Projeto Edmuse

O1 Resultado Intelectual – Análise das boas práticas - Portugal

Manuela Carvalho, Piedade Vaz-Rebelo e Rosa Doran

Conteúdos

Projeto Edmuse 1

O1 Resultado Intelectual – Análise das boas práticas - Portugal 1

1) Descrição do Sistema de Ensino de Portugal, correspondência dos níveis escolares dos 8 aos 12 anos de idade (Eurydice) e o currículo escolar respetivo. 2

2) Recomendações nacionais e orientações para a preparação e implementação dos materiais curriculares. 5

3) Experiências ou recomendações sobre a utilização do património cultural, especialmente se emitidas por museus científicos, e sobre a utilização das TIC pelos professores de ciências 7

4) Experiências e materiais para a criação de unidades didáticas interdisciplinares 9

5) Experiências de práticas inovadoras no ensino das Ciências e na avaliação das melhorias na aprendizagem 11

6) Possíveis questões e preocupações 12

7) Conhece alguma experiencia concreta de museus a utlizarem/partilharem o seu património, mesmo que online, para ajudar os professores no ensino das ciências? Se sim, por favor descreva e dê referências. 12

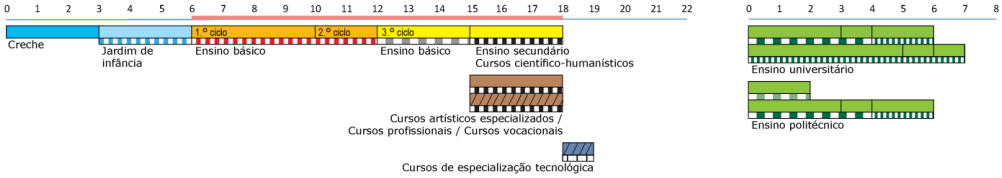
Referencias 12

1) Descrição do Sistema de Ensino em Portugal, correspondência dos níveis escolares dos 8 aos 12 anos de idade (Eurydice) e o currículo escolar respetivo.

O Sistema de Ensino Português

O Sistema de ensino português inclui quatro níveis de estudo (Fig. 1): A pré-escola, opcional, para crianças dos 3 aos 6 anos; O ensino Básico, que compreende nove anos de escolaridade, subdivididos em três ciclos (Primeiro Ciclo – quatro anos + Segundo Ciclo – 2 anos + Terceiro Ciclo – 3 anos), para alunos entre os 6 e os 15 anos de idade, e o Ensino Secundário que contém três anos letivos; mais o Ensino Superior, normalmente a partir dos 17-18 anos de idade (Fig. 1). Desde o ano letivo 2009-2010[1], o ensino obrigatório engloba os primeiros doze anos de escolaridade, isto é, até ao final do Ensino Secundário.

Figura 1 – Ciclos Escolares em Portugal (Eurydice, 2016)



Objetivos Curriculares

O Ensino Básico[2] pretende "garantir uma base geral comum de educação a todos os portugueses, fomentando a descoberta e desenvolvimento dos seus interesses, competências, capacidade de raciocínio, memória e pensamento crítico, assim como a criatividade, o sentido moral e a sensibilidade estética, de forma a promover o preenchimento individual em harmonia com os valores de solidariedade social". De forma geral, pretende-se que o ensino obrigatório assegure uma formação diversificada, que permite aos indivíduos a integração na sociedade e o exercício da sua responsabilidade e atividade cívica, ambas no contexto nacional e internacional.

Estes objetivos apoiam o currículo que está definido ao nível nacional pelo Ministério da Educação. De acordo com as leis atuais, o currículo integra conteúdos, objetivos e princípios guia que são convertidos nos planos de estudo e nos resultados de aprendizagem de cada disciplina. Integrados numa tendência mais ampla de redução do controlo do governo nos países com uma tradição mais centralizada, que remonta aos anos noventa (Leeuw-Roord, 2003), as escolas portuguesas podem adaptar as orientações gerais do currículo às necessidades da sua população[3]. Aplicando os princípios fundamentais de autonomia e flexibilidade, consagrados na lei, durante as duas últimas décadas, as escolas têm tido uma margem de manobra para gerir o tempo alocado a cada componente ou disciplina curricular: para criar disciplinas opcionais, atividades ou ofertas didáticas - ao criar cursos vocacionais ou outros caminhos de ensino alternativos, a partir o Ensino Secundário – entre outras opções curriculares e de gestão administrativa, em colaboração com as autoridades locais.

Estrutura Curricular

De forma a se compreender melhor o contexto de ensino de uma população alvo do projeto em Portugal, é relevante apresentar algumas características do currículo escolar para os estudantes entre os 8 e os 12 anos.

O Primeiro Ciclo

Desde os 6 aos 10 anos de idade, os alunos frequentam o Primeiro Ciclo de ensino (do 1º ao 4 ano), a um ritmo de 25h[4] por semana, de Setembro até Junho. O currículo divide-se em dois ramos principais: 1) áreas disciplinares e 2) áreas transdisciplinares ou transversais. O primeiro compreende Português, Matemática,

[1] Lei nº 49/2005 de 30 de Agosto (art.º 7)
[2] Lei nº 49/2005 de 30 de Agosto (art.º 7)
[3] Decreto de Lei nº 139/2012, de 5 de Julho (define os princípios orientadores da organização e gestão do currículo do Ensino Básico e Secundário).
[4] Ou 26 horas se os pais optarem por uma aula extra de Educação Religiosa.

Estudo do Meio e Expressão (artística, física e motora). O segundo inclui Área de Projeto, Estudo Acompanhado e Educação Cívica. Existe ainda o ensino de Inglês que integrou o currículo do 3º ano escolar no ano letivo decorrente, e que será estendido até ao 4º ano escolar a partir do próximo ano letivo. A sua aprendizagem já estava incluída como disciplina opcional desde 2010.

As opções feitas no Agregado Escolar Coimbra Centro (AECC) podem ser visualizadas na Figura 2.

Primeiro Ciclo – Disciplinas e Áreas curriculares		**Calendário Semanal 1º, 2º e 4º Ano**	**Calendário Semanal 3º Ano**
Disciplinas Obrigatórias	Português	8	8
	Matemática	8	8
	Estudos do Meio	3	3
	Expressão Artística e Física	3	3
	Estudo Acompanhado	2	2
	Educação Cívica (oferta complementar)	1	1
Disciplina opcional	Educação Moral e Religiosa	(1)	(1)
Atividades de "enriquecimento" curricular		5	3
Inglês		-	2
	Total (= horas)	25 (26)	27 (28)

Figura 2 – Opções curriculares do primeiro ciclo do AECC.

Existe um foco no estudo de Português e de Matemática, que são consideradas disciplinas centrais. A cada uma é atribuída, oficialmente, 7 horas por semana, contudo os professores frequentemente despendem mais tempo nestas disciplinas como resposta à pressão de apresentar bons resultados nos exames nacionais que decorrem no final do 4º ano escolar[5]. Vale a pena adicionar que os resultados obtidos nos rankings dos exames são componentes relevantes na avaliação externa das escolas. Assim sendo, é provável que as restantes áreas de estudo estejam a ser afetadas por esta situação, como é frequentemente realçado por alguns professores, nomeadamente os das Artes Visuais que notam uma redução gradual de destreza manual dos seus alunos.

É no contexto da disciplina Estudo do Meio que as crianças podem estabelecer contacto com outras realidades físicas e sociais, próximas ou distantes no tempo e no espaço. Por ouras palavras, *é uma área para a qual contribuem conceitos e métodos de diversas disciplinas científicas, como história, geografia, ciências naturais, etnografia, entre outras, visando contribuir para uma compreensão progressiva da interligação entre a Natureza e a Sociedade,* como é afirmado nas orientações do programa de estudos e sugerido pelos seis tópicos propostos:

1 – A Auto Descoberta
2 – Descoberta dos Outros e de Instituições
3 – Descoberta do Ambiente Natural
4 – Descoberta da Inter-Relação entre Espaços
5 – Descoberta de Materiais e Objetos
6 – Descoberta da Inter-Relação entre a Natureza e a Sociedade

As orientações do currículo estabelecem que as áreas transdisciplinares devem ser exploradas de uma forma interdisciplinar e incluir tarefas específicas com recurso às TIC que devem ser incorporadas em cada plano de aula.

[5] Desde 2004, os exames de Português e Matemática são implementados nos anos finais de cada ciclo do Ensino Básico, para além dos já existentes, relativos a várias disciplinas do Ensino Secundário. Os exames nos anos finais no 1º e 2º Ciclo foram extintos após as alterações no Parlamento no seguimento das eleições de Outubro.

O Segundo Ciclo

Os alunos que frequentam esta etapa do ensino, que corresponde ao 5º e 6º ano, têm em média entre os 10 e os 12 anos.

O currículo divide-se em quatro áreas – Línguas e Estudos Sociais , Matemática e Ciências, Educação Tecnológica/Artística e Educação Física – acrescidas de uma disciplina complementar, escolhida pelo Agregado Escolar, e Apoio ao Estudo quando a equipa pedagógica recomenta uma ajuda acrescida por parte da escola.

Como pode ser observado na Fig. 3, a especialização dos professores começa relativamente cedo em Portugal e a tendência de atribuir um valor mais elevado à Língua Materna e à Matemática, existente durante o Primeiro Ciclo, continua. O calendário semanal é equivalente para as outras disciplinas escolares com uma ligeira desvantagem para o Inglês e para a Educação Física.

Segundo Ciclo – Áreas e Disciplinas curriculares			**Horário Semanal (50 min.)**		**Observações**
			5º Ano	**6º Ano**	
Educação Cívica (a)	**Disciplinas Obrigatórias**	Português	5	5	(a) Área Transversal (b) Oferta complementar do Agregado (c) Obrigatório para os alunos recomendados por cada concelho de aula após o consentimento dos pais
		Inglês	3	3	
		História e Geografia de Portugal	2	3	
		Matemática	5	5	
		Ciências Naturais	3	2	
		Educação Visual	2	2	
		Educação Tecnológica	2	2	
		Educação Musical	2	2	
		Educação Física	3	3	
		Educação Cívica (b)	1	1	
	Disciplinas Opcionais	Educação Moral e Religiosa	(45 min)	(45 min)	
	Apoio ao Estudo c)		4	4	
Total			32 (33)	32 (33)	

Figura 3 – Opções curriculares do Segundo Ciclo no AECC.

2) Recomendações nacionais e orientações para a preparação e implementação dos materiais curriculares.

Como já foi mencionado, o quadro legislativo atualmente em vigor baseia-se nos princípios da autonomia e flexibilidade. Isto significa que as escolas e os professores devem planear o seu trabalho de acordo com o contexto de cada grupo escolar e social. Desta forma, baseando-se no plano de estudos e nos resultados de aprendizagem, os professores são livres de selecionar os conteúdos, objetivos, métodos e ferramentas de avaliação, considerando os diferentes conhecimentos base dos alunos e os seus ritmos de aprendizagem, assim como os seus interesses, necessidades e características do seu ambiente local.
As orientações oficiais existentes assumem uma matriz construtivista desde 2001 (Abrantes et al, DEB), contudo as metas de aprendizagem publicadas em 2013 implicaram uma regressão em algumas disciplinas, tendo sido colocado um maior enfase em questões de conteúdo.

Commento [P1]: although the learning outcomes issued in 2013 have implied a regression in some subjects, as it was placed a higher emphasis on content matters.

Relativamente ao Primeiro Ciclo, o programa da disciplina Estudo do Meio, encoraja os professores a desenvolver experiências de aprendizagem diversificadas e significativas, que garantam o contacto direto com o ambiente. Os alunos devem conduzir tarefas de pesquisa, utilizando vários tipos de fontes, e estabelecer experiências reais na escola e na comunidade, de forma a apreender e integrar o significado dos conceitos de forma progressiva.
Algumas das 32 metas de aprendizagem desta disciplina, publicadas em 2010, estabelecem o uso do património cultural e das TIC em particular, como demonstrado pelos seguintes:
- O aluno estrutura, comunica e debate conhecimentos sobre o ambiente natural e social, utilizando as TIC como recurso;
- O aluno identifica a existência de diferentes pessoas e culturas, descrevendo os seus costumes e tradições, mostrando respeito por estes (Exemplo: minorias étnicas que possam existir na área ou na vizinhança ou, quem sabe, descobri-las de outras formas – média, viagens, cinema, leitura);
- O aluno comunica e participa dentro do seu nível de conhecimento, nos espaços digitais de debate e de disseminação nos assuntos relacionados com o ambiente natural e social (Exemplo: construir ou participar em blogs, *webquests* e editar *podcasts*)

Contudo, a implementação destas orientações não foi estabelecida como obrigatória e o Ministério da Educação e da Ciência do governo em vigor desde 2011 até 2015, não emitiu nennuma meta de aprendizagem curricular para o Estudo do Meio nem para as Expressões, o que é, por si só, bastante significativo.
Este fator, como evidência da falta de investimento político nestas áreas, constitui um constrangimento importante ao desenvolvimento do ensino e da aprendizagem do conhecimento das ciências experimentais e sociais, assim como do domínio cultural e artístico. Isto pode prejudicar a criação de interesse e de competências fundamentais, indispensáveis para a compreensão do mundo atual e da prática da cidadania e, consequentemente, da realização dos objetivos chave estabelecidos para a educação básica. Vale a pena referir também que a formação de professores, inicial e contínua, oferece poucos cursos especializados e de contexto escolar, especialmente na área das Ciências Sociais, e que os recursos computacionais disponíveis nas escolas do Primeiro Ciclo do AECC (e de outras escolas e agregados) não são suficientes para garantir um uso sistemático pelos alunos.
Pelo contrário, de uma forma regular os professores do Primeiro Ciclo do AECC organizam laboratórios nas suas aulas para explorar tópicos relacionados com as ciências naturais, baseados em experiências de aprendizagem resultantes de um curso de formação em serviço que decorreu parcialmente no contexto escolar e em escolas equipadas com alguns materiais específicos. Esta formação foi implementada em parceria com o Ministério da Educação e uma escola superior de educação local.

Em suma, durante a última década, o processo de ensino do Primeiro Ciclo tem-se focado cada vez mais na aprendizagem do Português e da Matemática, especialmente devido à pressão do exame, o que levou a uma redução do investimento nas outras áreas disciplinares, em questões de formação, tempo atribuído e recursos

materiais. Por exemplo, as visitas de estudo a museus e outros locais culturais foram reduzidas. Atualmente, cada turma visita um local cultural por ano.

Relativamente ao Segundo Ciclo, e particularmente à aprendizagem das Ciências Naturais e Sociais (História e Geografia de Portugal), ambas as metas de aprendizagem – emitidas em 2013 e baseados no plano de estudos que data de 1991 – estão de acordo com o Decreto de Lei nº 139/2012 de 5 de Julho (revisão curricular). Aqui propuseram resultados de aprendizagem para cada ano escolar nas várias dimensões do conhecimento disciplinar.

Reconhecendo o papel dos professores, é proposto que implemente uma abordagem de aprender a fazer. As orientações curriculares relativas às Ciências Naturais mencionam especificamente a apreciação de tarefas experimentais de vários tipos, seja em caneta e papel ou relativas ao uso de equipamento de laboratório. Não existem referências específicas ao uso de recursos de museus. Contudo, está mencionado explicitamente a utilização dos recursos das TIC e a recomendação de alguns *websites*.

Por outro lado, o documento de referência curricular de 2013 de História e Geografia de Portugal também prevê a utilização de estratégias e materiais de aprendizagem diversificados (fontes com vários estatutos e línguas) e dá enfase à mobilização dos recursos das TIC: deverá ser dada relevância às ferramentas e materiais de suporte de multimédia de forma a se usufruir do equipamento tecnológico atual das escolas e executar tarefas capazes de cumprir os propósitos de aprendizagem de forma mais efetiva (Ribeiro et al, 2013, p. 2).

De facto, utilizando parcerias com outras instituições, tais como o Museu de Ciência da Universidade, o Exploratório ou o Centro de Ciência Júnior de Cantanhede, entre outros, os professores de Ciências Naturais organizam saídas de campo a diversificados locais científicos ou, no caso dos professores de História e Geografia de Portugal, a museus e outros locais com património. Mas mesmo assim não é comum que os museus visitem, com a mediação das TIC, as salas de aula, particularmente nas disciplinas "exatas" e/ou experimentais. Para acrescentar, o fator exame tem atuado neste ciclo de estudos da mesma forma que no anterior, provocando uma crescente distância entre as normas curriculares e as práticas escolares.
São de mencionar, contudo, algumas experiências inovadoras do ensino das ciências utilizando as TIC que têm sido desenvolvidas no AECC, em parceria com outras instituições, nacionais e internacionais, como foi o caso do projeto Socientize, no ano letivo de 2013-2014.

3) Experiências ou recomendações sobre a utilização do património cultural, especialmente se emitidas por museus científicos, e sobre a utilização das TIC pelos professores de ciências

De acordo com o relatório Eurydice (2011), em Portugal não existe uma estratégia geral, ao nível do sistema de ensino, para os professores de ciências.

No espetro deste relatório (Eurydice, 2011) foram analisadas as recomendações dos documentos orientadores dos países europeus sobre a utilização de atividades específicas para o ensino e aprendizagem das ciências. De acordo com este documento, em Portugal, não existem recomendações específicas para a utilização de aplicações das TIC para o ensino e aprendizagem das ciências ao nível ISCED1. Contudo, nos documentos orientadores foram recomendados com frequência discussões e debates, tanto ao nível primário como secundário inferior, assim como explicações, nomeadamente observações científicas, reconhecendo as questões que são possíveis de investigar cientificamente (pág. 70).

Várias iniciativas têm sido lançadas pelas escolas e outras instituições com o intuito de melhorar o ensino e a aprendizagem das ciências e promover o interesse dos alunos pela ciência. Entre estas iniciativas, ocorreu a criação dos centros Ciência Viva, promovendo o ensino das ciências fora das escolas, envolvendo uma grande variedade de atividades, assim como a disseminação de materiais de aprendizagem inovadores, atividades não formais de aprendizagem das ciências para alunos e para o desenvolvimento profissional.

> "Em Portugal, a agência Ciência Viva foi criada em 1996 como uma unidade do Ministério da Ciência e da Tecnologia. O seu papel é o de promover a educação tecnológica e científica na sociedade portuguesa, particularmente entre os alunos mais novos da pré-primária para a frente, mas incluindo toda a população escolar (ISCED 1, 2, e 3). A agência colabora com 11 parceiros diferentes, como órgãos do estado… A agência dirige um programa que apoia o uso métodos experimentais de ensino das ciências e a promoção da ciência nas escolas. No âmbito deste programa é organizada uma competição de projetos de ensino das ciências e durante as férias escolares ocorrem atividades de laboratório e de *inquiry* científico. A agência também coordena e gere uma rede nacional de centros Ciência Viva regionais" (Eurydice, 2011, 40-41).

Existem dois centros Ciência Viva associados à Universidade de Coimbra: o Centro de Ciência Rómulo Carvalho http://nautilus.fis.uc.pt/rc/ e o Centro de Ciência Infante D. Henrique http://www.exploratorio.pt/.

Entre outras iniciativas em curso, deu-se também a implementação de programas e projetos com o objetivo de encorajar parcerias entre as escolas no campo das ciências, nomeadamente instituições de Ensino Superior ou museus, desenvolvendo atividades educativas para motivar os alunos a aprender ciência.
Um exemplo ao nível nacional é o projeto de *ação de* motivação *dos* jovens *portugueses para a* ciência – Champimóvel, desenvolvido pela Fundação Champalimaud com o Ministério da Educação, visando promover a investigação biomédica em Portugal e o interesse nesta (Eurydice, 2011).

Na Universidade de Coimbra existem alguns exemplos de desenvolvimento de atividades direcionadas para as escolas, provenientes de diferentes faculdades e departamentos, nomeadamente:

- O projeto *Sol par todos* (Observatório Astronómico de Coimbra) http://www.mat.uc.pt/sun4all/index.php/en/
- O projeto *Inquire* (Jardim Botânico de Coimbra) http://www.inquirebotany.org/;
- O projeto *ELEVAtE* (Faculdade de Ciências e Tecnologias) https://sites.google.com/site/elevategrundtvig/;
- O projeto *Clohe* (Faculdade de Ciências e Tecnologias) http://www.clohe-movingtoys.eu/www/Home_EN/Home.htm,
- O *Portal de Laboratórios Virtuais* http://labvirtual.eq.uc.pt/siteJoomla/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1;
- O *Portal Mocho* com recursos didáticos para o ensino das ciências http://www.mocho.pt/

- Também, o *Museu de Ciência* da Universidade de Coimbra http://www.museudaciencia.pt/index.php?module=content&option=museum "um museu de ciência interativo que visa fornecer aos visitantes de todas as idades um ambiente de entertenimento no qual se pode descobrir a ciência". Também esteve envolvido em atividades educativas de diversos tipos, nomeadamente visitas de estudo, workshops para alunos, professoes ou projetos internacionais como o Socientize http://www.socientize.eu/. É importante realçar que o Museu apresenta as coleções de objetos e instrumentos científicos da Universidade, os mais antigos e mais importantes de Portugal. A maioria dos artigos datam da Reforma Pombalina da Universidade, que ocorreu no último quarto do século XVIII, estabelecendo a base do ensino moderno e da investigação científica em Portugal.

Também foi lançado, ao nível nacional, o projeto Património, http://www.dge.mec.pt/patrimonio-cultural, no espetro de um protocolo de colaboraçao entre a Direção-Geral da Educação (DGE) e a Direção-Geral do Património Cultural (DGPC) em Novembro de 2013. Estre protocolo de colaboração visa promover a educação para o património cultural ao conduzir uma série de iniciativas conjuntas, nomeadamente o concurso escolar "A minha escola adota um museu, um palácio, um monumento…", o Kit Recolha de Património Imaterial e a disseminação de informação sobre os Tesouros Nacionais dos Museus da DGPC à comunidade educativa.

Em suma, apesar de existirem várias iniciativas, projetos e atividades em torno da educação para a ciência e património cultural, não existem ainda ações sistemáticas que atravessem estes tópicos e desenvolvam recursos educativos atravéz da utilização das TIC.

4) Experiências e materiais para a criação de unidades didáticas interdisciplinares

Como foi referido no ponto 3, existem projetos com o objetivo de desenvolver materiais e experiências educativas para o ensino da ciência, que aproximam o conhecimento e os recursos de investigadores e organizações científicas.

Os centros Ciência Viva e os Portais apresentam recursos educativos que podem ser utilizados pelos professores na criação das suas aulas, nomeadamente:

- Planos de aula (por exemplo: http://nautilus.fis.uc.pt/rc/?cat=39);
- Vídeos (por exemplo: http://nautilus.fis.uc.pt/bl/conteudos/23/index.html);
- Simulações (por exemplo: http://www.mocho.pt/Ciencias/Fisica/simulacoes/);
- O Museu de Ciência também tem uma coleção de objetos digitais, como imagens, instrumentos científicos e modelos que são livres e que podem ser utilizados para propósitos educativos http://museudaciencia.inwebonline.net/

O projeto *Sol para todos* (Observatório Astronómico de Coimbra) http://www.mat.uc.pt/sun4all/index.php/en/, "financiado pelo Ciência Viva (2005 117/ 18) visa promover a ciência em geral e a astronomia em particular, entre os alunos. O projeto baseia-se num conjunto de mais de 30000 imagens do Sol (espectroheliogramas) que são mantidos no Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra, como resultado de um trabalho de mais de 80 anos de observações solares diárias que teve início em 1926. No presente, existem cerca de 15000 imagens digitais que estão disponíveis para o público geral devido a outro projeto, também financiado pelo "Ciência Viva", que foi desenvolvido entre 2002 e 2004. A coleção de observações solares tem uma valor científico enorme. Desta forma, este projeto visa disponibilizar esta coleção em formato digital via WWW para os alunos portugueses e estrangeiros, assim como um conjunto de atividades que permita utilizarem estas imagens de forma a introduzi-los ao método científico, tendo o sol e a sua atmosfera como base (veja em "Material de Apoio")." http://www.mat.uc.pt/sun4all/index.php/en/supporting-material
O projeto tem como objetivo levar os alunos a explorar o sol nos seus diversos comprimentos de onda e compreender a variedade de fenómenos relacionados com a nossa estrela e a sua influência no nosso planeta. Os alunos podem medir as manchas e as proeminências solares, contar o número de manchas de forma a determinar a atividade solar, criar vídeos onde apresentam a rotação solar e estudar a contribuição do Sol para as alterações climáticas.
O manual do projeto Sol para todos é um exemplo do material que pode ser utilizado em diversas áreas disciplinares. Pode ser integrado nas aulas de matemática, física, biologia geologia, artes, etc.

O projeto *Inquire* http://www.inquirebotany.or visa desenvolver recursos educativos que permitam a implementação de projetos de ensino das ciências baseados em *inquiry* entre os 10 e os 14 anos de idade. Em conjunto com todos os parceiros do consórcio europeu, o Jardim Botânico da Universidade de Coimbra (JBUC) desenvolveu manuais, recursos didáticos e cursos de formação de professores sobre o método IBSE (Ensino das Ciências Baseado em *Inquiry – Inquiry Based Science Learning*) promovidos em espaços exteriores à sala de aula, tais como jardins botânicos. Este projeto intitulou-se de "Projeto Inquire – Formação em Biodiversidade e Sustentabilidade". Estes recursos podem ser utilizados em várias áreas como a Biologia, Geografia, Geologia…

O projeto educativo europeu CLOHE http://www.clohe-movingtoys.eu/www/Home_EN/Home.htm é um projeto inovador que está a utilizar brinquedos mecânicos móveis (Autómatas) como ferramenta de aprendizagem para que os alunos do ensino primário construam competências-chave transversais. Os Autómatas oferecem caminhos educativos para explorar atividades baseadas nas artes e em jogos em torno da sua construção e compreensão. Combinando o jogo e a tecnologia, estes brinquedos são também uma ótima forma de introduzir engenharia, arte, escultura, mecânica e ciências. O projeto CLOHE tem como objetivo motivar as crianças do ensino primário a utilizar recursos cognitivos multidimensionais para atingir os objetivos de aprendizagem. Os recursos que o projeto produziu incluem tudo o que permita um professor a criar um autómata com os seus alunos. Foi também criado um museu virtual que permitiu a partilha de resultados entre os colegas.

No projeto ELEVAtE (*E-Learning & Science Education for Adults: a Virtual Approach to Experimenting*) a aprendizagem foi abordada com recurso a meios virtuais e com a utilização de tecnologia no dia-a-dia dos alunos. O principal objetivo era o de produzir exemplos de vídeos de atividades práticas no domínio das ciências, para serem utilizados em atividades e-*learning*. No âmbito do projeto foram também desenvolvidos um conjunto de orientações e recursos (caixa de ferramentas) que permitem aos alunos planear e desenvolver este tipo de atividades para diferentes temas. Apesar do projeto ser direcionado para alunos adultos e os seus professores, a abordagem desenvolvida pode ser transferível para alunos mais novos.

O projeto *Socientze*, acrónimo para "*Society as e-Infrastructure through technology, innovation and creativity*", desenvolveu várias aplicações para apoiar projetos científicos nas áreas da biologia molecular e celular e descoberta de drogas (*Cell Spotting*), linguística e semântica (*Mind Paths*), poupança de energia e sustentabilidade (*SavingEnergy@Home*) e astronomia (*Sun4All*). De forma a promover a participação da sociedade, o *Socientize* desenvolveu muitas atividades de disseminação para grupos alvo específicos, como alunos e professores em comunidades escolares, cidadãos acima dos 50 anos através de universidades para sénior e plataformas web para maiores de 50, associações de pacientes e outros grupos com risco de exclusão como presidiários.

No âmbito do projeto internacional *Dark Skies Rangers*, os alunos foram convidados a produzir uma maquete de uma rua amiga do céu estrelado. Os professores foram instruídos na utilização de ferramentas TIC para demonstrar o impacto da poluição luminosa no nosso céu e os alunos foram convidados a fazer uma auditoria à iluminação na rua da escola de forma a avaliar o impacto energético de ruas mal iluminadas. O projeto pode também envolver várias áreas disciplinares dependendo no alcance que o professor quiser dar ao projeto.

.

5) Experiências de práticas inovadoras no ensino das Ciências e na avaliação das melhorias na aprendizagem

Ainda não existem dados sistemáticos para o Sistema de ensino português sobre o impacto de diferentes métodos e abordagens ao ensino das ciências. Contudo, a Inspeção-Geral da Educação e da Ciência está a realizar uma atividade de monitorização chamada Gestão Curricular: Ensino Experimental das Ciências que visa monitorizar o desenvolvimento do ensino experimental das ciências na sala de aula, promover a melhoria das práticas de ensino e contribuir para uma gestão eficaz do currículo das ciências com um impacto positivo nos resultados dos alunos. Está previsto ficar disponível em 2016 um relatório com dados recolhidos durante o ano de 2015.
Também é de realçar que os resultados dos estudos internacionais na literacia científica de portugueses de 15 anos (PISA), mostram que esta estão abaixo da média europeia. Contudo, os resultados reverteram e uma possível explicação para tal alteração pode relacionar-se com as diferentes iniciativas e projetos de ensino das ciências que têm sido implementados.

Dois dos projetos mencionados acima já publicaram os resultados das atividades e dos recursos desenvolvidos e dos seus impactos no desenvolvimento profissional dos professores e na motivação e aprendizagem dos alunos. Uma síntese dos resultados obtidos no projeto *Inquire* http://www.uc.pt/jardimbotanico/projetos/inquire/ refere que foi "concretizada uma ampla reflexão e avaliação sobre as duas edições deste Curso de formação INQUIRE em Coimbra, as evidências indicam múltiplas vantagens na utilização da metodologia IBSE na produção e implementação dos 36 projetos educativos, sustentáveis e reprodutíveis, com a apresentação de temas curriculares relevantes e bem refletidos nos portefólios dos formandos e do Curso, e demonstrando uma franca melhoria na competência, conhecimentos, participação, interesse e motivação dos formandos e dos seus alunos (7, 8)".

Os resultados da implementação do projeto *Socientize* acabaram de ser publicados http://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOM_1501_2016_A02.pdf. Os resultados apresentados para um projeto de ciência cidadã na área da bilogia molecular e celular – *Cell Spotting* - implementado com centenas de alunos em escolas secundárias de Portugal e Espanha como parte regular da aula de Biologia "*sugerem que os projetos de ciência cidadã, atuando como abordagens alternativas de ensino, podem aumentar especialmente o interesse de alunos de baixa performance nos tópicos da ciência. Outros aspetos importantes a ter em consideração para a implementação de projetos de ciência cidadã nas escolas são o desenvolvimento de aplicações de utilização fácil e autoguiadas (se aplicável) e a preparação de atividades de apoio ricas e atrativas e de materiais educativos, para que a participação contínua e o empenho possam ocorrer fora da sala de aula. As infraestruturas de apoio e o contacto regular com os investigadores envolvidos no projeto para o esclarecimento de dúvidas e o relato do progresso do projeto e dos resultados atingidos com a colaboração das escolas também foi considerado de maior importância para a motivação dos alunos e dos professores*".

6) Possíveis questões e preocupações

A utilização das TIC na sala de aula apresenta um desafio em Portugal. Não existem computadores suficientes e a utilização dos *smartphones* e *tablets* pessoais dos alunos geralmente não é permitida. Outro problema é o constrangimento de tempo e a necessidade de se focar num currículo denso num sistema direcionado para o exame. Os professores do ensino básico e do ensino secundário encontram uma grande limitação de tempo para explorar metodologias alternativas de ensino.
A formação de professores relativamente às TIC e à sua utilização nas aulas para implementar metodologias inovadores e ativas deve também receber uma atenção particular, uma vez que os professores geralmente não sentem confiança suficiente para utilizar as ferramentas TIC nas suas aulas. Isto está em concordância com os resultados de um estudo europeu apresentado por Sílvia Costa na Conferência da Educação na Era Digital *http://www.openeducationeuropa.eu/en/news/video-recordings-and-materials-education-digital-era-conference-now-online :* 70% dos professores consideram importante a utilização de ferramentas e recursos digitais nas suas aulas mas apenas 20% dos alunos são ensinados por professores confiantes no meio digital. https://www.youtube.com/watch?v=_m6RZbwkjNI

7) Conhece alguma experiencia concreta de museus a utlizarem/partilharem o seu património, mesmo que online, para ajudar os professores no ensino das ciências? Se sim, por favor descreva e dê referências.

Tal como já foi referido nas secções 4 e 5, existem portais e projetos que desenvolveram recursos didáticos para serem implementados nas escolas e cujo objetivo é o de estabelecer uma relação articulada com as escolas.

Referencias

Abrantes, P. (Ed.) (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: DGEB, Ministério da Educação.

Barca, I. (coord.) (2010). *Metas na Aprendizagem do Estudo do Meio – 1.° Ciclo*. In http://www.portoeditora.pt/espacoprofessor/assets/assets/alfa/Docs/estudo-do-meio.pdf [2016.02.03].

Decree-Law nr. 139/2012, of July 5.

Education, Audiovisual, & Culture Executive Agency. Eurydice (2011). Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research. ISBN 978-92-9201-218-2. doi:10.2797/7170 http://bookshop.europa.eu/en/science-education-in-europe-pbEC3011289/?CatalogCategoryID=QN4KABste0YAAAEjFZEY4e5L

Education, Audiovisual, & Culture Executive Agency. Eurydice, The Information Network for Education in Europe. (2016). National Summary Sheets on Education System and Ongoing Reforms. - https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/mwikis/eurydice/index.php?title=Portugal:Overview&printable=yes%20 [2016.01.07]

Law nr. 85/2008, of August 27.

Law nr. 49/2005 of August 30 (art.. 7).

Leeuw-Roord, J. (2003). *History Changes – Facts and Figures about History Education in Europe since 1989.* Haia: EUROCLIO.

Ribeiro, A. et al (2013) *Documento de Apoio às Metas Curriculares de História e Geografia de Portugal* (2nd Cycle), MEC.