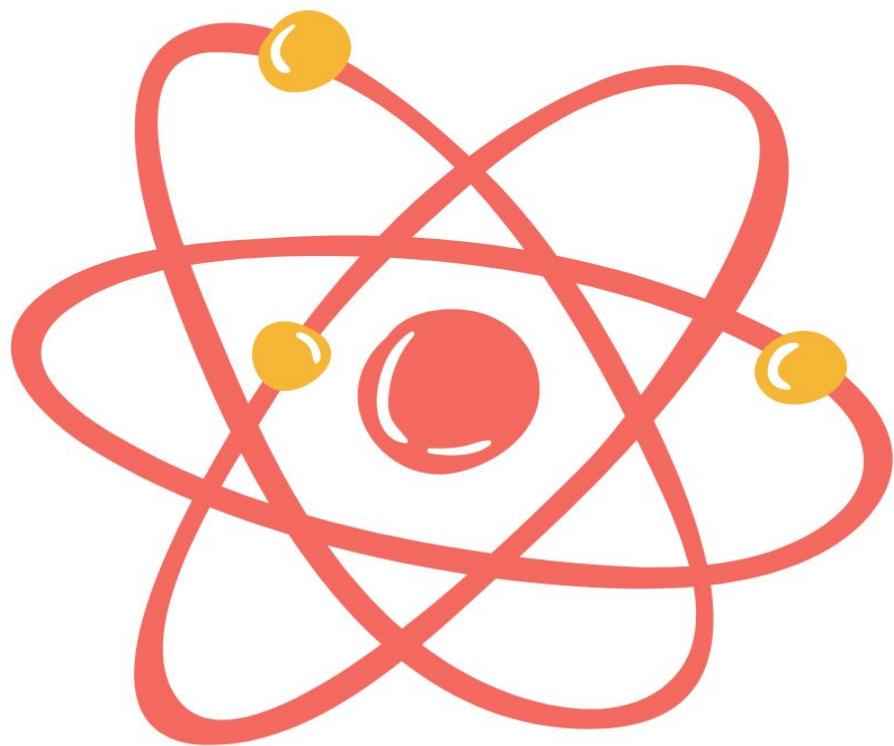




Apostilas de  
Educação

# CIÊNCIAS CRIATIVAS

**1º ANO - ENSINO MÉDIO**  
**4º BIMESTRE**





## Apresentação

Esta apostila foi elaborada com o objetivo de promover uma aprendizagem significativa, crítica e interdisciplinar por meio de temas atuais e desafiadores. O material oferece aos professores recursos didáticos completos para abordar conteúdos que articulam ciência, ética, tecnologia, saúde, meio ambiente e sociedade de maneira inovadora e engajadora. Com uma proposta voltada ao desenvolvimento do protagonismo estudantil, a apostila valoriza a investigação científica, o pensamento criativo e o trabalho colaborativo em sala de aula.

Entre os conteúdos abordados estão temas como manipulação genética e bioética, produção sustentável de energia, fundamentos da eletroquímica, genética mendeliana, origem da vida e evolução biológica, além de discussões sobre o impacto das tecnologias na sociedade e os limites éticos da ciência. As aulas também tratam de questões contemporâneas como sustentabilidade, aplicação da tecnologia na medicina e a realização de projetos científicos, culminando na organização de uma Feira de Ciências Criativas. Os textos informativos são contextualizados e atualizados, e todas as questões abertas, exercícios e atividades foram elaborados para estimular o raciocínio crítico e o vínculo entre teoria e prática.

A proposta desta apostila é proporcionar ao professor uma experiência didática rica, com materiais que apoiam desde a introdução dos conteúdos até a avaliação final, mantendo o foco em metodologias ativas, autonomia dos estudantes e aprendizagem baseada em projetos. As atividades práticas, os exercícios com gabarito e as sugestões para a feira científica promovem o engajamento dos alunos e ampliam sua compreensão sobre o papel da ciência na construção de um futuro mais sustentável, ético e humano.

[apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)



## Conteúdo

### 4º Bimestre: Ciência, Sociedade e Sustentabilidade

- Biotecnologia: Manipulação Genética e Bioética
- Produção de Energia e Sustentabilidade
- Genética Mendeliana
- Impactos da Tecnologia na Sociedade
- Técnicas de Eletroquímica
- Origem da Vida e Evolução Biológica
- Sustentabilidade e Ciência
- Aplicação da Tecnologia na Medicina
- Ética e Limites na Ciência
- Projeto: Feira de Ciências Criativas



## Habilidades

EMIFCG01 - Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

EMIFCG02 - Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**



CIÊNCIAS CRIATIVAS	
1º ANO - ENSINO MÉDIO	
4º BIMESTRE	
TEMA	AULA
Ciência, Sociedade e Sustentabilidade	Biotecnologia: Manipulação Genética e Bioética
Nome:	Turma:

A biotecnologia é um campo interdisciplinar que une conhecimentos da biologia, química, física, engenharia e informática para desenvolver soluções aplicadas à saúde, agricultura, indústria e meio ambiente. Um dos ramos mais significativos dessa ciência é a manipulação genética, que permite alterar o material genético de organismos vivos com finalidades diversas, como aumentar a resistência de... **Esta é a amostra da apostila.**

**Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**

Essa manipulação é possível graças ao avanço das técnicas de engenharia genética, como o uso de enzimas de restrição, a clonagem gênica, e, mais recentemente, o desenvolvimento do CRISPR-Cas9, que... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**

Contudo, apesar dos benefícios evidentes, a manipulação genética levanta importantes questionamentos éticos. A bioética, área que trata das implicações morais da biotecnologia, busca estabelecer limites responsáveis para o uso dessas técnicas. Questões como a edição genética em embriões humanos, a criação de organismos geneticamente modificados (OGMs), e a possibilidade de práticas eugênicas suscitam debates intensos sobre os riscos de uma ciência sem regulação, os impactos sociais das novas tecnologias e o respeito à diversidade e à dignidade humana. É fundamental... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**



Nesse sentido, discutir a biotecnologia e sua interface com a bioética é essencial para que a sociedade possa usufruir dos avanços científicos com responsabilidade, garantindo que a inovação caminhe junto à equidade e ao respeito ético. Estudantes, pesquisadores, governos e a sociedade civil devem participar desse diálogo, compreendendo tanto os



fundamentos técnicos quanto os... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**

## Questões

1. Explique como funciona a técnica do CRISPR-Cas9 e indique pelo menos duas possíveis aplicações dessa tecnologia na medicina ou na agricultura.

---

---

---

---

---

2. Quais são os principais riscos associados à manipulação genética em seres humanos? Relacione-os com princípios da bioética.

---

---

---

---

---

3. Discuta os impactos positivos e negativos da utilização de organismos geneticamente modificados (OGMs) na produção de alimentos.

---

---

---

---

---



**4.** O que diferencia a clonagem terapêutica da clonagem reprodutiva? Comente os aspectos éticos envolvidos em cada uma.

---

---

---

---

**5.** Analise criticamente a seguinte afirmação: “A biotecnologia deve avançar sem limitações, pois o progresso científico não pode ser freado por questões morais.”

---

---

---

---



## Respostas

1. O CRISPR-Cas9 é uma ferramenta de edição genética inspirada em um mecanismo natural de defesa bacteriana. Com ela, cientistas podem cortar o DNA em... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**
2. Os principais riscos incluem alterações não intencionais no genoma, efeitos imprevisíveis nas futuras gerações, e a possibilidade de reforçar desigualdades... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**
3. Os OGMs aumentam a produtividade agrícola, reduzem o uso de agrotóxicos e contribuem para a segurança alimentar. Porém, podem impactar... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**
4. A clonagem terapêutica visa criar tecidos ou órgãos para transplante, utilizando células-tronco. Já a clonagem reprodutiva busca gerar um indivíduo geneticamente idêntico ao... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**
5. A afirmação ignora que o progresso científico sem reflexão ética pode levar a violações de direitos e riscos sociais. A ciência deve estar a serviço da humanidade, e... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**

## Exercícios de fixação

### 1. Assinale Verdadeiro ou Falso:

- ( ) A biotecnologia é aplicada apenas na área da saúde.
- ( ) A manipulação genética pode ser usada para melhorar cultivos agrícolas.
- ( ) A bioética propõe limites morais ao uso da ciência.
- ( ) Os OGMs são sempre prejudiciais à saúde humana.
- ( ) O CRISPR-Cas9 permite edição genética precisa.

### 2. Relacione as colunas:

**Coluna A**

1. Bioética
2. OGMs
3. CRISPR-Cas9
4. Clonagem terapêutica
5. Clonagem reprodutiva

**Coluna B**

- ( ) Técnica usada para gerar organismos idênticos com fins de reprodução.
- ( ) Campo que discute os limites morais da ciência.
- ( ) Edição genética com precisão molecular.
- ( ) Modificação genética em plantas e animais para consumo.
- ( ) Produção de tecidos e órgãos para tratamento médico.

### 3. Uma empresa desenvolveu um embrião geneticamente editado para eliminar a predisposição a doenças cardíacas. O procedimento, no entanto, pode gerar outros efeitos desconhecidos e ainda não é legalizado no país. Como você avaliaria essa prática à luz da bioética?

---

---

---

---

---



**4. Complete as frases:**

- a) A edição gênica pode ser usada para \_\_\_\_\_ doenças hereditárias.
- b) A bioética propõe que o uso da ciência deve respeitar a \_\_\_\_\_ humana.
- c) A técnica CRISPR-Cas9 foi inspirada em \_\_\_\_\_.
- d) Os OGMs são organismos cujos \_\_\_\_\_ foram alterados em laboratório.
- e) A clonagem reprodutiva busca a criação de \_\_\_\_\_ geneticamente idênticos.

**5. Redija um texto opinativo em que você se posicione a favor ou contra a manipulação genética em embriões humanos, justificando sua opinião com base em argumentos éticos, científicos e sociais.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Respostas

1.

F – ... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais:** [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

2.

1 – Campo que discute os limites morais da ciência

2 – Modificação... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais:** [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

3.

A avaliação ética deve considerar o princípio da precaução, já que os riscos à saúde futura do embrião não estão plenamente compreendidos. Também se deve... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais:** [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

4.

a) corrigir

b) ... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais:** [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)

5.

Exemplo de resposta: Sou contra a manipulação genética em embriões humanos porque ainda não conhecemos todos os efeitos que essas alterações podem... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais:** [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)



## Atividade prática: Tribunal Ético da Biotecnologia

**Objetivo geral:** Promover a reflexão crítica e argumentativa sobre os dilemas éticos associados à manipulação genética, através da simulação de um julgamento fictício, envolvendo diferentes perspectivas científicas, sociais e morais.

**Descrição da proposta:** A atividade será realizada em grupos, sob a forma de um tribunal simulado. Os estudantes irão interpretar diferentes papéis envolvidos em um caso fictício sobre a edição genética em embriões humanos. A proposta é que cada grupo...

**Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**

**Caso fictício a ser julgado:** Uma clínica internacional está oferecendo serviços de edição genética para selecionar características físicas e cognitivas de futuros bebês, como inteligência elevada, olhos claros, altura acima da média e resistência a doenças. A prática é legal em alguns países, mas está gerando forte debate ético no Brasil, onde ainda não há uma legislação específica. A clínica deseja... **Esta é a amostra da apostila.**

**Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**

**Divisão dos papéis no grupo (ideal: grupos de 7 a 8 integrantes):**

### 1. Advogados de defesa (2):

- Justificam a legalização da prática no Brasil.
- Devem apresentar argumentos científicos (segurança da técnica, benefícios para a saúde, prevenção de doenças) e... **Esta é a amostra da apostila.**  
**Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**
- Podem apresentar dados e exemplos de outros países.

### 2. Promotores (2):

- Representam a acusação, sendo contrários à prática.
- Devem levantar argumentos éticos e sociais (discriminação genética, eugenio, riscos... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**)
- Devem citar princípios da bioética como autonomia, justiça, beneficência e não maleficência.

### 3. Jornalista (1):

- Acompanha o julgamento como um observador imparcial.
- Deve anotar os principais argumentos de ambos os lados e... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**



#### 4. Jurados (2 a 3):

- Assistem a todo o julgamento e, ao final, votam com base nos argumentos apresentados.
- Precisam justificar sua decisão com... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**

**Etapas da atividade (sugestão de distribuição em 2 aulas de 50 minutos + 1 aula de apresentação):**

#### **Aula 1 – Pesquisa e planejamento:**

- Os grupos recebem o caso e a explicação dos papéis.
- Cada grupo pesquisa os temas: engenharia... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**
- Dividem os papéis internamente e iniciam o levantamento de argumentos e evidências.

#### **Aula 2 – Preparação de estratégias:**

- Cada grupo elabora seus textos-base: a defesa prepara seu discurso inicial, os promotores organizam os pontos de acusação, o jornalista planeja... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**
- O professor acompanha, orienta, tira dúvidas e sugere fontes confiáveis.

#### **Aula 3 – Simulação do tribunal ético:**

- Um grupo por vez apresenta o caso: promotores e defesa se revezam com seus argumentos (3-4 minutos por lado).
- Os jurados... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: [apostilasdeeducacao.com](http://apostilasdeeducacao.com)**

**Para esta apostila completa (93 páginas), acesse:**

**<https://apostilasdeeducacao.com/2025/06/26/ciencias-criativas-1o-ano-4o-bimestre-ensino-medio-apostila-com-planos-de-aula/>**