

ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS: UMA ABORDAGEM DE CARIZ CTS

Eunice Santos [1], Isabel P. Martins [2]

[1] Escola Básica 2,3 de Alfovelos, Amadora, bio.nice@sapo.pt

[2] Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, Aveiro, imartins@dte.ua.pt

Tendo em conta os princípios orientadores da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) foi propósito do presente estudo, conceber e validar recursos didácticos para alunos do ensino secundário, com vista a promover a literacia científica sobre o tema Organismos Geneticamente Modificados (OGM). Com base nas concepções e atitudes, previamente diagnosticadas em alunos do 10º ano de escolaridade, procedeu-se à elaboração de um conjunto de recursos didácticos, centrados nos domínios científico, social e tecnológico, os quais foram utilizados no âmbito de um curso extracurricular. O estudo efectuado mostra como a exploração de um tema CTS, através de recursos didácticos apropriados, pode contribuir para a inovação no ensino das ciências.

Introdução

Desde os anos 80 do século XX estão identificados alguns pontos orientadores da relação entre a abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) do ensino das ciências e as aprendizagens que se deseja que os alunos alcancem. Nestas orientações está presente uma aproximação cultural, consequência da mudança de ênfase da educação científica dos jovens, que deixou de se centrar na preparação daqueles que pretendem prosseguir estudos universitários, para passar a dar importância a uma formação científica dirigida a todos os cidadãos. Desta forma, o novo ensino das ciências deverá ter como principal objectivo a formação de cidadãos com vista ao desempenho de uma adequada cidadania necessária enquanto utilizadores, consumidores e decisores (Martín-Gordilho, 2005).

Uma das questões que têm assumido elevada relevância nas sociedades contemporâneas relaciona-se com a utilização e consumo dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM). A grande controvérsia desenrola-se essencialmente em torno de quatro áreas (ambiente, saúde, economia e ética) onde é possível identificar opiniões contrárias, mesmo no meio académico, nomeadamente em Portugal. Trata-se de um tema bastante actual, quer em termos nacionais como internacionais, com visibilidade na comunicação social. Televisão, rádio, jornais e até organizações não-governamentais lançam para a opinião pública argumentos a favor e contra os OGM. Por outro lado, possui elevada importância social, utilidade e interesse, principalmente no que diz respeito aos alimentos geneticamente modificados (AGM) sendo, por isso, um contexto aplicável à vida dos alunos. É um tema que permite uma abordagem interdisciplinar e que pode ser adequado ao desenvolvimento cognitivo dos alunos destinatários. Todas estas características fazem dos OGM um tema de forte cariz CTS, com interesse para uma adequada formação da cidadania e com relevância para o

ensino das ciências (Jiménez-Aleixandre, 2000; Martín-Díaz, 2002; Marco-Stiefel, 2003; Marchant & Marchant, 1999).

A introdução das interrelações CTS nas aulas de ciências é assumida, na actualidade, como algo imprescindível se se pretende a literacia científica e tecnológica de todas as pessoas, como uma das finalidades básicas do ensino das ciências (Solbes & Vilches, 2002). Muitos autores, por exemplo, Acevedo-Díaz, Vázquez e Manassero (2003), afirmam que grande parte das recomendações apresentadas sobre a promoção da literacia científica e tecnológica de todas as pessoas, estão em consonância com muitas das propostas próprias do movimento CTS.

Recursos Didácticos, actividades e estratégias

Tendo em conta as concepções e opiniões de alunos, do primeiro ano do ensino secundário, acerca dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM), anteriormente diagnosticadas (Santos, 2006), procedeu-se à planificação de Recursos Didácticos que possibilitassem a aquisição de um conjunto de informações úteis ao desempenho de uma cidadania activa e consciente por parte dos alunos.

A concepção dos Recursos Didácticos, bem como a sua exploração, teve como intenção proporcionar condições para que os alunos conheçam o que são os Organismos Geneticamente Modificados, estejam mais atentos à sua presença nos produtos alimentares e desenvolvam opiniões fundamentadas acerca da sua utilização em variados sectores.

O conjunto de actividades concebido compreendeu um leque muito variado de tarefas propostas desde trabalhos laboratoriais, leitura e análise de textos e artigos, pesquisa de informação na Internet, visualização de animações, análise de rótulos, simulações e estudo de casos. Com a exploração proposta para cada uma das actividades, pretendeu-se que os alunos alcançassem objectivos nos domínios Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Os Recursos Didácticos construídos foram validados por um grupo de dezasseis alunos do ensino secundário, de três áreas curriculares distintas (Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias, Curso Científico-Humanístico de Ciências Sociais e Humanas e Curso Tecnológico de Informática) que voluntariamente participaram num workshop de carácter extracurricular, com a duração de seis horas, expressamente preparado para esse fim.

A actividade 1, consistiu num conjunto de tarefas que proporcionam um conhecimento introdutório acerca do ADN. Esta actividade incluiu: leitura e análise de um artigo sobre a estrutura da molécula de ADN e a importância da sua descoberta para a evolução do conhecimento em genética; uma breve resenha histórica das principais descobertas científicas nesta área e alguns dos cientistas envolvidos; uma actividade experimental de extracção de ADN de células de tecidos animais e vegetais, permitindo a visualização de filamentos de ADN; observação e exploração de um modelo 3D de uma célula e de um esquema.

A actividade 2 iniciou-se com um texto referente ao tomate transgénico. Para uma melhor compreensão do que é a informação genética e da sua importância na determinação das características dos organismos, sugeriu-se a exploração do web site do Genetic Science Learning Center, da Universidade de Utah. Foi proposta a exploração de duas das actividades do referido site nas quais os alunos puderam obter informações

sobre genes, molécula de ADN, bases azotadas, código genético, tradução e transcrição de genes.

Na actividade 3, um texto sobre o milho Bt serviu de exemplo à explicação do processo de obtenção de uma planta transgénica, a qual foi complementada através da visualização de uma animação na página electrónica da Universidade do Colorado, dedicada aos OGM. Foi sugerido que os alunos pesquisassem no site de modo a obter informações acerca da situação mundial das culturas transgénicas.

A actividade 4 incidiu sobre o Projecto Genoma Humano e suas implicações. Sugeriu-se a leitura de três casos práticos, em que o conhecimento da localização e função de alguns genes humanos, levou à criação de animais transgénicos. A partir da leitura e análise destes três casos, os alunos puderam pesquisar algumas informações relativas aos genes introduzidos nos diferentes animais, utilizando o banco de genes do National Center for Biotechnology Information. No final desta tarefa os alunos debateram a questão ética que envolve a alteração das características genéticas dos outros seres vivos pelo ser humano.

A actividade 5 abordou a questão da rotulagem dos alimentos transgénicos. Nesta actividade pretendeu-se que os alunos analisassem rótulos de diversos produtos alimentares e os comparassem com os resultados obtidos em diversos estudos realizados pela DECO.

Com a actividade 6 pretendeu-se que os alunos adquirissem uma visão global da polémica que existe em torno dos Organismos Geneticamente Modificados. Para tal, foi proposta a pesquisa de argumentos a favor e contra os OGM, através da leitura de dois artigos, “*As plantas geneticamente modificadas e Portugal*” de Pedro Fevereiro e “*Transgénicos: os aprendizes de feiticeiro do Século XXI*”, Comunicado conjunto da QUERCUS e da DECO”, de Margarida Silva.

Resultados

Com o objectivo de conhecer a opinião dos alunos acerca das várias actividades realizadas no Workshop, foi-lhes solicitada a sua avaliação. Esta, incidiu sobre seis aspectos fundamentais, a saber, *relevância dos temas abordados, clareza da informação fornecida, adequação dos textos e artigos fornecidos, interesse das tarefas propostas, clareza e pertinência das questões*, para os quais os alunos deveriam atribuir uma de entre cinco classificações (*muito bom, bom, razoável, fraco ou muito fraco*).

Verificou-se que todas as actividades foram avaliadas de forma bastante positiva, uma vez que para os vários tópicos indicados, a classificação situa-se, predominantemente, no “Muito Bom” ou no “Bom”, sendo a actividade 5 a que recolheu uma melhor apreciação (tabela 1).

Aspectos a avaliar	Actividades com melhor apreciação
1. Relevância dos temas abordados	Actividade 5 Actividade 2
2. Clareza da informação fornecida	Actividade 2 Actividade 6
3. Adequação dos textos e artigos fornecidos	Actividade 5 Actividade 1, 4 e 6
4. Interesse das tarefas propostas	Actividade 5 Actividade 1 e 2
5. Clareza das questões	Actividade 5 Actividade 2
6. Pertinência das questões	Actividade 5 Actividade 4

Tabela 1 – Actividades com melhor apreciação nos vários aspectos em análise.

A partir da análise dos comentários dos alunos ao Workshop, sobressaem três aspectos considerados pelos alunos como positivos. O primeiro prende-se com o interesse do tema e das actividades propostas, o segundo está relacionado com a existência de actividades experimentais e o terceiro com a possibilidade de esclarecer dúvidas e aprender algo de novo mesmo acerca de um assunto que, para alguns, não pertence à sua área de formação. No entanto, é possível constatar que todos os alunos salientam o interesse do tema abordado e das actividades realizadas. Afirmam ter adquirido conhecimento acerca de um tema que praticamente desconheciam e referem a importância desse conhecimento na escolha dos alimentos a consumir.

Conclusões

A realização das actividades, tendo como tema base os Organismos Geneticamente Modificados, um tema de cariz societal, permitiu melhorar as aprendizagens sobre conteúdos curriculares considerados essenciais como, célula – a unidade básica da vida, ADN - informação genética, gene e cromossoma.

As actividades permitiram ainda que os alunos tomassem consciência da situação actual do cultivo das plantas transgénicas, conhecessem argumentos a favor e contra a obtenção, utilização e consumo de OGM, e que reflectissem acerca de questões eticamente polémicas, como a manipulação genética de organismos vivos.

A partir dos resultados obtidos, é importante tirar algumas ilações com repercussão em aspectos didácticos: (i) os alunos demonstraram gosto e interesse por tarefas como trabalho laboratorial, debate de temas polémicos, pesquisa de informação na Internet, utilização de materiais do quotidiano e, em especial, sentiram-se motivados pelo facto dos conteúdos estarem relacionados com o seu dia-a-dia (comprovado pela apreciação da actividade 5); (ii) a qualidade e adequação dos textos para os alunos é crucial se quisermos captar o seu interesse para temas recentes, polémicos e onde a informação correcta não é muito fácil de distinguir de outra mais enviesada (foi este o sentido das opiniões recolhidas sobre os textos e artigos fornecidos na actividade 6); (iii) a maioria dos alunos evidenciou gosto pela leitura, interpreta e selecciona correctamente a informação pretendida, contrariamente a muitas ideias enraizadas acerca dos alunos; (iv) as opções metodológicas deveriam ter em consideração critérios de gosto e interesse

dos alunos pelos temas ou pela sua abordagem. Fundamentar escolhas de temáticas unicamente com base em estruturas conceptuais prévias será muito limitador do acesso à informação sobre temas novos de interesse social. A formação para a literacia científica deve dirigir-se a todos os alunos e deve ser um propósito da educação ao longo de toda a vida. Privar os alunos que, após a escolaridade obrigatória, optam por prosseguir estudos em outra área, não é uma decisão apropriada. À escola deverá competir encontrar formas de promover o gosto pela aprendizagem continuada. O presente estudo prova que o formato escolhido foi adequado, pois os alunos apreciaram as actividades propostas, manifestaram interesse acerca dos OGM e atribuíram utilidade às novas informações que adquiriram.

Referências bibliográficas

Acevedo-Díaz, J. A., Vázquez Alonso, A. & Manassero Mas, M. A. (2003). Papel de la educación CTS en la alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2 (2). Versão electrónica: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/Numero2/Art.1.pdf>.

Jiménez-Aleixandre, M. P. (2000). Nuevas técnicas biológicas, antiguas explicaciones. *Alambique*, 25, 5-8.

Marchant, R. & Marchant, E. M. (1999). GM plants: concepts and issues. *Journal of Biological Education*, 34 (1), 5-11.

Marco-Stiefel, B. (2003). La ciencia e la tecnología escolar en el marco de las nuevas alfabetizaciones. *Alambique*, 38, 21-31.

Martín-Díaz, M. J. (2002). Enseñanza de las ciencias. Para qué?. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (2). Versão electrónica: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero2/Art.1.pdf>.

Martín-Gordilho, M. (2005). Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 6 (2), 123-135.

Santos, E. M. V. (2006). *Ensino de Ciências e Literacia Científica – O caso dos Organismos Geneticamente Modificados*. Dissertação de Mestrado, não publicada. Universidade de Aveiro.

Solbes, J. & Vilches, A. (2002). Visiones de los estudiantes de secundaria acerca de las interacciones Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (2). Versão electrónica: www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero2/Art.3.pdf.