1: Local e Número de Professores-Formandos da formação SeRe

Local	Número de Professores-Formandos	
	Oficina	Curso
Aveiro	32	20
Lisboa		79
Porto		115
Matosinhos		36
Oeiras		66
Total	32	316

Para a recolha de dados necessária ao alcance da finalidade definida seguiu-se a técnica de inquérito, tendo sido, para tal, concebido e validado um questionário de avaliação da formação. No desenvolvimento do referido questionário foram tidos em consideração os objetivos definidos para a investigação, o objeto de análise (a formação) e o público-alvo a que se destina (alunos e professores dos primeiros anos de escolaridade).

O questionário incluiu, na sua estrutura, questões de resposta fechada e aberta, organizando-se em quatro partes: Parte A - perfil pessoal e profissional dos professores-formandos; Parte B - interesse da formação e as aprendizagens possibilitadas; Parte C - tarefas desenvolvidas; e Parte D - avaliação.

A aplicação do questionário foi feita, tanto para a OF como para o CF, no final do período de formação. Esta aplicação foi realizada no contexto da formação, na última sessão, em presença dos formadores (também investigadores).

A análise de conteúdo (Bardin, 2000) foi uma técnica indispensável no tratamento dos dados recolhidos, para a descrição das perceções dos PF sobre as potencialidades e limitações da formação e do recurso digital.

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Resultados

No âmbito do estudo que se apresenta, e de modo a facilitar a apresentação e sistematização dos resultados, houve necessidade de se considerar dois grupos de participantes, definidos de acordo com a tipologia de formação que frequentaram. Assim, constitui-se um grupo relativo à OF e outro referente ao CF. A apresentação dos resultados será feita por referência a estes dois grupos e, separadamente, para cada um dos questionários utilizados.

i) Resultados para a Oficina de Formação

A OF teve, como já foi referido, duas edições, tendo sido implementada em dois anos civis subsequentes (2011 e 2012). Embora a OF tenha envolvido dois grupos de formandos distintos (20 formandos na 1ª edição e 12 na 2ª edição), estes dois grupos serão considerados como o grupo de participantes na OF dado que o critério para a organização da estrutura do artigo que se apresenta é o da tipologia da formação frequentada.

Questionário de avaliação da formação

Parte A - Perfil pessoal e profissional dos participantes

No que se refere ao perfil pessoal e profissional dos PF participantes na OF, o grupo era constituído por trinta e dois formandos, vinte e nove do sexo feminino e três do sexo masculino. Do total de formandos, e no que se refere à formação académica, vinte e um referiram ter licenciatura, doze tinham mestrado e um possuía doutoramento.

Relativamente à situação profissional, aquando da frequência da formação, vinte e três dos formandos lecionavam no 1º CEB, sete no 2º CEB, um no 3ºCEB e um no curso de educação e formação (CEF). Trinta dos PF eram professores, embora dois estivessem desempregados, e dois eram bolseiros de investigação.

Quanto à experiência profissional, treze dos PF lecionava há mais de quinze anos, distribuindo-se os restantes por períodos de lecionação entre os dez e os quinze anos.

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Parte B - Interesse da Formação e das aprendizagens possibilitadas

No que às aprendizagens possibilitadas diz respeito, a maioria dos PF que frequentou a OF considerou a formação interessante, concordando plenamente que esta permitiu a aprendizagem e compreensão de conceitos relacionados com a EDS.

Todos os formandos consideraram que a OF possibilitou o desenvolvimento de competências TIC, como, por exemplo, a comunicação online (promovida através da conceção de e-portfolios). Também foi consensual entre os PF que a OF permitiu o desenvolvimento de competências de reflexão crítica sobre as suas práticas. A maioria dos PF concordou que a OF potenciou competências de colaboração, embora dois dos formandos tenham discordado desta afirmação.

A secção do questionário relativa à avaliação dos formadores foi preenchida apenas por vinte e nove dos trinta e dois PF participantes. A maioria destes PF (28) considerou que os formadores da OF mostraram entusiasmo, capacidade para motivar os formandos para os temas trabalhados (25) e competências de comunicação (verbal e não-verbal) (29). Os mesmos PF consideraram que os formadores interagiram e acompanharam o desenvolvimento dos trabalhos a distância, embora um dos PF tenha discordado desta afirmação (considerando que não foi feito o devido acompanhamento).

Em relação ao trabalho colaborativo, a maioria dos PF (vinte e oito) concordou que os formadores o incentivaram, assim como encorajaram a interação intra e inter-grupal.

Apenas um dos trinta e dois PF discordou que os formadores mostraram abertura às propostas feitas pelos PF, quer no que respeita às atividades quer à sua organização.

Vinte e oito dos PF respondentes consideraram que os formadores tinham competência didática para a gestão e implementação das atividades realizadas e orientação dos trabalhos desenvolvidos.

Parte C - Tarefas desenvolvidas

Em relação às atividades propostas no âmbito da OF, a maioria dos PF considerou que estavam bem estruturadas e que eram pertinentes para a sua formação, bem como para a promoção das aprendizagens nos seus alunos. Apenas dois PF discordaram quanto à pertinência das atividades desenvolvidas no âmbito desta formação.

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Vinte e oito PF consideraram o enquadramento teórico realizado durante as sessões de formação bem efetuado e as sessões presenciais bem organizadas. Quanto às sessões online (trabalho autónomo), embora a maioria dos PF tenha concordado com a adequação das atividades realizadas nas sessões síncronas (chat) e nas sessões assíncronas (e-portefólio) (cinco concordaram e vinte e um concordaram plenamente), três dos PF discordaram desta adequação (embora não tenham feitos propostas para alteração).

Vinte e oito dos PF consideraram que o trabalho de grupo realizado durante a formação correu de forma satisfatória e que as interações intergrupais foram, globalmente, positivas (dez concordam e dezoito concordaram plenamente com esta afirmação). Por fim, quatro dos trinta e dois PF consideram que não foi fornecido *feedback* atempado sobre o trabalho desenvolvido.

Embora a maioria dos PF tenha considerado que as estratégias de avaliação adotadas pela equipa de formação foram adequadas ao grupo de participantes e aos objetivos da formação, dois dos PF discordam desta adequação.

Parte D - Avaliação das aprendizagens realizadas

Quanto à avaliação do trabalho desenvolvido, foi possível encontrar algumas contradições nas perceções dos PF. Apenas cinco discordaram que o trabalho colaborativo fosse avaliado atribuindo a mesma classificação a todos os elementos do grupo. Assim, a maioria dos PF considerou que os elementos de um mesmo grupo devessem ser avaliados com a mesma classificação.

Todos os formandos consideraram que o trabalho colaborativo realizado deveria ser avaliado com base em diversas componentes (ex. produto final, processo de desenvolvimento do trabalho de grupo e esforço individual) e por diferentes intervenientes (docentes, pares e o próprio). Mas apenas dezanove discordaram que o trabalho colaborativo fosse avaliado só pelo docente.

Por outro lado, embora todos os PF tenham considerado que a avaliação formativa dos trabalhos de grupo fosse disponibilizada numa ferramenta a que todos tivessem acesso, apenas dez discordaram que a classificação fosse enviada apenas aos docentes.

A análise de conteúdo feita às respostas dadas pelos PF à última questão do questionário de avaliação - *Faça comentários construtivos sobre o CF (pontos mais positivos e menos positivos) e sugestões de melhoria. Dê especial atenção*

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

à avaliação (formativa e sumativa/classificação) - permitiu identificar as potencialidades e limitações da OF. Na tabela 3 sistematizam-se os resultados emergentes da referida análise.

Tabela 3: Perceções dos PF sobre as potencialidades e limitações do CF

Potencialidades	Limitações
a) os conteúdos EDS abordados e a explicitação das dimensões ambiental, social e económica; b) a troca de experiências e saberes entre os formadores e os formandos; c) o trabalho em grupo/equipa entre os formandos; d) a dinâmica estabelecida entre os formadores e os formandos; e) materiais didáticos disponibilizados e sua exploração; f) diversificação de bibliografia.	a) auto e heteroavaliação intra e inter-grupos pouco explorada ao longo da OF; b) o tempo dedicado à explicitação do conceito e níveis de reflexão; c) o tempo utilizado na conceção e discussão da estrutura da planificação; d) portfólio; e) curta duração da OF

Alguns dos PF deixaram sugestões de melhoria da OF, entre as quais destacamos a integração de ferramentas de comunicação e colaboração da Web 2.0 com vista a combinar de forma mais eficaz o ensino presencial com o trabalho autónomo:

"…ensino a distancia com a possibilidade de interação entre os formandos, o moodle é demasiado restritivo; aulas a distância com encontros marcados para recolha de informação sobre pontos de situação e/apoio aos formandos (skipe, chats, facebook, ning) (PF8_OF)

Foram também propostas alterações na estrutura da OF, que se prenderam com os interesses individuais dos PF que frequentaram as duas edições desta oficina. Por exemplo:

"Sugeria então que esta OF fosse dividida em dois temas, Exploração de RDI e Reflexão sobre a prática letiva." (PF19_OF).

ii) Resultados para o Curso de Formação

O CF teve várias edições em diversas regiões do País (Tabela 1), tendo sido implementada em dois anos civis subsequentes (2012 e 2013). Embora tenham participado trezentos e dezasseis PF noa CF, o grupo dos PF que aceitou participar no estudo era constituído por quarenta e dois formandos.

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Questionário de avaliação da formação

Parte A - Perfil pessoal e profissional dos participantes

No que se refere ao perfil pessoal e profissional, o grupo dos PF participantes no CF era constituído por dez PF do sexo masculino e trinta e dois PF do sexo feminino. Do total de quarenta e dois PF, e no que se refere à formação académica, seis tinham bacharelato, trinta e três tinham licenciatura e seis tinham mestrado. Em relação à situação profissional, aquando da frequência da formação, vinte e três dos formandos lecionavam no 1º CEB, catorze no 2º CEB e cinco no 3ºCEB. Quanto à experiência profissional, a maioria dos formandos lecionava há mais de quinze anos.

Parte B - Interesse da Formação e das aprendizagens possibilitadas

Os PF foram unânimes, desde a primeira sessão, no reconhecimento do interesse do CF, valorizando a importância desta formação para o seu desenvolvimento profissional e pessoal.

Todos os PF concordaram que as atividades propostas estavam bem estruturadas e que eram pertinentes para o contexto em questão (14 concordaram e 28 concordaram plenamente).

A maioria dos PF considerou que o enquadramento teórico foi bem efetuado ao longo do CF, tendo apenas 1 dos PF discordado desta afirmação.

Todos os PF consideraram as sessões presenciais bem organizadas, reconhecendo que o *feedback* sobre o trabalho desenvolvido foi fornecido atempadamente. Oito dos PF discordaram que as estratégias de avaliação adotadas tenham sido adequadas, embora a maioria concordasse com as estratégias definidas e implementadas.

No que se refere ao desenvolvimento e/ou mobilização de competências, todos os PF concordaram sobre o interesse do CF e a aprendizagem e compreensão dos conceitos relacionados com a EDS que este possibilitou.

A maioria dos PF, com a exceção de três, concordou que o CF possibilitou o desenvolvimento de competências TIC, bem como de competências de colaboração.

Apenas dois dos PF discordam que o CF tenha permitido o desenvolvimento de competências de reflexão sobre a prática, pelo que a maioria concorda que o CF

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

tenha potenciado este desenvolvimento.

Quanto à avaliação dos formadores, todos os PF consideraram que os formadores do CF mostraram entusiasmo pelo ensino; capacidade para motivar os formandos para os temas a trabalhar; apresentaram competências de comunicação (verbal e não verbal) e foram dinâmicos na condução das atividades presenciais. A maioria dos PF considerou que os formadores interagiram e acompanharam o desenvolvimento dos trabalhos a distância, embora um dos PF tenha discordado desta afirmação.

Em relação ao trabalho colaborativo, todos os PF concordaram que os formadores incentivaram o trabalho colaborativo, encorajaram a interação intra e inter-grupal e mostraram abertura às propostas feitas pelos formandos, quer no que respeita às atividades quer à sua organização. Por fim, os quarenta e dois PF consideram globalmente positiva a competência didática (conhecimentos, preparação e gestão de atividades, avaliação, exploração das TIC, relações estabelecidas …) dos formadores.

O questionário de avaliação utilizado permitiu ainda, através da análise de conteúdo das respostas dadas à última questão, identificar qual a perceção dos PF sobre as potencialidades e limitações do CF. Na tabela 4 que se segue sistematizam-se os resultados emergentes da referida análise.

Tabela 4: Perceções dos PF sobre as potencialidades e limitações do CF

Potencialidades	Limitações
a) os conteúdos EDS abordados; b) a troca de experiências e saberes entre os formadores e os formandos; c) o trabalho em grupo/equipa entre os formandos e entre formandos e formadores; d) a dinâmica estabelecida entre os formadores e os formandos; e) a componente prática das sessões presenciais; f) a exploração didática do Courseware SeRe®.	a) a curta duração do curso (15h); b) calendarização de algumas edições do curso implementadas (final do ano letivo/Maio); c) o tempo dedicado à conceção e discussão da estrutura da planificação da exploração do Courseware SeRe® em contexto de sala de aula; d) os créditos atribuídos à frequência do CF; f) falta de condições e de infraestruturas tecnológicas (ex. disponibilidade de computadores) nas escolas.

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Conclusões

A terminar a Década da EDS (2004-2014), o *Courseware* SeRe® é um exemplo concretizado do tipo de recursos didáticos que a UNESCO recomenda para contribuir para a compreensão da complexidade e multidimensionalidade dos problemas planetários a que temos de fazer face, sobretudo os relacionados com o uso dos recursos naturais pelo ser humano. O *Courseware* SeRe® assenta numa perspetiva de EPP (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002) pressupondo a definição e resolução de questões-problema pelos alunos, com a orientação didática do professor. Para isso, recomenda-se que este recurso seja explorado a partir dos contributos de várias áreas disciplinares (ex. Matemática, Geologia, …), que surgem como complementares para a resposta às questões-problema propostas. Deste modo, considera-se que se potenciará, nos alunos, o desenvolvimento de competências várias, desde as transversais (ex. trabalho colaborativo) até as mais específicas (ex. o conhecimento de conteúdo relacionado a domínios particulares).

Tem em conta estas recomendações, e considerando a lacuna existente ao nível da formação de professores no que se refere à utilização de recursos didáticos informatizados, o projeto *Courseware* SeRe® implicou, também, o desenvolvimento de duas modalidades de formação de professores (uma OF e um CF). Pretendeu-se, deste modo, contribuir para o envolvimento de utilizadores deste recurso (Professores do 1º CEB e Professores de Matemática e Ciências da Natureza do 2º CEB, com os seus respectivos alunos) de um ensino e aprendizagem das Ciências consentânea com a orientação EDS. Assim, neste artigo apresentaram-se e discutiram-se os resultados da avaliação realizada por professores do 1º e 2º CEB, participantes no CF e OF, com vista à melhoria do recurso apresentado e da formação que lhe está associada.

Tendo em conta a finalidade do estudo realizado, podemos concluir sobre a concordância das perceções dos PF que frequentaram a OF e dos PF que frequentaram o CF sobre a pertinência da formação realizada e sobre o seu impacte nas suas práticas de sala de aula, não se verificando disparidades entre os dois grupos.

No que diz respeito ao interesse da formação e das aprendizagens que esta possibilitou, tanto dos PF que frequentaram a OF como os que frequentaram o CF, consideraram que esta formação foi de grande interesse e relevância para o seu desenvolvimento pessoal e profissional. Os aspetos mais valorizados pela maioria dos PF foram as aprendizagens nos domínios da EDS e das TIC, bem como

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

o desenvolvimento e/ou mobilização de competências várias, em particular as relacionadas com a colaboração entre pares, a reflexão e o questionamento das suas práticas e as competências TIC.

A grande maioria dos PF concorda que as atividades propostas no âmbito da formação estavam bem estruturadas e que era pertinente e adequada para o seu desenvolvimento profissional, bem como para a promoção das aprendizagens dos alunos (ex. o impacte do uso do petróleo no quotidiano do ser humano). O enquadramento teórico realizado tanto na OF como no CF foi considerado, pela grande maioria dos PF, de grande relevância e bem executado.

As principais potencialidades do *Courseware* SeRe® são, na ótica dos PF inquiridos, os conteúdos EDS trabalhados, a exploração didática proposta (que se relaciona com a alteração das suas práticas pedagógico-didáticas de ensino das ciências) e o trabalho colaborativo promovido no âmbito da formação.

Todavia, a proposta de exploração didática do *Courseware* SeRe® foi identificada como uma mais-valia, bem como o próprio recurso digital, o que aponta para o interesse dos PF, tanto da OF como do CF, na inovação das suas práticas pedagógico-didáticas e dos recursos digitais a que recorrem. Os PF referem ter sentido dificuldades ao nível da implementação das atividades, seguindo a proposta de exploração feita no Guião de Exploração do Professor do *Courseware* SeRe®. Considera-se que esta perceção dos PF espelha a dificuldade destes em alterar as suas práticas de utilização de recursos didáticos digitais de acordo com a orientação EDS, seguindo a perspetiva de EPP. Contudo, considera-se muito positivo que a maioria os PF que frequentaram o CF tivesse sugerido que a formação fosse mais extensa, tendo maior número de sessões e acompanhamento em sala de aula por parte dos formadores.

Em síntese, o projeto *Courseware* SeRe® abriu portas para a colaboração entre a Universidade de Aveiro (instituição superior pública formadora de professores) e duas empresas privadas (BPPortugal e Ludomedia) no sentido de, conjuntamente, promoverem o progresso no domínio da investigação em educação em ciências, bem como a conceção de recursos didáticos digitais com orientação EDS.

Os resultados apresentados permitem concluir, por uma lado, sobre a relevância do desenvolvimento e validação de recursos digitais inovadores e promotores de um ensino das ciências consentâneo com as orientações provenientes da EDS e, por outro, sobre a importância da formação e acompanhamento dos professores para a sua adequada exploração didática em sala de aula, desde os primeiros anos de escolaridade.

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

A vontade de continuar a investir nestas parcerias emerge, por um lado, da consciência que temos sobre a importância da inovação ao nível das práticas dos professores, em particular dos primeiros anos de escolaridade, e dos recursos didáticos digitais utilizados para a melhoria das aprendizagens dos alunos. Assim, recomenda-se que realização de mais estudos de I&D centrados na colaboração dos professores em todo o processo de conceção e desenvolvimento de recursos didáticos digitais.

Referências bibliográficas

Bardin, A. (2000). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.

Cachapuz, A., Lopes, B., Paixão, F., Praia, J. & Guerra, C. (2005). *Proceedings of the International Seminar on The state of the art in Science Education Research* (1ª ed., Vol. 1). Aveiro: Universidade de Aveiro.

Comissão da Comunidade Europeia. (2007). Competências-chave para a Aprendizagem ao Longo da Vida. Quadro de Referência Europeu

Costa, A. P. (2012). Metodologia Híbrida de Desenvolvimento Centrado no Utilizador Aplicada ao Software Educativo. Tese de Doutoramento (não publicada), Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.

Eurydice. (2006). Science Teaching in Schools in Europe Policies and Research. Brussels, Belgium: Gabe Palmer/Corbis.

Freire, S., Faria, C., Galvão, C., & Reis, P. (2011). New curricular material for science classes: How do students evaluate it? Research in Science Education. doi: 10.1007/s11165-011-9247-0

Guerra, C. V. (2007). Avaliação do storyboard e da metodologia de desenvolvimento do Courseware Sere. Dissertação de Mestrado (não publicada), Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.

Guerra, C. (2012). Formação de Professores de Ciências para o uso de tecnologia. Tese de Doutoramento não publicada. Universidade de Aveiro

Martins, I. P. (2002). Educação e Educação em Ciência. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Martins, I. P., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Sá, P., Rodrigues, A., Teixeira, F., Neves, C. (2012). Avaliação do Impacte do Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências: Um estudo de âmbito nacional - Relatório Final.

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Lisboa: Ministério da Educação e Ciência, Direção-Geral da Educação.

OECD (2006). *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies Policy Report*, Organisation for Economic Co-operation and Development Global Science Forum

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico. (2006). Education at a Glance: OECD Indicators - 2006 Edition 2006 Edition. Acedido em, Disponível em http://www.oecd.org/edu/skills-beyond-school/37393599.pdf

Osborne, J., & Dillon, J. (2008). Science Education in Europe: Critical Reflections. London: The Nuffield Foundation.

Osborne, J., & Hennessy, S. (2003). Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions. Bristol: Futurelab Series

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., & Wallberg-Henriksson, H. (2007). Educação da Ciência Agora: uma pedagogia renovada para o futuro da Europa Retrieved from http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_pt.pdf

Sá, P. (2008). Educação para o desenvolvimento sustentável no 1º CEB. Contributos da formação de professores. Tese de Doutoramento (não publicada), Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.

Sá, P., Guerra, C., Martins, I. P., Loureiro, M. J., & Vieira, R. (2006). Da ideia aos primeiros passos: desenvolvimento do courseware SeRe – O Ser Humano e os Recursos Naturais Comunicação apresentada em IV Seminario Ibérico de Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Educación Científica, Málaga (Espanha).

Sá, P., Guerra, C., Martins, I. P., Loureiro, M. J., Vieira, R., Costa, A.P. & Reis, L. (2010). Desenvolvimento de recursos didácticos informatizados no âmbito da educação para o desenvolvimento sustentável. O exemplo do Courseware Sere. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, v. 7, Nº Exttraordinario* (pp. 330-345). (Versão em CD-ROM) (ISSN: 1697-011X).

UNESCO. (2005, 10 de Março). Draft International Implementation Scheme for the UN Decade of Education for Sustainable Development [online] Acedido a 15 de outubro de 2013 em http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001403/140372e.pdf

UNESCO. (2011, 10 de Março). Education for Sustainable Development. An Expert Review of Processes and Learning.] Acedido a 15 de outubro de 2013 em http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001403/140372e.pdf