



Forensic Toolbox: Proposta de kit forense educativo

Forensic Toolbox: proposal of a forensic educational kit

Luís Souto

Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro
lsouto@ua.pt

Filipa Tavares

Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro
filipajtavares@ua.pt

Helena Moreira

Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro
helenamoreira@ua.pt

Ricardo Fidalgo

Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro
a35302@ua.pt

Rosa Pinho

Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro
rpinho@ua.pt

Alcina Mendes

Agrupamento de Escolas de Ílhavo
alcinamendes@gmail.com

Lúcia Pombo

Centro de Investigação "Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores", Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro
lpombo@ua.pt

Resumo:

No âmbito do projeto Euro4Science foi criado um kit forense educativo que propõe diversas atividades experimentais atrativas, que inclui os principais tópicos: Biodiversidade, Ciências Químicas e Identificação Individual Humana.

O kit forense educativo está projetado para ser utilizado pelos alunos do secundário sob supervisão dos professores. Baseado num guião que explora casos forenses, os estudantes irão dispor de diferentes materiais com os quais poderão realizar diversas atividades aplicando métodos forenses e relacionando essas atividades com os conteúdos programáticos de disciplinas curriculares, como Biologia, Química, Física e Matemática.

Estes materiais educativos visam também proporcionar aos professores recursos de ensino inovadores que apoiem as suas iniciativas de transformação das práticas, visando desenvolver abordagens



de ensino que motivem os alunos e lhes proporcionem oportunidades para aprender a pensar de forma científica e crítica, explorando inter-relações ciência – tecnologia – sociedade (CTS).

Os guiões e os kits educativos produzidos no âmbito do projeto Euro4Science pretendem contribuir para que os professores criem contextos interessantes para o ensino de tópicos de ciência e tecnologia, valorizando e realizando trabalho multidisciplinar com os seus pares, com vista ao desenvolvimento de abordagens de ensino que proporcionem aos alunos a familiarização com formas de pensamento científico, assim como dinâmicas de trabalho colaborativo e de debate.

O kit forense educativo foi projetado e testado no laboratório de Genética Forense da Universidade de Aveiro (conceção, planeamento e otimização) e posteriormente validado por professores e alunos em contexto escolar.

Palavras-chave: Educação em Ciências de cariz CTS; Euro4Science; Kit de Ciências Forenses para a Educação em Ciências

Abstract:

Within the Euro4Science project, a forensic educational kit was created that offers several attractive experimental activities, which explore the following topics: Biodiversity, Chemistry and the identification of Human Individuals.

The forensic education kit is designed to be used by secondary school students under the supervision of teachers. Based on a Guide that explores forensic cases, students are given different materials that can be used to develop several activities while applying forensic methods and relating these activities with the contents of the subject's curricular programmes, such as Biology, Chemistry, Physics and Mathematics.

These educational materials also aim to provide teachers with innovative teaching resources that support their initiative to transform teaching practices, aiming to develop approaches that motivate students and offer them opportunities to learn and think scientifically and critically, exploring the science-technology-society (STS) relationship.

The Guides and education kits developed within Euro4Science aim to help teachers create interesting contexts for teaching the topics of science and technology, increasing and developing multidisciplinary work with their pairs, with the objective of developing teaching approaches that enable students to familiarize themselves with forms of scientific thinking, as well as collaborative work dynamics and debate.

The forensic education kit was developed and tested in the laboratory of Forensic Genetics of the University of Aveiro (conception, planning and optimization) and later validated by teachers and students in the school context.

Keywords: Education in Science of STS nature, Euro4Science, Forensic sciences kit for education in science

Resumen:

En el ámbito del proyecto Euro4Science se ha creado un kit educativo forense que ofrece distintas actividades experimentales atractivas, incluyendo como temas principales la diversidad biológica,



química y identificación humana individual.

El kit forense educativo fue diseñado para ser utilizado por los estudiantes de Educación Secundaria, bajo la supervisión de los profesores. Con la ayuda de un guión de apoyo que explora los casos forenses, los estudiantes dispondrían de diferentes materiales con los que podrían realizar diversas actividades en las que debían aplicar métodos forenses que están relacionados con el programa curricular de asignaturas como Biología, Química, Física y Matemáticas.

Estos materiales educativos también tienen como objetivo proporcionar recursos didácticos innovadores que ayuden a motivar a los estudiantes, dándoles la oportunidad de aprender a pensar de manera crítica y científica a través de la exploración de las interrelaciones ciencia - tecnología - sociedad (CTS).

Los guiones y kits educativos producidos por el proyecto Euro4Science se destinan a ayudar al profesorado a crear contextos interesantes para la enseñanza de temas sobre ciencia y tecnología, valorando y realizando un trabajo multidisciplinar, para desarrollar métodos de enseñanza que familiaricen al estudiante tanto con las formas del pensamiento científico, como la dinámica de trabajo colaborativo y de debate.

El kit forense educativo ha sido proyectado y testado en el "Laboratório de Genética Forense de la Universidad de Aveiro (diseño, planificación y optimización) y posteriormente validado por profesores y alumnos en contexto escolar.

Palabras clave: Educación en Ciencias de carácter CTS; Euro4Science; Kit de ciencias forenses para la Educación en Ciencias

Introdução

De acordo com a Comissão Europeia, cerca de 6 milhões de jovens abandonam a escola em cada ano, correspondendo a 14% de todos os estudantes. Em simultâneo, verifica-se que os jovens europeus em idade escolar revelam desinteresse pelo estudo das ciências, especialmente a partir dos quinze anos (ensino secundário superior), registando-se também um decréscimo do número daqueles que posteriormente optam por prosseguir estudos de nível superior em áreas científicas e tecnológicas (European Commission, 2007; OCDE, 2006).

O desinteresse dos jovens pelos estudos de natureza científica é preocupante, pois tem consequências negativas e custos muito elevados para os estados, comprometendo a prosperidade económica e a qualidade de vida de todos os cidadãos (Osborne & Dillon, 2008). Se por um lado a falta de quadros altamente qualificados em áreas científicas e tecnológicas pode conduzir a um declínio da qualidade da investigação e da capacidade de inovação de um país, ou conjunto de países, como por exemplo os que integram o espaço europeu, por outro, será de esperar que uma reduzida literacia científica e tecnológica dos jovens conduza ao aparecimento de uma sociedade formada por cidadãos impreparados para lidarem com as questões científico-tecnológicas que, cada vez mais, o dia-a-dia lhes coloca (Rocard et al., 2007).

Importa, pois, assumir que o desinteresse dos jovens pelas aprendizagens científicas é um problema grave para qualquer sociedade. Esta preocupação global tem sido largamente reconhecida por



diversas organizações internacionais, como a OCDE, a UNESCO, ou ainda o Banco Mundial, que consensualmente têm desenvolvido esforços de sensibilização e de apoio a iniciativas de mudança, comissionando a realização de fóruns de debate, apoiando a realização e a publicação de estudos, assim como patrocinando projetos que visam sensibilizar e mobilizar decisores políticos, investigadores, professores e educadores, assim como os cidadãos em geral, no sentido de compreender e contrariar as razões do desinteresse científico e tecnológico dos jovens (Cuadra, Moreno, & Crouch, 2005; European Commission, 2005; Eurydice, 2011; UNESCO, 2006).

A investigação em educação em ciências também tem dado elevada atenção a esta situação e à necessidade de encontrar propostas capazes de combater o problema do abandono escolar e do desinteresse científico e tecnológico dos jovens. A revisão da literatura permite identificar potencialidades nas iniciativas educativas que utilizam contextos reais e atuais para explorar interações ciência – tecnologia – sociedade (CTS). Existem evidências de que abordagens de cariz CTS, em ambientes formais, ou não formais, de educação científica podem motivar os jovens para o estudo de tópicos de ciências e de tecnologia, possibilitando que realizem aprendizagens significativas de conceitos (Bennet et al., 2005).

Atualmente verifica-se que devido à popularidade das séries televisivas, como *CSI: Crime Scene Investigation* e *Bones*, os alunos revelam uma grande abertura e motivação pelas temáticas forenses.

Através do projeto Euro4Science¹ foi desenvolvida uma estratégia educacional relacionada com os currículos escolares e inspirada nas ciências forenses com o objetivo de promover o interesse dos jovens pelo conhecimento associado e, desse modo, contribuir para mitigar o abandono escolar. Mais ainda, através deste projeto pretende-se promover a interdisciplinaridade e o intercâmbio cultural entre alunos e professores de escolas e países distintos.

O projeto Euro4Science, inserido no programa Europeu Erasmus + (KA2), está assente numa parceria estratégica, onde estão incluídas escolas, associações e empresas privadas de Portugal, Reino Unido, Bulgária e Polónia que são coordenadas pela Universidade de Aveiro.

No âmbito do projeto, durante 6 meses, foi concebido e desenvolvido na Universidade de Aveiro um kit forense educativo inspirado na mala das equipas de exame da cena de crime (*CSI team*). As estratégias de exploração do kit foram posteriormente avaliadas por professores através de workshops em Portugal, Bulgária e Reino Unido. A receptividade de alunos do ensino secundário e básico, dos países indicados, foi ainda testada em contexto de sala de aula.

Kit Forense Educativo

O kit Forense Educativo é um kit educacional desenhado e produzido para ser utilizado por estudantes sob a supervisão dos professores. Neste kit, os estudantes poderão encontrar diferentes materiais o que lhes permitirá realizar atividades ligadas às ciências forenses e adaptadas ao contexto escolar, tendo presente os respetivos programas escolares.

Este kit consiste em uma mala com vários materiais e documentos de suporte:

- ✓ Kit: é uma mala “misteriosa” que contém materiais que permitem simular análises técnicas

¹ <http://euro4science.eu/> <https://www.facebook.com/euro4science/>



numa cena de crime para serem usadas com base pedagógica e científica na sala de aula. Todos os materiais que compõem este Kit Forense são de baixo custo, recicláveis e podem ser complementados pelos recursos disponíveis nas escolas.



Figura 1. Kit Forense Educativo – Forensic Toolbox.

- ✓ Guião para Estudantes: Este manual de exploração das atividades inclui orientações para uso dos materiais em contexto escolar ou noutros ambientes, como por exemplo, clubes de ciências, grupos de animação juvenil, etc. Estas atividades estão associadas a conteúdos de aprendizagem e questões abordando conceitos científicos adequados a cada nível de ensino.
- ✓ Guião para Professores: Este manual inclui orientações detalhadas para o uso do Kit Educativo Forense em contexto escolar. São propostas aulas específicas que conciliam diferentes atividades, com a possibilidade de adaptar à duração e nível da aula.

As atividades propostas estão apoiadas em casos crime fictícios. Estes casos consistem em sugestões de integração de competências em torno de uma história, usando a resolução do problema/mistério e podendo complementar-se com a discussão de implicações sociológicas com os estudantes.

O kit Forense Educativo permite e encoraja o aluno a explorar diferentes tópicos relacionados com química, física, biodiversidade, genética e ciências em geral, promovendo a interdisciplinaridade, bem como a interligação aos desafios sociais.

Após uma pesquisa de potenciais atividades experimentais forenses capazes de satisfazer os requisitos educacionais, uma vasta gama de atividades foi testada no laboratório de Genética Aplicada no Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro. Foram selecionados os tópicos constantes da Tabela 1, correspondendo a 3 grandes áreas nucleares.



Tabela 1. Áreas e respetivos tópicos apresentadas no Kit Forense Educativo.

Área	Tópicos
Identificação Individual Humana (A)	Análise de sangue (A1)
	Impressões digitais (A2)
	Perfis de ADN (Ácido Desoxirribonucleico) (A3)
Ciências Químicas (B)	Polímeros na cena do crime (B1)
	Toxicologia Forense (B2)
Biodiversidade (C)	Botânica Forense (C1)
	Entomologia (C2)

Da área Identificação Individual Humana fazem parte três tópicos:

A1. Análise de sangue: A identificação individual humana é uma questão crítica no contexto da prática de um crime. Através de vestígios como manchas de sangue é possível esclarecer os intervenientes (vítima e agressores) envolvidos. O próprio padrão de dispersão das manchas sanguíneas no local de crime pode ser altamente informativo sobre as circunstâncias em que o mesmo ocorreu. Este tópico está desenvolvido em três actividades:

A1.1: Testes de Orientação (a mancha é realmente sangue?): com esta actividade os alunos realizam ensaios químicos para revelar a eventual presença de sangue, designados por testes de orientação. Estes testes admitem falsos positivos e carecem de confirmação posterior (não incluída no Kit Forense Educativo). Os testes de orientação incluídos nesta actividade (teste de Kastle-Meyer e teste do Luminol) baseiam-se em reacções redox (oxidação-redução) o que permite a sua exploração didáctica em aulas de Química e por outro lado implicam a intervenção de um catalisador – neste caso o grupo heme contendo o elemento Ferro – presente na hemoglobina, o que se insere nos programas de Biologia. Recorre-se a utilização de sangue de origem animal devidamente seco sobre um suporte de algodão.

A1.2: Simulação da tipagem do grupo sanguíneo: ao realizar esta actividade os alunos podem compreender que o tipo sanguíneo de um indivíduo depende da presença ou ausência de certos antigénios (antigénios A, B e Rh) encontrados nas membranas dos glóbulos vermelhos. A presença ou ausência destes antigénios leva à identificação dos grupos sanguíneos por reacções de aglutinação entre os anticorpos e antigénios na superfície das células. Apesar de atualmente a tipagem de grupo sanguíneo não ser prática corrente na identificação de manchas/ vestígios forenses, optamos por incluir a simulação da tipagem sanguínea pelo valor histórico-científico da metodologia e por a mesma ser frequentemente apresentada no quadro do ensino básico e/ou secundário servindo como exemplo da reacção antigénio-anticorpo ou das propriedades do sangue e no contexto das transfusões. Nesta actividade os "sangues" incluídos no kit forense foram previamente elaborados



por processo químico simulando na sua aparência amostras reais de sangue.

A.1.3: Padrões de dispersão nas manchas de sangue: os padrões de dispersão das manchas de sangue são uma ferramenta muito importante nas Ciências Forenses, pois permitem que os investigadores reconstruam os eventos ocorridos na cena de crime. Esta atividade irá permitir aos alunos relacionar o diâmetro de uma gota de “sangue” com a altura da sua queda. Podem ainda determinar o ângulo de impacto, criando vários padrões de sangue utilizando diferentes ângulos. E por fim, utilizando os conhecimentos anteriores, podem determinar a área de convergência e de origem de forma a determinar onde ocorreu o crime e a posição da vítima. Nesta actividade os alunos vão eles próprios produzir manchas de “sangue” (neste caso a partir de uma solução corada simulando sangue).

A2. Impressões Digitais: as impressões digitais foram um importante avanço nas Ciências forenses e a sua aplicação ajudou na investigação de crimes. Estas têm características únicas e individuais, que podem ser poderosos auxiliares na identificação individual. A produção das impressões digitais nos objetos, envolve a transferência de secreções naturais do suor, que é a combinação de água, óleos e sais, produzido por glândulas (o que pode ser explorado no âmbito do ensino do sistema endócrino e homeostasia). Dentro deste tópico, foram desenvolvidas três atividades:

A2.1: Recolha de impressões digitais: com esta atividade, fácil de implementar e com grande aceitação, os alunos podem recolher as suas impressões digitais, utilizando almofadas de tinta, podendo desta forma compreender a individualidade das suas impressões digitais.

A2.2: Revelação de impressões digitais utilizando pó de grafite: nesta atividade o pó de grafite (obtido de um simples lápis) pode ser usado em alternativa a pós comerciais para revelar impressões digitais em superfícies não porosas, tais como vidro e metal polido. Quando o pó de grafite é aplicado na área que contém a impressão digital, o pó adere aos resíduos que formam a impressão digital.

A2.3: Revelação de impressões digitais utilizando cristais de iodo: este método utiliza cristais de iodo que libertam vapores pelo processo de sublimação quando aquecidos. Os vapores de iodo violeta aderem seletivamente aos resíduos de impressões digitais, tornando-os laranja. Estas manchas alaranjadas são reversíveis. Este ensaio permite explorar o conceito de mudança de estado, sendo um bom exemplo de sublimação.

A3. Perfis de ADN: a análise do ADN baseia-se no facto todos os seres vivos serem compostos por células que contêm ADN. A evidência de ADN de uma cena de crime ou de um corpo não identificado, pode relacionar um local de crime com uma vítima e com um suspeito podendo servir para condenar como para inocentar um dado suspeito. À exceção dos gémeos idênticos, os perfis de ADN humanos são únicos. A atividade proposta, é uma simulação de uma separação de fragmentos de ADN através da eletroforese em gel.



A3.1: Eletroforese em gel: esta atividade visa desenvolver a compreensão dos alunos sobre a comparação de perfis de ADN e a sua aplicação à conclusão de exclusão ou inclusão de um determinado suspeito. A eletroforese em gel é usada para separar diferentes compostos de uma mistura. Os conceitos envolvendo polímeros, iões, tampões, intensidade elétrica e outras variáveis físico-químicas podem ser explorados. Nesta atividade são utilizados produtos de uso corrente em culinária tais como, amido de milho (para a preparação do gel); bicarbonato de sódio (substituindo o tampão eletroforético) e corantes alimentares (que vão substituir as amostras de ADN e corantes).

Dentro da área Ciências Químicas fazem parte dois tópicos:

B1. Polímeros na cena do crime: quer sejam naturais ou sintéticos, os polímeros representam uma importante função na nossa vida diária e são muito comuns no nosso ambiente. Frequentemente a análise de materiais é requerida aos laboratórios forenses especializados. Os tipos principais de evidências de polímeros são fibras têxteis e tintas. Considerando este tópico, foram desenvolvidas três atividades:

B1.1: Testes físicos e químicos em fibras: estes testes permitem testar a diferença entre fibras naturais e sintéticas. Com a observação ao microscópio (teste físico) os alunos poderão facilmente distinguir as fibras naturais das sintéticas pela distinta aparência que as fibras naturais apresentam. Por exemplo, as fibras de lã apresentam escamas na superfície enquanto que todas as fibras sintéticas apresentam uma superfície lisa. Com os testes químicos (teste da chama) os alunos conseguirão distinguir as fibras através do comportamento destas quando submetidas à chama: o seu odor e resíduo.

B1.2: Tinta invisível - nem sempre a análise de um documento poderá ser realizada através do exame da tinta, pois esta pode estar oculta (invisível). As tintas invisíveis podem ser feitas com diferentes substâncias, tão vulgares como sumo de limão e protetor solar. Ao utilizar o sumo de limão, os alunos podem abordar as propriedades do ácido cítrico e como este atua no papel, enquanto que a utilização do protetor solar permite a exploração das temáticas das radiações e em particular a luz ultravioleta ou ainda aproveitar para uma chamada de atenção para o problema da sobreexposição ao sol (prevenção do cancro da pele).

B1.3: A cor da culpa – Cromatografia: nesta atividade são utilizadas canetas de feltro de forma a comparar as tintas usadas na escrita de uma mensagem. Aqui é agora utilizada a técnica de cromatografia para separar os componentes da tinta, percebendo a relação entre substância e solvente. A técnica cromatográfica é frequentemente sugerida como actividade experimental no ensino das ciências físico-químicas.

B2. Toxicologia Forense: a Toxicologia Forense é uma ciência multidisciplinar, que inclui uma vasta gama de conhecimentos e métodos de análise. Os problemas alvo da análise de toxicologia forense vão desde os envenenamentos ao consumo de substâncias ilícitas e de condução sob



efeito do álcool e ainda o fenómeno do doping desportivo. Para abordar este tópico propõe-se uma actividade inspirada na temática do doping desportivo, o que por si só representa um valor motivacional acrescido para os jovens.

B2.1: Doping Sanguíneo: nesta actividade os alunos poderão perceber as alterações celulares que ocorrem após o consumo de substâncias ilícitas. No exemplo proposto é explorada a utilização de Eritropoietina – EPO, substância utilizada por atletas de alta competição sobretudo em provas de ciclismo e atletismo e que visa melhorar a performance atlética pelo incremento da concentração de glóbulos vermelhos. Para além dos aspectos biológicos e bioquímicos pertinentes, esta actividade permite também fazer uma importante pedagogia no sentido da prevenção de comportamentos antidessportivos e com implicações para a saúde dos dessportistas.

Por sua vez, da área Biodiversidade fazem parte dois tópicos:

C1. Botânica Forense: a Botânica Forense é a área das Ciências Forenses que utiliza plantas, sementes ou quaisquer vestígios botânicos na resolução de crimes ou outras questões legais. As folhas, sementes e pólen encontrados tanto num corpo como numa cena de crime podem fornecer informações importantes relativamente à data do crime, relacionar um suspeito com um local ou por exemplo avaliar se um corpo foi movido entre duas ou mais localizações diferentes.

C1.1: Palinologia Forense – na investigação do pólen: com esta actividade os alunos poderão perceber as diferenças morfológicas do pólen e esporo através da sua observação ao microscópio ótico. O pólen utilizado nesta actividade pode ser o enviado no Kit Forense Educativo, ou então os alunos em conjunto com os professores podem efetuar uma visita de campo para realizar a recolha de mais pólen. Com a observação do pólen, estes terão de proceder à sua identificação comparando-os com um catálogo de identificação que será fornecido. A actividade permite o treino de observação ao microscópio ótico e igualmente uma perceção da diversidade biológica representada pelos grãos de pólen provenientes de distintos ecossistemas.

C1.2: Folhas no local do crime – Cromatografia: a técnica de cromatografia pode aqui ser aplicada para visualizar os diferentes pigmentos presentes numa folha, o que irá permitir a comparação entre espécies diferentes. Com esta técnica os alunos irão visualizar no papel de cromatografia os pigmentos presentes nas folhas, podendo perceber que são esses pigmentos que dão as cores características das folhas.

C2. Entomologia: este tópico consiste no estudo de insetos e outros artrópodes associados a várias situações criminais, podendo desta forma auxiliar na investigação de crimes. Os insetos têm uma contribuição importante na determinação do local, causa de morte, movimento do corpo, associação de suspeitos com o local do crime, pesquisa de substâncias tóxicas e cálculo do intervalo pós-morte (IPM), pois estes são os primeiros a colonizar um cadáver. Para este tópico, foram desenvolvidas duas actividades:

C2.1: Insetos num corpo em decomposição: nesta actividade os alunos irão observar à lupa e ao microscópio os diferentes estágios larvares e os diferentes tipos de insetos



encontrados num corpo simulado, para tal, estes terão de implementar a própria cena de crime utilizando, por exemplo, um fígado de porco. Com a observação dos insetos, estes terão de proceder à sua identificação comparando-os com um catálogo de identificação que será fornecido.

C2.2: Intervalo pós-morte: através da identificação das espécies encontradas e na criação de larvas, os alunos poderão estimar o intervalo pós-morte utilizando cálculos matemáticos, dos quais fazem parte as condições climatéricas, tais como a temperatura e humidade. Com esta atividade, os alunos poderão aperfeiçoar os seus conhecimentos matemáticos e explorar os factores bióticos e abióticos dos ecossistemas.

Workshops para Professores

Após toda a conceção, planeamento e otimização do Kit Forense Educativo, este foi apresentado e testado por professores de diferentes grupos de recrutamento e anos escolares, que deram a sua apreciação relativamente ao kit.

A apresentação do kit foi feita sob a forma de workshop prático em três países (Portugal, Reino Unido e Bulgária), com duração de 5 dias. Estes workshops, numa fase inicial destinados aos parceiros do projecto, foram sucessivamente alargados a outras escolas. Os workshops contaram com a participação de 84 professores de diferentes disciplinas, tais como: Biologia, Geologia, Química, Física, História e Inglês, que lecionam para alunos de idades compreendidas entre os 14 e os 17 anos, de 15 escolas diferentes. Participaram docentes de escolas de: Portugal (Escola Secundária José Estêvão, Escola Secundária c/ 3º ciclo de Albergaria-a-Velha, Escola Secundária Homem Cristo, Escola Básica EB 2/3 Luís Sttau Monteiro, Escola Básica Integrada Dr. Fernando Peixinho, Escola Secundária Dr. João Carlos Celestino Gomes; Escola Secundária de Vagos, Escola Secundária da Gafanha da Nazaré, Escola Secundária de Oliveira do Bairro, Escola Secundária João da Silva Correia, Escola Básica e Secundária Oliveira Júnior, Escola Básica e Secundária Dr. Serafim Leite, Escola António Alves Amorim); da Bulgária (Secondary High School acad. Emilian Stanev) e do Reino Unido (Skipton Girls' High School).

Em Portugal, até ao momento, foram realizados três workshops, acreditados pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua.

Com a realização destes workshops, os professores envolvidos preencheram um breve questionário onde tiveram que demonstrar a sua opinião acerca das atividades apresentadas. De uma forma geral todos os professores avaliaram como interessantes as diversas atividades, ainda que considerando diferentes níveis de aplicabilidade ou de motivação para o respectivo contexto escolar. De entre as várias actividades a melhor receptividade foi encontrada para as atividades seguintes: Testes de Orientação (a mancha é realmente sangue?), Recolha de impressões digitais, Simulação da tipagem do grupo sanguíneo e Tinta invisível.

Quando se colocou a questão "Modificaría alguma coisa em alguma das atividades apresentadas?",



os resultados (Gráfico 1) demonstraram que 55% dos professores se consideravam satisfeitos, enquanto que 41% sugeriram alterações, tais como: o envio de soluções já prontas de forma a reduzir os tempos de preparação das actividades e a sua execução nos limitados tempos lectivos .

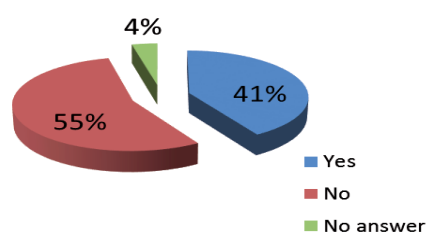


Gráfico 1. Resultados da questão "Modificaria alguma coisa em alguma das actividades apresentadas?"

Na questão "Considerando a disciplina que ensina, considera que as actividades apresentadas podem fazer parte do programa curricular?", os resultados (Gráfico 2) demonstraram que 88% dos professores consideram que as actividades podem fazer parte do programa curricular, enquanto que apenas 4% não prevê essa integração com os currículos. Note-se, no entanto, que os 4% de respostas se relacionam com professores de áreas humanísticas e que não obstante participaram nos mesmos workshops de forma a promover a interdisciplinaridade.

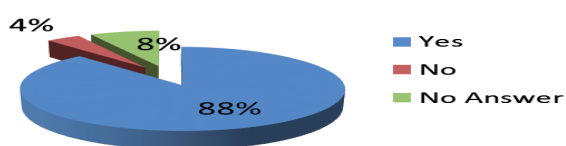


Gráfico 2. Resultados da questão "Considerando a disciplina que ensina, considera que as actividades apresentadas podem fazer parte do programa curricular?"

Por último, foi feita a seguinte questão "Considera que alguma destas actividades podem melhorar de alguma forma a disciplina que leciona?". Os resultados (Gráfico 3) demonstraram que 86% dos professores responderam que sim e apenas 10% responderam que não. Assim, de acordo com estes resultados, os docentes reconhecem que o kit forense educativo constitui claramente um instrumento com potencial de utilização tendo em vista a melhoria do desempenho da função docente.

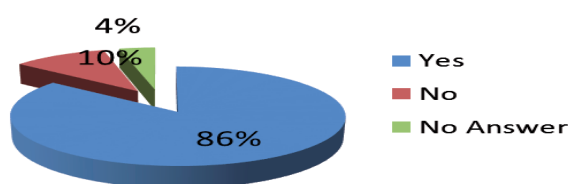


Gráfico 3. Resultados da questão "Considera que alguma destas atividades podem melhorar de alguma forma a disciplina que leciona?"

Os professores presentes nos workshops e que consideraram que as atividades apresentadas poderiam melhorar a disciplina que lecionam, descreveram as seguintes opiniões:

- ✓ "Estas atividades são importantes para promover pontes de interdisciplinaridade e diversificar trabalhos práticos";
- ✓ "Estas atividades tipo "CSI" funcionam como motivação extra par os alunos";
- ✓ "Levam ao incentivo, à criatividade/ imaginação e ao sentido crítico";
- ✓ "Na medida em que contextualiza a aprendizagem de modo diferente do tradicional, conduzindo a aprendizagens mais motivadas, especialmente pensar sobre hipóteses e limitações do conhecimento científico na resolução de problemas forenses";
- ✓ "Despertar o interesse dos alunos para a interligação dos conhecimentos científicos abordados em contexto de sala de aula e os seus interesses televisivos, explorando em particular o potencial do efeito CSI, de modo a minimizar a sua passividade e despertar a sua curiosidade perante notícias de casos forenses";
- ✓ "Estas atividades vão permitir desenvolver nos alunos novas capacidades de questionar, colocar hipóteses e implementar em sala de aula no âmbito das CTS";
- ✓ "A componente prática é uma ferramenta indispensável no ensino das ciências. Estas atividades permitem-nos desenvolver práticas inovadoras, com recurso a materiais acessíveis, o que é um reforço muito positivo no ensino experimental e permitem estimular curiosidade e o espírito científico".

Semanas CSI

O projeto Euro4Science culmina com a realização das semanas CSI, feiras da ciência, em que alunos de cada um dos países apresentaram o seu projeto educativo com inspiração forense perante um público composto por professores, alunos e comunidade exterior à escola.

As semanas CSI realizadas no Reino Unido, Bulgária e Portugal, envolvem o intercâmbio de 10 alunos e 2 professores de cada país. Durante uma semana, os alunos divulgam e participaram em várias



atividades partilhando o contexto socio cultural de cada país e também a sua experiência de uso do Kit Forense Educativo em contexto de sala de aula ao longo do ano letivo.

Figura 3. Semanas CSI.

Conclusões

O desenvolvimento de um Kit educativo de inspiração forense, assente numa clara ligação com conteúdos programáticos e metas educativas e integrado num projecto europeu (Euro4Science), constitui uma oportunidade de utilização de uma ferramenta educativa com conteúdo fortemente apelativo, com múltiplas possibilidades de exploração interdisciplinar e capaz de alcançar alunos não só do ensino secundário como também dos últimos anos do ensino básico.



A aplicação do Kit Educativo Forense não exige especiais recursos tecnológicos o que permite equacionar a sua exploração numa diversidade de contextos escolares, favorecendo a utilização de materiais de baixo custo ou mesmo de materiais reciclados

A estratégia do projecto associado à produção do Kit Forense Educativo (Mala Forense) permitiu o envolvimento de professores na própria avaliação e afinação das actividades propostas através de acções de formação – workshops – com grande adesão por parte de docentes, os quais enriquecem as potencialidades desta ferramenta propondo eles próprios diferentes planos de implementação nos respectivos contextos educativos.

Uma ferramenta como o Kit Forense Educativo pode ser complementar de outros recursos educativos contribuindo para minimizar o desinteresse e abandono escolar dos alunos em idades críticas e bem assim contribuir para a própria motivação dos agentes educativos.



Créditos

O projecto Euro4Science tem financiamento do programa Erasmus+ da União Europeia. Grant Agreement Number 2014-PT01-KA200-001012.

Referências

- Bennett, J., Hogarth, S., & Lubben, F. (2005). *A systematic review of the effects of context-based and Science-Technology-Society (STS) approaches in the teaching of secondary science (Social Science Research Unit - Institute of Education, Trans.) Research Evidence in Education Library*. London: University of York.
- Cuadra, E., Moreno, J., & Crouch, L. (2005). *Expanding Opportunities and Building Competencies for Young People - A New Agenda for Secondary Education*. Washington, DC: The World Bank.
- European Commission. (2005). *Special Eurobarometer 224 - Europeans, Science & Technology (Directorate General Research, Trans.)*. Brussels: European Union.
- European Commission. (2007). *Progress towards the Lisbon objectives in education and training - indicators and benchmarks (Commission Staff Working Document, Trans.)*. Brussels: European Union.
- Eurydice. (2011). *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.
- OCDE. (2006). *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies - Policy Report*. s. l.: OECD. Retrieved from <http://www.oecd.org/dataoecd/16/30/36645825.pdf>
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. London: The Nuffield Foundation.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission.
- UNESCO. (2006). Science, Citizenship and Values – keystone to a realistic, pragmatic approach to science education: A Historical Perspective. *Connect - UNESCO International Science, technology & Environmental Education Newsletter*, 31(3-4), 1-28.