

Materiais de ensino-aprendizagem PARSEL compilados no âmbito de um projecto EC FP6 financiado (SAS6-CT-2006-042922-PARSEL).



# Vamos criar novos organismos? (Professores)

## Resumo

Avaliar o impacto de diferentes aplicações da engenharia genética para decidir sobre a atribuição (ou não) de uma bolsa de investigação neste domínio.

## Introdução

A educação em ciência envolve a construção de conhecimento relacionado com os principais temas científicos, os seus agentes, os seus métodos e as suas (boas e más) utilizações. Assim, para desenvolver literacia científica os professores devem desenvolver estratégias de ensino que permitam aos alunos discutir criticamente a ciência contemporânea e as suas implicações.

Hoje em dia, com a engenharia genética é possível introduzir um gene de um organismo vivo em diferentes espécies, tornando-o funcional. Esta técnica permite criar, com fins comerciais, micro organismos capazes de sintetizar proteínas e mudar as características de plantas e animais. Por exemplo, a introdução de genes humanos em bactérias ou em leveduras permitiu a produção em massa de hormonas e vacinas. Desta forma, estes produtos são obtidos em quantidades ilimitadas e, portanto, a custos reduzidos.

Contudo, apesar dos benefícios inquestionáveis, estas mudanças genéticas levantam questões éticas relacionadas com, eventuais, impactes negativos na saúde pública, na sociedade e nos seus valores.

## Objectivos

A educação para a cidadania é um dos argumentos mais fortes para justificar a educação em ciências. Actualmente, a literacia científica é considerada como um elemento vital para a independência intelectual dos cidadãos e para que estes sejam capazes de desempenhar um papel activo na tomada de decisões

---

Concepção: Pedro Reis  
Instituição: Universidade de Lisboa  
País: Portugal

---

acerca de propostas científicas e tecnológicas. Uma sociedade na qual o poder de decidir é privilégio dos peritos não pode ser considerada democrática. Cabe aos professores de ciência promover o desenvolvimento de conhecimentos científicos e as capacidades (de pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão) necessários para avaliar as consequências e corrigir problemas resultantes do rápido crescimento científico e tecnológico.

Esta actividade pretende contribuir para o desenvolvimento de uma literacia científica baseada na compreensão das interacções entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e na promoção de capacidades de pensamento e de atitudes e valores susceptíveis de assegurar aos participantes, um papel activo, construtivo e responsável na evolução da sociedade.

## Competências

Construção de conhecimento científico em relação à engenharia genética.

Desenvolvimento de competências cognitivas, tais como: pesquisa e análise de dados, argumentação e tomada de decisão.

Desenvolvimento de competências de colaboração.

Desenvolvimento de atitudes e valores, tais como: responsabilidade, respeito, liberdade e tolerância.

Desenvolvimento de competências de discussão.

## Descrição da tarefa

Com o objectivo de avaliar o impacto da produção e introdução no ecossistema de organismos geneticamente modificados foi constituída uma comissão composta por vários cidadãos: 1) um médico; 2) um veterinário; 3) um agricultor; 4) um activista de um grupo ambientalista; 5) um defensor dos direitos dos animais. Esta comissão decidirá sobre a atribuição, ou não, de um grande financiamento estatal para a investigação nesta área. No caso de uma decisão positiva, caberá a esta comissão definir os termos, ou as condições, em que deverá ser efectuada a investigação e a aplicação desta tecnologia.

## Procedimento

1. Constituir grupos de 5 elementos.
2. Cada elemento do grupo irá representar um dos papéis com o objectivo de redigir um relatório (com um máximo de 2 páginas A4) que resuma a sua opinião fundamentada de especialista quanto à atribuição ou não do financiamento. Os alunos devem usar os endereços propostos para recolher informação.

3. Depois de discutir os argumentos apresentados por cada elemento, o grupo deve: a) escrever um relatório conjunto, no qual justifique a sua decisão final em relação à atribuição (ou não) da bolsa; b) escolher a forma para apresentar a sua decisão à turma.
4. As conclusões do grupo serão apresentadas e discutidas pela turma.

### Role-playing

Dada a complexidade do tema em análise e a possível diversidade de opiniões, é essencial fazer uma avaliação tendo em consideração diferentes perspectivas. Assim, como mencionado anteriormente, cada aluno do grupo deve assumir um papel (personagem).

A seguir apresentam-se algumas questões que podem ser discutidas:

- Médico – Qual é o potencial da engenharia genética para tratar e prevenir doenças humanas? Quais são os efeitos a longo prazo da ingestão de produtos alterados geneticamente?
- Veterinário – Qual o impacto destas inovações tecnológicas na produção animal? E nas espécies animais? Será lícito modificar o património genético dos animais?
- Agricultor – Qual o impacto destas inovações tecnológicas na agricultura? E nas espécies vegetais? Será lícito modificar o património genético das plantas?
- Membro de um grupo ambientalista – Quais são as consequências de se libertar no ambiente organismos modificados geneticamente? Que critérios devem ser adoptados para se evitar desequilíbrios ambientais graves?
- Defensor dos direitos dos animais – É moralmente aceitável manipular geneticamente animais? Será lícito a transferência de genes entre diferentes animais? Será lícito introduzir, em animais, genes responsáveis por doenças humanas?

### Lista de endereços úteis

Os seguintes endereços contêm muita informação sobre a engenharia genética. A informação fornecida por estes (ou outros) sítios deve ser usada pelos alunos e professores na fase de preparação e implementação da actividade.

Ifgene, the International Forum for Genetic Engineering - <http://www.ifgene.org/>

HUM-MOLGEN - Communication Forum in Human Genetics - <http://hum-molgen.org/>

European Initiative for Biotechnology Education - <http://www.eibe.info/>

European Society for Agricultural and Food Ethics (EurSafe) - <http://www.eursafe.org/>

Genetics for a New Generation - <http://www.ansci.cornell.edu/usdagen/usdamain.html>

Genetic engineering on Wikipedia - [http://en.wikipedia.org/wiki/Genetic\\_engineering](http://en.wikipedia.org/wiki/Genetic_engineering)



## População

9º – 12º anos

## Contexto curricular

Biologia, Compreensão Pública da Ciência e Ciência Integrada

## Tipo de actividade

Webquest (discussão através de role-playing e tomada de decisão)

(<http://myeurope.eun.org/shared/data/myeurope/2005/webquests/genetic-engineering.htm>)

## Tempo previsto

4 aulas



**MODELO PARSEL PARA OS MATERIAIS DE ENSINO-APRENDIZAGEM (PROMOÇÃO DA LITERACIA CIENTÍFICA) ASSOCIADO AO MÓDULO “SHALL WE CREATE NEW ORGANISMS?”**

ESTÁDIOS	ESTRATÉGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM	APRENDIZAGEM DE EDUCAÇÃO DE CIÊNCIA
ESTÁDIO 1 Construção do cenário	Material apresentado através de um título e cenário reais. O cenário constitui um estímulo para a aprendizagem subsequente. (1 aula)	1. O professor constrói o cenário, apresentando desenvolvimentos recentes relacionados com a engenharia genética e aspectos éticos e controversos envolvidos. 2. Os alunos familiarizam-se com o cenário, colocando questões e debatendo os temas apresentados. 3 O professor apresenta o problema: Imagina que fazes parte de uma comissão que tem que decidir acerca do financiamento (ou não) de investigação na área da engenharia genética.
ESTÁDIO 2 Actividade investigativ a baseada numa aprendizage m por resolução de problemas	Materiais de aprendizagem guiados pelos professores e centrados nos alunos incluem resolução de problemas, aprendizagem conceptual relacionada com ciência e/ou aprendizagem sobre a natureza da ciência. Consolidação da aprendizagem conceptual através de uma avaliação formativa adequada (2 aulas)	1. Os alunos formam grupos. A cada aluno é distribuído um papel/ tarefa no grupo. Cada aluno tem que escrever um relatório com a sua opinião informada e sustentada para a atribuição ou não de financiamento. 2. O professor orienta os alunos na fase de pesquisa, fornecendo-lhes algumas questões orientadoras e alguns sítios uteis da internet. 3. Os alunos apresentam a sua decisão e argumentos ao grupo. 4. Após recolher informação de cada elemento, o grupo elabora um relatório final e planeia uma apresentação à turma. 5. Ao avaliar continuamente o trabalho dos alunos, o professor pode compreender que termos e conceitos estão a ser usados e a sua correcção, bem como a qualidade da informação recolhida. Através de feedback adequado, o professor promove a aprendizagem dos alunos, pois permite-lhes reorientar as suas acções e pensamento, se necessário.

Concepção: Pedro Reis  
Instituição: Universidade de Lisboa  
País: Portugal



científicos		
ESTÁDIO 3 Tomada de decisão sócio- científica	Materiais de aprendizagem guiados pelos professores e centrados nos alunos incluem tomada de decisão (sócio-) científica fundamentada e consolidação da aprendizagem conceptual relacionada com ciência através de uma avaliação formativa adequada. (1 aula)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Cada grupo apresenta os seus resultados à turma e o professor guia a discussão final, assegurando que todos participam.</li><li>2. Ao procurar informação sobre engenharia genética e ao debate-la de acordo com diferentes perspectivas, os alunos estão a discutir, criticamente, ciência contemporânea, bem como aspectos éticos actuais relacionados com eventuais impactes negativos no ambiente, saúde pública, sociedade e seus valores.</li></ol>

---

Concepção: Pedro Reis  
Instituição: Universidade de Lisboa  
País: Portugal

---