



# CIÊNCIAS

ENSINO FUNDAMENTAL

6° AO 9° ANO



# TEMAS

## 6º Ano de Ciências

1º Bimestre:

- **Introdução às Ciências:**
  - O que é Ciência? Importância e métodos científicos.
- **Seres Vivos:**
  - Características dos seres vivos.
  - Célula: estrutura e funções básicas.

2º Bimestre:

- **Diversidade dos Seres Vivos:**
  - Reinos da natureza: monera, protista, fungos, plantas e animais.
  - Classificação dos seres vivos.

3º Bimestre:

- **Ambientes e Interações:**
  - Ecossistemas: componentes bióticos e abióticos.
  - Cadeia alimentar e teias alimentares.
  - Ciclo da água.

4º Bimestre:

- **Corpo Humano e Saúde:**
    - Sistemas do corpo humano: digestório, respiratório, circulatório.
    - Higiene e cuidados com a saúde.
- 

## 7º Ano de Ciências

1º Bimestre:

- **Matéria e Energia:**
  - Estados físicos da matéria.
  - Propriedades da matéria.
  - Mudanças de estado físico.

2º Bimestre:

- **Atmosfera e Clima:**
  - Composição da atmosfera.
  - Fenômenos atmosféricos.
  - Aquecimento global e efeito estufa.

3º Bimestre:

- **Forças e Movimento:**
  - Leis de Newton.
  - Tipos de forças: atrito, gravidade, força elástica.
  - Movimento dos corpos.

4º Bimestre:

- **Corpo Humano e Saúde:**
    - Sistema nervoso.
    - Sistema endócrino.
    - Saúde mental e emocional.
- 

## 8º Ano de Ciências

1º Bimestre:

- **A Terra e o Universo:**
  - Estrutura da Terra.
  - Movimentos da Terra e suas consequências.
  - Sistema solar e universo.

2º Bimestre:

- **Química do Cotidiano:**
  - Átomos e moléculas.
  - Substâncias puras e misturas.
  - Reações químicas.

3º Bimestre:

- **Energia e Suas Transformações:**
  - Tipos de energia: mecânica, térmica, elétrica, química.
  - Fontes de energia.
  - Transformação de energia.

4º Bimestre:

- **Corpo Humano e Saúde:**
    - Sistema reprodutor humano.
    - Puberdade e sexualidade.
    - Doenças sexualmente transmissíveis (DSTs).
- 

## 9º Ano de Ciências

1º Bimestre:

- **Evolução e Genética:**

- Teoria da evolução.
- Genética: cromossomos, DNA e hereditariedade.
- Engenharia genética e biotecnologia.

2º Bimestre:

- **Química Orgânica:**

- Compostos orgânicos.
- Funções orgânicas: álcool, ácidos, bases.
- Combustíveis fósseis e alternativas.

3º Bimestre:

- **Ecologia e Meio Ambiente:**

- Impactos ambientais.
- Sustentabilidade e conservação.
- Poluição e mudanças climáticas.

4º Bimestre:

- **Tecnologia e Sociedade:**

- Inovações tecnológicas.
- Ciência e tecnologia na vida cotidiana.
- Biotecnologia e seus impactos.

# PLANO DE AULA – 1º BIMESTRE

<b>ÁREA: CIÊN. DA NAT. E SUAS TECNOLOGIAS</b>	<b>ANO DE ESCOLARIDADE</b>	<b>ANO LETIVO</b>
<b>COMPONENTE CURRICULAR: CIÊNCIAS</b>	<b>6º ANO</b>	

## OBJETO DO CONHECIMENTO:

- **Introdução às Ciências:**
  - O que é Ciência? Importância e métodos científicos.
- **Seres Vivos:**
  - Características dos seres vivos.
  - Célula: estrutura e funções básicas.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

### Introdução às Ciências

1. **Compreender o conceito de ciência:**
  - Definir o que é ciência e suas principais características.
2. **Reconhecer a importância da ciência no desenvolvimento humano:**
  - Discutir como a ciência influencia o progresso tecnológico, econômico e social.
3. **Explorar os métodos científicos:**
  - Identificar e explicar as etapas do método científico, como observação, hipótese, experimento e conclusão.
4. **Diferenciar ciência de pseudociência:**
  - Reconhecer a diferença entre abordagens científicas e pseudocientíficas.

### Seres Vivos

#### Características dos Seres Vivos

1. **Identificar as características comuns dos seres vivos:**
  - Descrever as funções vitais como nutrição, respiração, reprodução, crescimento, e resposta a estímulos.
2. **Diferenciar seres vivos de seres não vivos:**
  - Apontar as diferenças entre os seres que possuem vida e os que não possuem, com exemplos práticos.

#### Célula: Estrutura e Funções Básicas

1. **Reconhecer a célula como unidade básica da vida:**
  - Explicar o conceito de célula e sua importância para todos os organismos vivos.
2. **Descrever a estrutura básica de uma célula:**
  - Identificar e explicar a função das principais organelas celulares (núcleo, membrana plasmática, citoplasma, mitocôndrias, etc.).
3. **Comparar células procariontes e eucariontes:**
  - Identificar as diferenças entre essas duas categorias de células, citando exemplos de organismos.
4. **Compreender a função básica das organelas celulares:**
  - Explicar as funções básicas de cada organela e sua importância para o funcionamento celular.

## RECURSOS DIDÁTICOS:

### Introdução às Ciências

1. **Slides Interativos:**
  - Criação de slides com vídeos curtos e animações explicando o conceito de ciência, a importância dos métodos científicos e a distinção entre ciência e pseudociência. Ferramentas como **PowerPoint** ou **Google Slides** podem ser utilizadas.
2. **Experimentos Simples em Sala de Aula:**
  - Realizar um experimento simples que siga todas as etapas do método científico, como por exemplo, **germinação de sementes** ou testes de solubilidade de substâncias. Isso permite que os alunos pratiquem o método científico.
3. **Simuladores de Experimentos Científicos:**
  - Utilizar ferramentas online como o **PhET Interactive Simulations** para permitir que os alunos façam simulações de experimentos científicos em diferentes áreas, como física e biologia.
4. **Debate sobre Pseudociência:**
  - Organizar um debate em sala de aula onde os alunos apresentem exemplos de ciência versus pseudociência (como astrologia vs. astronomia). Isso pode ser feito após a visualização de documentários ou vídeos sobre o tema.

## 5. **Infográficos e Mapas Conceituais:**

- Utilizar infográficos ou criar mapas conceituais com os alunos para representar as etapas do método científico. **Canva** pode ser uma ferramenta útil para isso.

### **Seres Vivos**

#### **Características dos Seres Vivos**

##### 1. **Modelos Visuais e Diagramas:**

- Expor pôsteres ou utilizar modelos 3D de diferentes seres vivos para mostrar suas características principais. Pode-se utilizar aplicativos como **Google Arts & Culture** para explorar a biodiversidade.

##### 2. **Jogo Didático: Ser Vivo ou Não Vivo?:**

- Desenvolver um jogo onde os alunos precisam classificar diferentes objetos ou imagens (animais, plantas, pedras, água, etc.) como seres vivos ou não vivos. Isso pode ser feito digitalmente usando ferramentas como **Kahoot!** ou com cartas impressas.

##### 3. **Exposição de Animais e Plantas:**

- Organizar uma visita a um zoológico virtual ou real, ou mesmo um passeio ao ar livre, para que os alunos observem e identifiquem as características dos seres vivos. Aplicativos como **Seek by iNaturalist** ajudam a identificar plantas e animais em tempo real.

### **Célula: Estrutura e Funções Básicas**

##### 1. **Modelos de Células 3D:**

- Usar modelos físicos de células (disponíveis em kits educacionais) ou incentivar os alunos a criar suas próprias células com materiais recicláveis, representando organelas como o núcleo, mitocôndrias, etc. Ferramentas como **Tinkercad** podem ser

	<p>usadas para modelagem 3D virtual.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. <b>Microscopia Virtual ou Real:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se disponível, utilizar microscópios para que os alunos observem células reais (como células vegetais de uma cebola). Alternativamente, podem ser utilizados simuladores online como o <b>Virtual Microscope</b>.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Vídeos Explicativos de Células:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Exibir vídeos educativos, como os da plataforma <b>Khan Academy</b> ou <b>YouTube</b>, que explicam a estrutura e funções das células procariontes e eucariontes.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Quiz Interativo sobre Células:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Criar um quiz interativo utilizando <b>Kahoot!</b> ou <b>Quizlet</b>, onde os alunos respondem perguntas sobre as organelas celulares e suas funções.</li> </ul> </li> <li>5. <b>Quebra-cabeças de Células:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Usar quebra-cabeças didáticos ou criar um digitalmente, onde os alunos precisam montar a célula, nomeando suas partes e organelas. Isso pode ser feito com plataformas como <b>Jigsaw Planet</b> ou impressos.</li> </ul> </li> </ol>
--	---

<p><b>HABILIDADES DE BNCC:</b></p> <p><b>1. Introdução às Ciências</b>  <b>Competências Gerais da BNCC:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Competência 1:</b> Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade.</li> <li>• <b>Competência 2:</b> Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade.</li> </ul> <p><b>Habilidades Relacionadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EF07CI01:</b> Compreender o que é ciência e seus métodos, reconhecendo a importância do conhecimento científico no desenvolvimento humano e social.</li> <li>• <b>EF07CI02:</b> Identificar e explicar as etapas do método científico, como observação, formulação de hipóteses, experimentação e conclusão, aplicando-as em contextos práticos.</li> </ul>	<p><b>AVALIAÇÃO:</b></p> <p><b>1. Introdução às Ciências</b>  <b>Formas de Avaliação:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Relatório de Experimento Científico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Os alunos devem realizar um experimento simples (como germinação de sementes ou mistura de substâncias) e redigir um relatório explicando todas as etapas do método científico (observação, hipótese, experimentação, conclusão). Avaliar a clareza, a estrutura e a</li> </ul> </li> </ol>
---	--

- **EF07CI03:** Diferenciar ciência de pseudociência, analisando exemplos de cada um e reconhecendo a importância do pensamento crítico.

## 2. Seres Vivos

### Competências Gerais da BNCC:

- **Competência 3:** Valorizar a diversidade dos seres vivos, identificando suas características e respeitando a vida em suas diferentes formas.
- **Competência 7:** Argumentar com base em dados, fatos e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem os direitos humanos e a consciência socioambiental.

### Habilidades Relacionadas:

#### Características dos Seres Vivos

- **EF06CI01:** Identificar e comparar as principais características dos seres vivos, diferenciando-os de elementos não vivos e reconhecendo a diversidade de formas de vida no planeta.
- **EF06CI02:** Compreender a organização dos seres vivos, reconhecendo as funções vitais, como nutrição, respiração, reprodução e crescimento, e suas interações com o meio ambiente.

#### Célula: Estrutura e Funções Básicas

- **EF07CI04:** Reconhecer a célula como unidade básica da vida e descrever suas principais organelas e funções, diferenciando células procariontes de eucariontes.
- **EF07CI05:** Identificar as diferenças entre células vegetais e animais, reconhecendo as especificidades de suas estruturas e a importância das organelas para o funcionamento da célula.
- **EF07CI06:** Compreender o processo de divisão celular e sua importância para o crescimento e reprodução dos seres vivos.

precisão científica do relatório.

## 2. Atividade de Pesquisa:

- Propor uma pesquisa sobre a importância do conhecimento científico em um contexto atual (como saúde, meio ambiente ou tecnologia). Os alunos devem apresentar suas conclusões em um texto escrito ou apresentação oral. Avaliar a capacidade de coleta e análise de informações científicas.

## 3. Quiz Interativo:

- Utilizar plataformas como **Kahoot!** ou **Google Forms** para aplicar um quiz sobre os conceitos de ciência e pseudociência. Avaliar a compreensão conceitual dos alunos e sua capacidade de diferenciar ciência de pseudociência.

## 4. Debate ou Discussão em Grupo:

- Organizar um debate sobre temas controversos entre ciência e pseudociência (como o uso de produtos milagrosos, teorias da conspiração, etc.). Avaliar a capacidade de argumentação, pensamento crítico e embasamento teórico dos alunos.

## 5. Autoavaliação e Avaliação por Pares:

- Pedir aos alunos para refletirem sobre sua participação em experimentos e pesquisas científicas e avaliarem colegas de grupo, incentivando o desenvolvimento da metacognição e habilidades de trabalho em equipe.

## **2. Seres Vivos**

### **Características dos Seres Vivos**

#### **1. Classificação de Seres Vivos e Não Vivos:**

- Aplicar uma atividade prática em que os alunos classificam diversos objetos (imagens ou objetos físicos) como seres vivos ou não vivos, explicando suas escolhas. Avaliar a capacidade de identificação e argumentação.

#### **2. Produção de Cartazes ou Infográficos:**

- Pedir que os alunos elaborem cartazes ou infográficos que representem as principais características dos seres vivos, usando imagens e texto. Avaliar a clareza visual, a criatividade e a correção das informações.

#### **3. Diário de Observação de Seres Vivos:**

- Os alunos podem manter um diário de observação, documentando o comportamento de seres vivos ao longo de um período (como plantas em crescimento ou insetos no ambiente escolar). Avaliar o comprometimento e a capacidade de observação científica.

### **Célula: Estrutura e Funções Básicas**

#### **1. Modelagem de Células:**

- Solicitar que os alunos criem um modelo 3D de uma célula (utilizando materiais recicláveis ou softwares de modelagem 3D). Avaliar a compreensão

das estruturas celulares e a criatividade na execução do trabalho.

**2. Teste Prático ou Quiz:**

- Aplicar um teste prático com perguntas sobre as partes da célula, suas funções e a diferença entre células animais e vegetais. Isso pode ser feito em formato de prova escrita ou quiz online interativo.

**3. Microscopia e Relatório de Observação:**

- Caso o laboratório permita, os alunos podem observar células vegetais e animais em microscópio e fazer um relatório explicando as diferenças entre elas. Avaliar a habilidade de observação, descrição e análise dos alunos.

**4. Diagrama ou Desenho de Células:**

- Pedir aos alunos para desenharem ou criarem diagramas de células procariontes e eucariontes, comparando-as. Avaliar a precisão dos diagramas e o entendimento das diferenças estruturais.

**5. Apresentação Oral ou Seminário:**

- Dividir a turma em grupos e pedir que façam apresentações orais sobre os diferentes tipos de células e suas funções. Avaliar a capacidade de comunicação, pesquisa e organização das ideias.

**Avaliação Contínua:**

- **Observação:** Durante as atividades práticas e discussões, o professor pode observar o envolvimento, a capacidade de colaboração e a

aplicação dos conceitos pelos alunos.

- **Portfólio:** Os alunos podem manter um portfólio digital ou físico com todas as atividades realizadas ao longo das aulas (relatórios, desenhos, experimentos), permitindo uma avaliação mais ampla do seu desenvolvimento.

## **METODOLOGIA DE ENSINO:**

### **1. Introdução às Ciências**

#### **Metodologias:**

#### **1. Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP):**

- Os alunos trabalham em pequenos grupos para desenvolver um projeto científico, seguindo as etapas do método científico. Eles podem investigar um problema prático, como a influência da luz no crescimento de plantas, e realizar experimentos para testar suas hipóteses. No final, apresentam seus resultados para a turma.
- Essa abordagem incentiva a investigação, colaboração e a aplicação prática do conhecimento.

#### **2. Ensino por Investigação:**

- O professor propõe uma pergunta ou problema científico para ser resolvido (ex: "Como podemos comprovar que o ar ocupa espaço?"). Os alunos discutem, formulam hipóteses e testam suas ideias por meio de experimentos. A aprendizagem ocorre através da descoberta guiada, com o professor facilitando o processo.
- Isso estimula o pensamento crítico e o raciocínio lógico.

#### **3. Sala de Aula Invertida:**

- Nessa abordagem, os alunos assistem a vídeos ou leem materiais sobre os métodos científicos e a diferença entre ciência e pseudociência em casa. No tempo de aula, eles aplicam os conhecimentos adquiridos realizando experimentos, discussões ou resolvendo problemas práticos.
- A sala de aula invertida permite um maior engajamento em atividades práticas e colaborações em sala de aula.

#### **4. Debate Científico:**

- Os alunos são divididos em grupos para debater temas que envolvem ciência e pseudociência, como medicina alternativa vs. medicina convencional. Cada grupo deve pesquisar e apresentar argumentos baseados em evidências científicas.
- O debate desenvolve a capacidade argumentativa, a pesquisa científica e a construção de pensamento crítico.

#### **5. Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL):**

- Os alunos são desafiados a resolver problemas práticos da vida cotidiana que requerem o uso do método científico. Por exemplo, "Como o método científico pode ser usado para reduzir o desperdício de água em casa?" Eles exploram, experimentam e discutem soluções, aplicando o que aprenderam.
- PBL incentiva a autonomia e a conexão do conhecimento científico com a vida real.

### **2. Seres Vivos**

#### **Características dos Seres Vivos**

#### **1. Aulas Expositivas Interativas:**

- Usando recursos visuais como vídeos, imagens e animações, o professor pode apresentar as características dos seres vivos. Durante a exposição, os alunos são incentivados a fazer perguntas, participar de pequenas discussões em grupo e responder a perguntas dirigidas. Ferramentas como **Google Slides** e **Mentimeter** podem tornar as aulas mais dinâmicas.
- Essa abordagem combina exposição de conteúdo com a interação dos alunos.

#### **2. Aprendizagem Baseada em Jogos:**

- Jogos educativos como quizzes, jogos de cartas ou plataformas digitais (ex: **Kahoot!, Quizizz**) podem ser usados para reforçar os conceitos de seres vivos e suas características. Por exemplo, criar um jogo de cartas onde os alunos devem identificar seres vivos e não vivos, explicando suas escolhas.
- A aprendizagem baseada em jogos motiva e envolve os alunos de maneira lúdica.

### 3. Trilhas de Aprendizagem ao Ar Livre:

- Organizar uma aula ao ar livre onde os alunos possam observar seres vivos em seu ambiente natural (plantas, pequenos animais). Os alunos podem fazer anotações e discussões sobre as características dos organismos observados, relacionando-as ao que aprenderam em sala.
- O contato direto com o meio ambiente torna o aprendizado mais concreto e significativo.

## Célula: Estrutura e Funções Básicas

### 1. Estudo de Caso:

- Apresentar um estudo de caso sobre uma doença celular (ex: câncer ou doenças causadas por disfunção celular) para que os alunos investiguem como as células funcionam e o que acontece quando elas não funcionam corretamente. Os alunos podem pesquisar e apresentar suas conclusões.
- Essa metodologia traz relevância e aplicabilidade prática para o estudo das células.

### 2. Aprendizagem Colaborativa:

- Dividir a turma em grupos para que cada grupo estude uma organela específica da célula (núcleo, mitocôndria, etc.). Cada grupo prepara uma apresentação ou um modelo sobre sua organela e depois compartilha o conhecimento com o resto da turma.
- Isso promove a cooperação e o trabalho em equipe.

### 3. Modelagem e Simulação:

- Os alunos podem criar modelos tridimensionais de células utilizando materiais recicláveis ou software de modelagem 3D (como **Tinkercad**). Em seguida, podem explicar o funcionamento de cada organela celular.
- A modelagem permite a visualização e o entendimento mais concreto das estruturas celulares.

### 4. Uso de Tecnologias Digitais (Realidade Aumentada e Aplicativos):

- Ferramentas de realidade aumentada, como o **Google Expeditions**, podem ser usadas para explorar modelos interativos de células em 3D. Aplicativos educativos como **Cell World** ou **Cell Explorer** também podem ajudar os alunos a visualizar e explorar células e suas organelas.
- O uso de tecnologia torna o estudo das células mais visual e imersivo.

### 5. Laboratório Virtual ou Real:

- Os alunos podem realizar a observação de células através de microscópios (se disponíveis) ou em simuladores de laboratório virtual, como o **PhET Interactive Simulations**. Após a observação, eles podem fazer comparações entre células animais e vegetais, procariontes e eucariontes.
- O laboratório permite uma experiência prática e realista do conteúdo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. **Chalmers, A. F. (1993).** *O que é ciência, afinal?* São Paulo: Brasiliense.
  - Esse livro aborda o conceito de ciência e os métodos científicos de maneira clara e acessível, sendo uma boa introdução para a compreensão dos processos investigativos da ciência.
2. **CARVALHO, A. M. P. & GIL-PÉREZ, D. (2011).** *Formação de professores de ciências: tendências e inovações.* São Paulo: Cortez.
  - Aborda a formação de professores e os métodos inovadores de ensino de ciências, além de explorar o método científico de maneira aplicada.
3. **GIL, P. (2006).** *Como elaborar projetos de pesquisa.* São Paulo: Atlas.
  - Excelente para professores e alunos que desejam compreender melhor a metodologia científica e desenvolver projetos científicos dentro do ambiente escolar.

4. **Morin, E. (2002).** *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez.
  - Uma abordagem interdisciplinar da ciência, que discute a complexidade do conhecimento científico e a importância de desenvolver o pensamento crítico nos alunos.
5. **ALMEIDA, M. J. P. M. & VIEIRA, R. M. (2004).** *Didática das ciências para o ensino fundamental*. São Paulo: Editora do Brasil.
  - O livro apresenta estratégias e metodologias práticas para ensinar ciências no ensino fundamental, incluindo métodos investigativos.

### **Referências Bibliográficas para Seres Vivos**

#### **Características dos Seres Vivos**

1. **AMABIS, J. M., & MARTHO, G. R. (2004).** *Fundamentos da biologia moderna*. São Paulo: Moderna.
  - Um livro completo que cobre os principais conceitos de biologia, com capítulos específicos sobre as características dos seres vivos e a organização celular.
2. **LINHARES, S., & GEWANDSZNAJDER, F. (2008).** *Biologia hoje: volume único*. São Paulo: Ática.
  - Um dos livros mais utilizados no ensino de biologia para o ensino fundamental e médio. Contém explicações detalhadas sobre as características dos seres vivos e sua diversidade.
3. **BOGDAN, M., & VIEIRA, C. (2013).** *Ciências: ser humano e saúde*. São Paulo: Moderna.
  - Esse livro trata de diversos temas sobre a vida e saúde, focando nas características dos seres vivos de maneira aplicada, ideal para o ensino fundamental.

#### **Célula: Estrutura e Funções Básicas**

1. **ALBERTS, B., et al. (2010).** *Biologia molecular da célula*. Porto Alegre: Artmed.
  - Um dos textos mais completos sobre biologia celular, essencial para entender a estrutura e função das células, mesmo que de forma mais técnica. Pode ser usado como referência para professores.
2. **AMABIS, J. M., & MARTHO, G. R. (2003).** *Biologia: das células aos organismos*. São Paulo: Moderna.
  - Um excelente recurso para compreender as funções celulares e a estrutura das organelas, adaptado ao público do ensino fundamental.
3. **Sadava, D. et al. (2017).** *Vida: A ciência da biologia*. Porto Alegre: Artmed.
  - Embora seja um livro avançado, seus capítulos sobre células e funções básicas são fundamentais para professores e alunos mais curiosos.
4. **Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2017).** *Introdução à anatomia e fisiologia humana*. Porto Alegre: Artmed.
  - Inclui seções detalhadas sobre a biologia celular, ideais para complementar o ensino das funções básicas da célula.
5. **Raven, P. H., et al. (2006).** *Biologia vegetal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
  - Esta obra foca nas células vegetais, sendo uma boa fonte de informações sobre as diferenças entre células vegetais e animais.

#### **Fontes Digitais**

1. **Khan Academy** (<https://pt.khanacademy.org/science>)
  - Plataforma com vídeos e atividades sobre os temas de ciências e biologia. A seção de biologia celular é bastante acessível e bem estruturada.
2. **PhET Interactive Simulations** ([https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/category/biology](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/biology))
  - Um site com simulações interativas sobre vários conceitos de ciências, incluindo biologia celular e métodos científicos.
3. **Google Arts & Culture – Vida e Ciência** (<https://artsandculture.google.com/>)
  - A plataforma permite explorar conteúdos educativos sobre vida, ciência e tecnologia de forma interativa.
4. **SciELO Brasil** (<https://www.scielo.org/>)
  - Biblioteca digital com artigos científicos de diversas áreas, incluindo ciências e biologia, com acesso a pesquisas atuais e revisões sobre os temas.

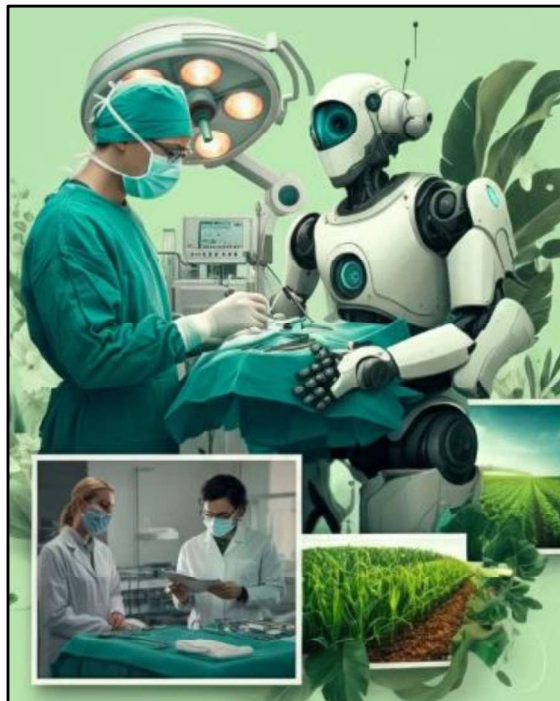
5. **Portal de Periódicos CAPES** (<https://www.periodicos.capes.gov.br/>)

- Ferramenta essencial para professores e estudantes que buscam aprofundar-se em literatura científica e acessar materiais acadêmicos mais avançados.

# INTRODUÇÃO À CIÊNCIA

## O QUE É CIÊNCIA?

A ciência é um campo do conhecimento que busca entender e explicar fenômenos naturais, sociais e tecnológicos por meio de observações sistemáticas, experimentação e análise lógica. Ela envolve a investigação de questões fundamentais sobre o universo, a vida e o comportamento humano, com o objetivo de produzir conhecimento verificável, replicável e confiável. A palavra "ciência" vem do latim "scientia", que significa "conhecimento". Assim, a ciência é o esforço humano de descobrir como o mundo funciona e de expandir nossa compreensão do ambiente que nos cerca.



### **Importância da Ciência**

A ciência tem um impacto profundo e contínuo na vida cotidiana e no progresso da sociedade. Ela está presente em praticamente todas as áreas da vida moderna, desde a saúde e tecnologia até a agricultura e a comunicação. Um dos principais benefícios da ciência é a capacidade de melhorar a qualidade de vida das pessoas, seja por meio de avanços médicos, como vacinas e tratamentos, ou pela criação de novas tecnologias que facilitam o trabalho e a comunicação. Além disso, a ciência ajuda a enfrentar desafios globais, como mudanças climáticas, pandemias e a necessidade de fontes de energia sustentáveis.

A ciência também promove o pensamento crítico e a curiosidade, capacitando indivíduos a questionar, investigar e compreender o mundo ao seu redor. Isso leva à formação de cidadãos mais informados e conscientes, que podem tomar decisões fundamentadas sobre questões importantes para a sociedade.

### **Métodos Científicos**

O método científico é a base do trabalho científico e consiste em uma série de etapas que permitem aos cientistas investigar fenômenos, formular teorias e testar hipóteses. As etapas do método científico geralmente incluem:

1. **Observação:** O processo começa com a observação de um fenômeno ou de uma questão que desperta curiosidade.
2. **Formulação de hipóteses:** Com base nas observações, o cientista cria uma hipótese, uma possível explicação para o fenômeno que será testada.
3. **Experimentação:** A hipótese é testada por meio de experimentos controlados, onde variáveis são manipuladas para observar seus efeitos.

4. **Análise dos resultados:** Os dados obtidos nos experimentos são analisados, e o cientista verifica se os resultados confirmam ou refutam a hipótese.
5. **Conclusão:** Com base nos resultados, o cientista tira conclusões, que podem apoiar a hipótese original ou indicar a necessidade de novas hipóteses e experimentos.
6. **Divulgação:** Por fim, as descobertas são publicadas e compartilhadas com a comunidade científica, onde são revisadas e validadas por outros especialistas da área.

O método científico garante que o conhecimento adquirido seja baseado em evidências e possa ser verificado por outros, o que aumenta sua credibilidade e utilidade. Por meio desse processo rigoroso e estruturado, a ciência se diferencia de outras formas de conhecimento, pois busca sempre eliminar preconceitos e vieses, baseando-se em provas empíricas.



# CIÊNCIAS

Aluno(a):

Nº

Professor(a):

Ano:

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1. O que diferencia o conhecimento científico de outras formas de conhecimento, como o senso comum ou a filosofia? Dê exemplos que ilustrem essa diferença.

---

---

---

---

2. Explique a importância da observação no processo científico. Como a observação influencia a formulação de hipóteses?

---

---

---

---

3. Discuta a importância dos métodos científicos para a inovação e o progresso na sociedade. Dê exemplos de inovações que surgiram a partir do uso desses métodos.

---

---

---

---

4. Como a ciência pode contribuir para a solução de crises globais, como as mudanças climáticas ou pandemias? Cite exemplos e discuta o impacto da ciência nessas situações.

---

---

---

---

5. Defina o que é uma hipótese científica e explique como ela é testada por meio de experimentação. Dê um exemplo de uma hipótese e como ela poderia ser testada.

---

---

---

---

6. Analise a importância da comunicação científica para a sociedade. Como a divulgação de descobertas científicas pode influenciar políticas públicas e o comportamento social?

---

---

---

---

7. O que diferencia dados quantitativos de dados qualitativos? Dê exemplos de situações em que cada tipo de dado seria mais adequado em uma pesquisa científica.

---

---

---

---

8. Explique o conceito de controle em um experimento científico. Por que é importante controlar variáveis durante a experimentação?

---

---

---

---

9. A ciência está em constante evolução. Explique como a formulação e reformulação de hipóteses fazem parte do processo de crescimento do conhecimento científico.

---

---

---

---

10. Discuta como o avanço tecnológico está relacionado ao progresso da ciência. Dê exemplos de como o desenvolvimento de novas tecnologias ampliou a capacidade de pesquisa científica.

---

---

---

---

## GABARITO

1. O conhecimento científico se diferencia por ser sistemático, empírico e verificável, utilizando o método científico para chegar a conclusões, enquanto o senso comum é baseado em experiências diárias, e a filosofia usa a lógica e a razão para discutir questões abstratas.
2. A observação é crucial, pois é a partir dela que surgem perguntas e hipóteses. Ela ajuda a identificar padrões que podem ser testados através de experimentos.
3. O método científico é a base para o desenvolvimento de inovações, como vacinas, tecnologias digitais e novas formas de energia, que só foram possíveis devido à experimentação e à análise rigorosa.
4. A ciência fornece ferramentas para combater pandemias, como vacinas e medicamentos, e enfrenta crises climáticas com o desenvolvimento de energias renováveis e novas formas de monitoramento ambiental.
5. Uma hipótese científica é uma explicação provisória. Ela pode ser testada com experimentos, como no caso de testar se um fertilizante específico aumenta a produtividade de uma planta.
6. A comunicação científica permite que descobertas sejam aplicadas na prática, influenciando decisões políticas, como políticas de saúde pública ou regulações ambientais.
7. Dados quantitativos são numéricos, como a altura de uma planta, enquanto dados qualitativos são descritivos, como o sabor de uma fruta. Cada tipo é apropriado dependendo da natureza da pergunta de pesquisa.
8. O controle garante que qualquer variação nos resultados seja devido à variável independente, tornando os resultados mais confiáveis e precisos.
9. O conhecimento científico evolui conforme novas hipóteses são formuladas e testadas. Quando uma hipótese é refutada, ela pode ser reformulada, o que mantém o processo científico dinâmico.
10. O avanço tecnológico amplia a capacidade de pesquisa científica ao proporcionar novas ferramentas, como microscópios mais avançados ou supercomputadores, que possibilitam pesquisas mais detalhadas e abrangentes.

# CIÊNCIAS

Aluno(a):

Nº

Professor(a):

Ano:

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1. Identifique o elemento que NÃO integra o processo do método científico, conforme as práticas tradicionais da ciência:

- A) Observação
- B) Hipótese
- C) Experimentação
- D) Intuição
- E) Análise de dados

2. Em um experimento científico, a variável que é manipulada diretamente pelo pesquisador deve ser reconhecida. Qual delas é essa variável?

- A) Variável dependente
- B) Variável controlada
- C) Variável independente
- D) Variável constante
- E) Variável qualitativa

3. No contexto científico, um conceito define uma explicação provisória que pode ser testada através de experimentos. Selecione a alternativa correta que define esse conceito.

- A) Observação confirmada
- B) Explicação provisória que pode ser testada
- C) Teoria amplamente aceita
- D) Conjunto de dados coletados
- E) Experimento validado

4. A análise de dados no método científico possui um objetivo central. Escolha a alternativa que melhor descreve esse objetivo.

- A) Confirmar que o experimento foi conduzido corretamente
- B) Refutar todas as hipóteses anteriores
- C) Identificar padrões e tendências nos dados coletados
- D) Publicar os resultados em revistas científicas
- E) Estabelecer leis definitivas sobre o fenômeno estudado

5. Diferencie o conhecimento científico de uma crença pessoal, considerando as características principais de cada um.

- A) Opinião pessoal
  - B) Uso de métodos rigorosos e baseados em evidências
  - C) Adesão a um conjunto de tradições culturais
  - D) Aceitação por uma comunidade específica
  - E) Uso de dados qualitativos
- 

6. Defina a função do controle em um experimento científico, identificando seu papel crucial na condução de experimentos.

- A) Manipular variáveis para observar diferentes resultados
  - B) Garantir que os resultados sejam causados pela variável independente
  - C) Introduzir novas variáveis no experimento
  - D) Coletar o maior número possível de dados
  - E) Publicar os resultados do experimento
- 

7. Aponte a alternativa que representa um dado quantitativo no contexto de uma pesquisa científica.

- A) O sabor de uma fruta
  - B) A cor de uma solução química
  - C) O número de alunos em uma sala de aula
  - D) A textura de um tecido
  - E) A suavidade de uma superfície
- 

8. No processo científico, a experimentação desempenha um papel específico. Selecione a alternativa que melhor define esse papel.

- A) Confirmar teorias sem necessidade de testes
  - B) Testar hipóteses por meio da manipulação de variáveis
  - C) Fazer previsões sobre fenômenos sem comprovação
  - D) Formular novas hipóteses baseadas em crenças
  - E) Evitar a manipulação de variáveis para obter resultados neutros
- 

9. A ciência tem grande relevância para a resolução de problemas globais. Entre as opções abaixo, identifique aquela que NÃO representa um problema global.

- A) Pandemia
  - B) Mudança climática
  - C) Conflitos armados
  - D) Desenvolvimento de smartphones
  - E) Desigualdade social
-

10. No contexto do método científico, a comunicação desempenha um papel fundamental. Escolha a alternativa que melhor descreve esse papel.

- A) Divulgar os resultados apenas para a comunidade acadêmica
  - B) Compartilhar os resultados com o público e outros cientistas
  - C) Manter os resultados em sigilo até a confirmação da hipótese
  - D) Usar os resultados para promover uma nova teoria sem publicá-los
  - E) Revisar os dados coletados sem a necessidade de publicação
-

## **GABARITOS:**

1. D) Intuição
2. C) Variável independente
3. B) Explicação provisória que pode ser testada
4. C) Identificar padrões e tendências nos dados coletados
5. B) Uso de métodos rigorosos e baseados em evidências
6. B) Garantir que os resultados sejam causados pela variável independente
7. C) O número de alunos em uma sala de aula
8. B) Testar hipóteses por meio da manipulação de variáveis
9. D) Desenvolvimento de smartphones
10. B) Compartilhar os resultados com o público e outros cientistas

# Evolução e Genética

A teoria da evolução explica a origem e a diversidade da vida na Terra.  
É um processo gradual de mudanças nas características de populações  
ao longo de gerações.



# Seleção Natural

A seleção natural é um dos principais motores da evolução. Ela favorece indivíduos com características mais adaptadas ao ambiente, aumentando suas chances de sobrevivência e reprodução.

1

## Adaptação

Indivíduos com características que os tornam mais adaptados ao ambiente têm mais chances de sobreviver e se reproduzir.

2

## Reprodução Diferencial

Indivíduos mais adaptados deixam mais descendentes, transmitindo suas características vantajosas para as próximas gerações.

3

## Mudanças Graduais

Ao longo do tempo, a seleção natural leva à acumulação de mudanças nas características das populações, levando à evolução.



# Mutação Genética

As mutações são alterações no material genético de um organismo. Elas podem ser espontâneas ou induzidas por fatores ambientais. Algumas mutações podem ser benéficas, outras podem ser prejudiciais e algumas podem ser neutras.

1

## Mutação

Alterações no DNA de um organismo.

2

## Variabilidade Genética

As mutações aumentam a variabilidade genética das populações, fornecendo matéria-prima para a evolução.

3

## Adaptação

Mutações benéficas podem levar à adaptação a novos ambientes, aumentando as chances de sobrevivência e reprodução.



# Adaptação e Sobrevivência

Adaptação é o processo pelo qual os organismos se tornam mais adequados ao seu ambiente. Isso pode envolver mudanças físicas, comportamentais ou fisiológicas.

## Características Adaptativas

Características que aumentam as chances de sobrevivência e reprodução em um ambiente específico. Exemplos: camuflagem, mimetismo, resistência a doenças, comportamento social.

## Pressão Seletiva

Fatores ambientais que influenciam a sobrevivência e reprodução dos indivíduos. Exemplos: predadores, competidores, clima, recursos alimentares.

# Evolução das Espécies

A evolução das espécies é um processo gradual de mudanças nas características hereditárias de populações ao longo de gerações, levando à formação de novas espécies.

1

## Ancestral Comum

Todas as espécies compartilham um ancestral comum distante, a partir do qual a diversidade da vida evoluiu.

2

## Divergência

Populações de uma mesma espécie podem se separar geograficamente ou por outros fatores, evoluindo independentemente.

3

## Isolamento Reprodutivo

Com o tempo, as populações divergentes podem se tornar tão diferentes que não conseguem mais se reproduzir, levando à formação de novas espécies.



# Genética Mendeliana

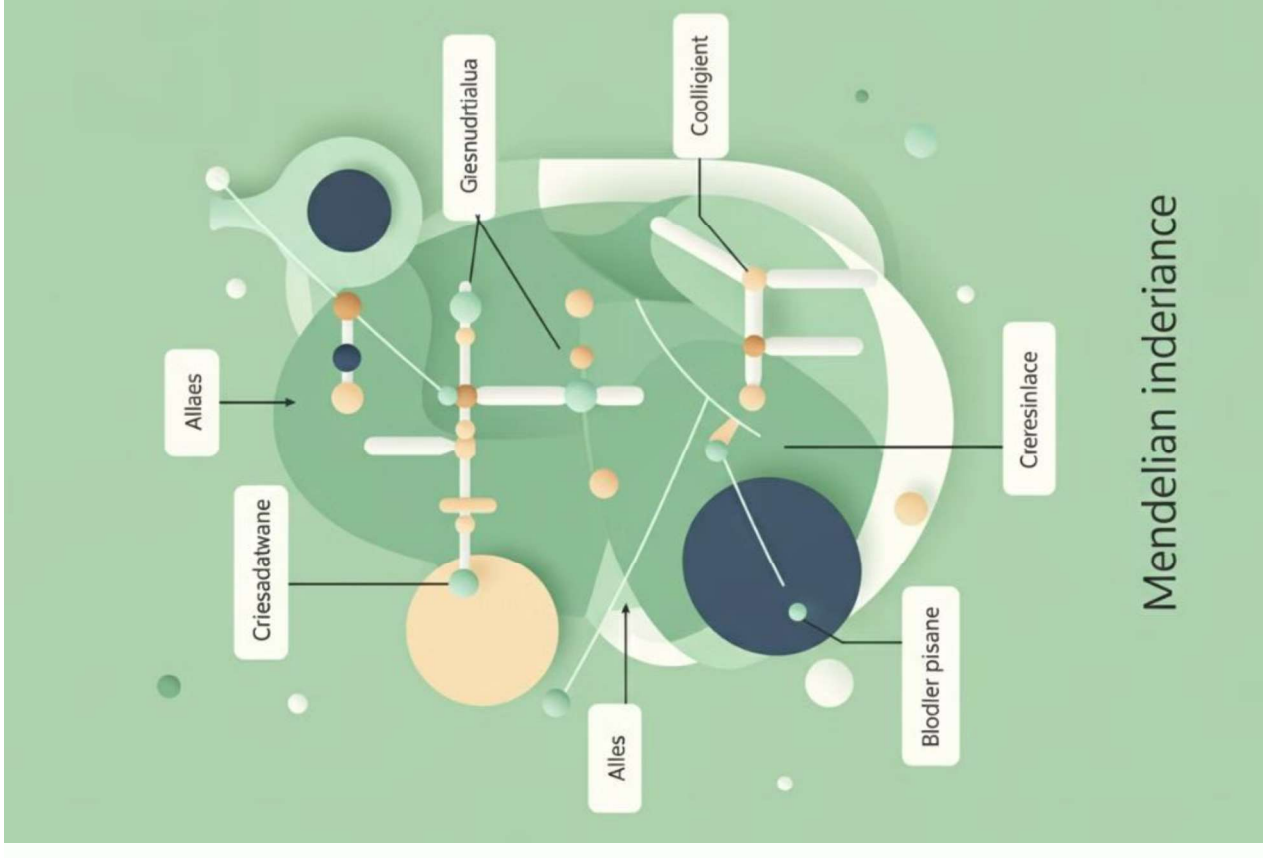
A genética mendeliana é um ramo da genética que estuda os padrões de herança de características de uma geração para a outra.

## Lei da Segregação

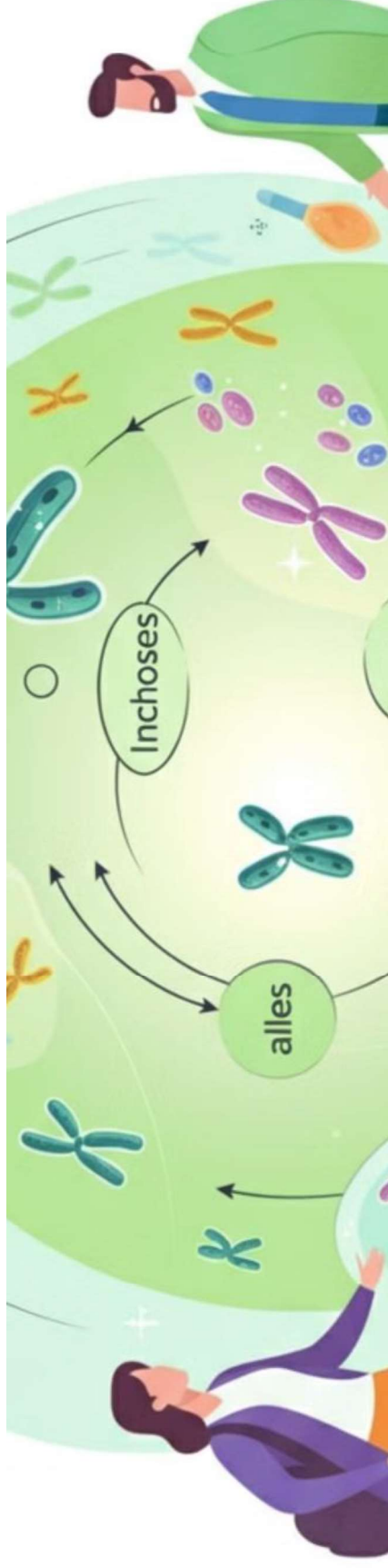
Cada indivíduo possui dois alelos para cada gene, e esses alelos se separam durante a formação dos gametas.

## Lei da Segregação Independente

Genes para diferentes características são segregados independentemente uns dos outros durante a formação dos gametas.



Mendelian inheritance



# Herança Genética

A herança genética é o processo pelo qual as características dos pais são transmitidas para seus filhos através de genes.

## Genes

Segmentos de DNA que codificam para características específicas. São transmitidos de pais para filhos.

## Alelos

Formas alternativas de um gene que determinam diferentes características. Cada indivíduo possui dois alelos para cada gene, um de cada progenitor.

## Dominância

Quando um alelo é dominante sobre outro, ele mascara a expressão do alelo recessivo. A característica do alelo dominante será expressa.

# Variabilidade Genética

A variabilidade genética é a diversidade genética dentro de uma população, resultante da combinação de diferentes alelos. Ela é essencial para a evolução.



## Mutações

Alterações no DNA que criam novos alelos, aumentando a variabilidade genética.



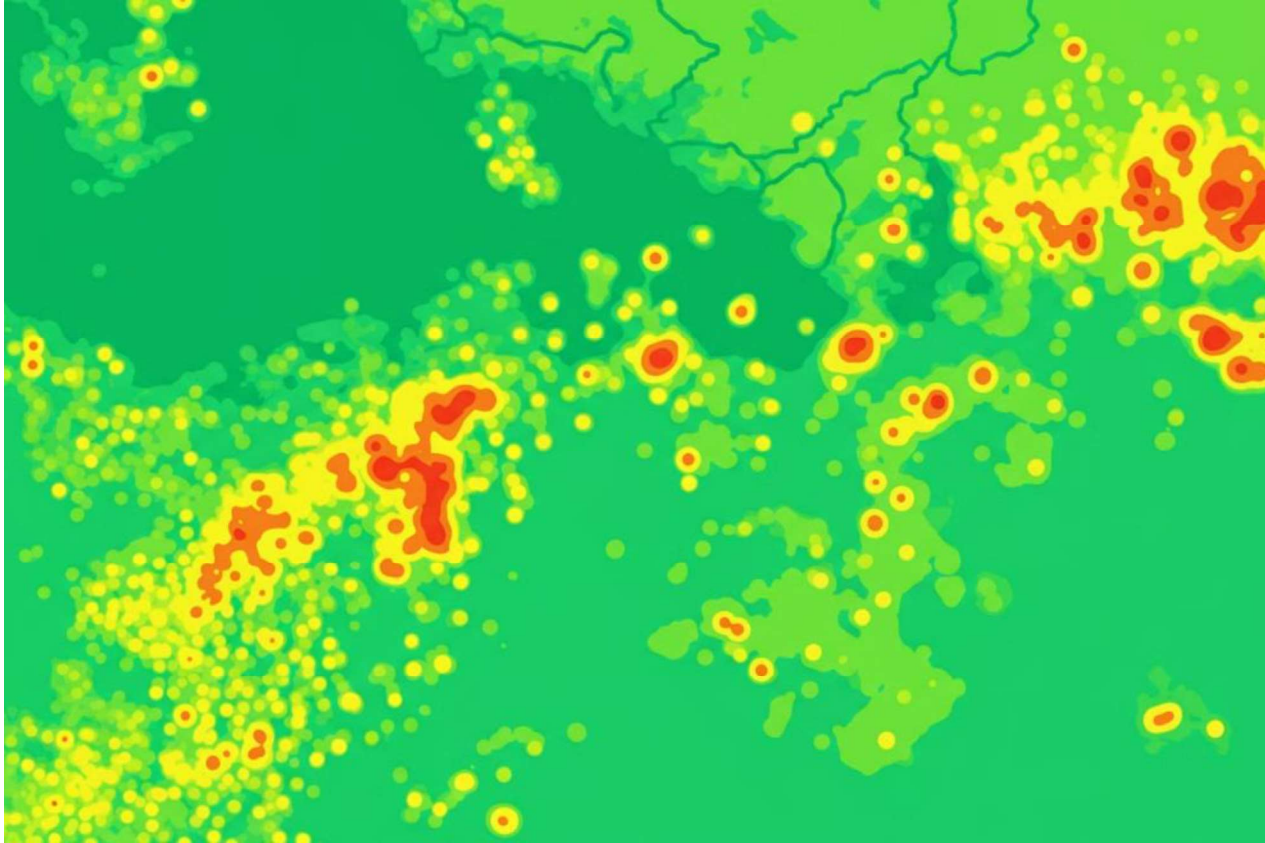
## Recombinação Genética

Mistura de genes durante a reprodução sexual, criando novas combinações de alelos.



## Fluxo Gênico

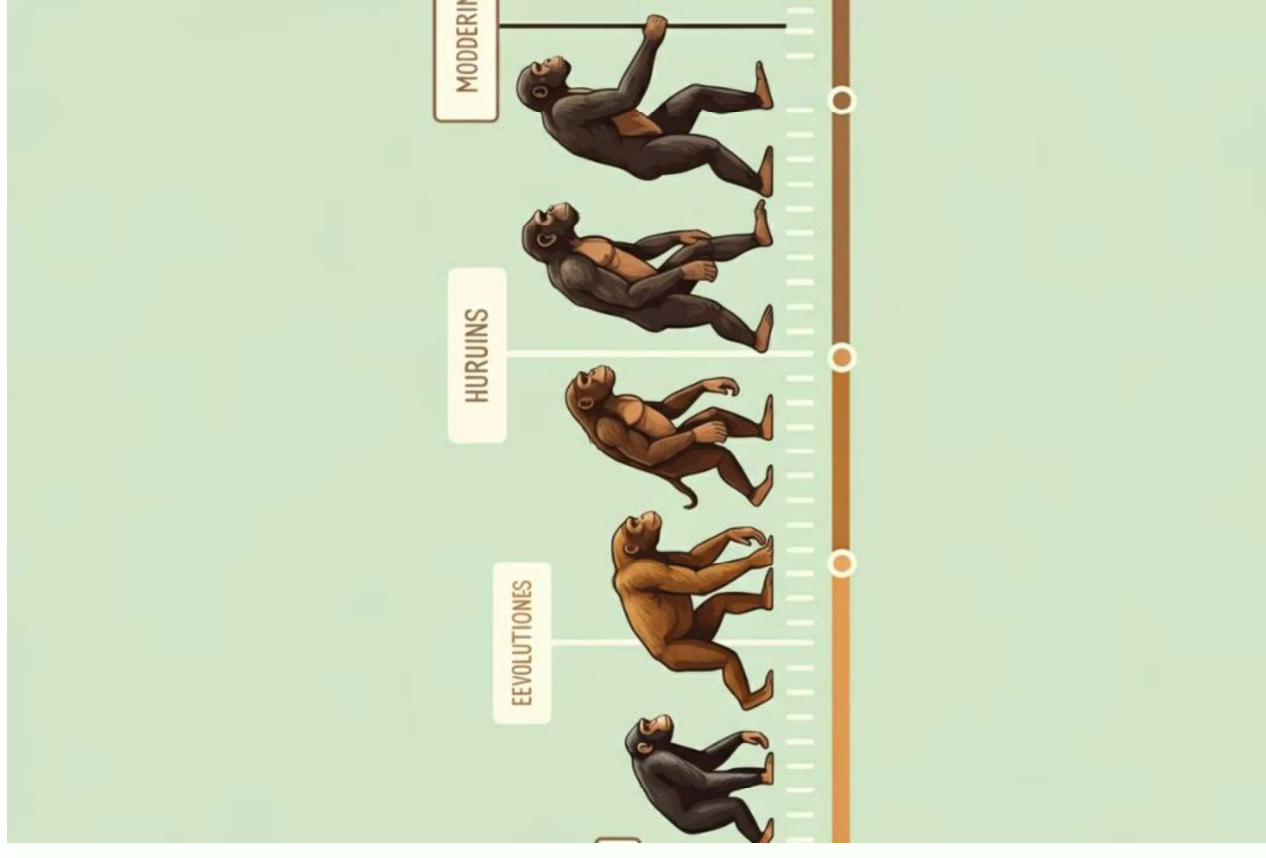
Movimento de genes entre populações, introduzindo novos alelos e aumentando a variabilidade genética.



# Evolução Humana

A evolução humana é um processo gradual de mudanças nas características físicas e comportamentais dos nossos ancestrais, levando à espécie humana moderna.

- 1 Australopithecus**  
Ancestrais bípedes que surgiram na África há cerca de 4 milhões de anos.
- 2 Homo Habilis**  
Primeiros humanos a fabricar ferramentas de pedra, há cerca de 2,5 milhões de anos.
- 3 Homo Erectus**  
Espécie que se espalhou por diferentes regiões da Terra, há cerca de 1,8 milhões de anos.
- 4 Homo Sapiens**  
Espécie humana moderna, que surgiu na África há cerca de 200 mil anos.



# Impactos Ambientais na Evolução

O ambiente influencia fortemente a evolução. Mudanças climáticas, poluição e desmatamento podem causar pressão seletiva sobre as espécies, levando à adaptação ou à extinção.



## Mudanças Climáticas

O aquecimento global afeta os habitats de muitas espécies, levando à migração, adaptação ou extinção.



## Poluição

A poluição ambiental pode afetar a saúde e reprodução dos organismos, impactando a evolução das espécies.



## Desmatamento

A perda de habitat e a fragmentação de ecossistemas podem levar à perda de biodiversidade e à extinção de espécies.

# PLANO DE AULA – 1º BIMESTRE

<b>ÁREA: CIÊN. DA NAT. E SUAS TECNOLOGIAS</b>	<b>ANO DE ESCOLARIDADE</b>	<b>ANO LETIVO</b>
<b>COMPONENTE CURRICULAR: CIÊNCIAS</b>	<b>9º ANO</b>	

## OBJETO DO CONHECIMENTO:

- **Evolução e Genética:**
  - Teoria da evolução.
  - Genética: cromossomos, DNA e hereditariedade.
  - Engenharia genética e biotecnologia.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

### 1. Teoria da Evolução

1. **Compreender os fundamentos da teoria da evolução:**
  - Explicar os princípios básicos da teoria da evolução, como seleção natural, mutações e adaptação ao ambiente.
2. **Reconhecer o papel da seleção natural no processo evolutivo:**
  - Descrever como a seleção natural influencia a sobrevivência e reprodução dos organismos ao longo do tempo.
3. **Identificar evidências que sustentam a teoria da evolução:**
  - Apresentar e analisar evidências da evolução, como fósseis, anatomia comparada, embriologia e biologia molecular.
4. **Entender o conceito de ancestralidade comum:**
  - Explicar como diferentes espécies podem compartilhar um ancestral comum, através do estudo de árvores filogenéticas e linhagens evolutivas.
5. **Discutir o impacto das descobertas de Darwin e outros cientistas na biologia:**
  - Contextualizar historicamente as contribuições de Charles Darwin e outros cientistas para o desenvolvimento da teoria da evolução.

### 2. Genética: Cromossomos, DNA e Hereditariedade

1. **Compreender a estrutura e função do DNA:**
  - Explicar a composição química do DNA, sua estrutura de dupla hélice, e sua função como portador da informação genética.
2. **Entender o conceito de cromossomos e genes:**
  - Descrever o que são cromossomos e sua função na divisão celular e hereditariedade. Explicar a relação entre genes e características herdadas.
3. **Compreender os mecanismos básicos da hereditariedade:**
  - Explicar como os traços genéticos são transmitidos dos pais para os filhos por meio dos processos de meiose, fertilização e expressão genética.
4. **Reconhecer a importância das mutações genéticas:**

## RECURSOS DIDÁTICOS:

### 1. Teoria da Evolução

#### 1. Slides e Animações:

- Utilizar **slides interativos** para explicar conceitos da evolução, como seleção natural, mutações e adaptação ao ambiente. Ferramentas como **PowerPoint** ou **Google Slides** podem ser complementadas com **animações** sobre a teoria da evolução (ex: vídeos do YouTube como "A história da vida na Terra").

#### 2. Árvores Filogenéticas Interativas:

- Usar simuladores online, como o **OneZoom** ou o **Tree of Life Web Project**, que permitem aos alunos explorar árvores filogenéticas e visualizar como as espécies evoluíram ao longo do tempo. Isso ajuda a entender o conceito de ancestralidade comum.

#### 3. Documentários sobre Evolução:

- Exibir documentários científicos, como "Charles Darwin and the Tree of Life" (BBC) ou "Evolução" (Discovery Channel). Esses vídeos podem ser usados para ilustrar evidências da evolução (fósseis, embriologia, anatomia comparada) de forma clara e envolvente.

#### 4. Simulação da Seleção Natural:

- Utilizar **simuladores online** (ex: **PhET Natural Selection** ou **EvolveIT**) para

- o Entender o papel das mutações no processo de evolução e hereditariedade, além de distinguir entre mutações benéficas, neutras e prejudiciais.

**5. Entender as leis de Mendel e sua aplicação na herança genética:**

- o Explicar os princípios das Leis de Mendel (dominância, segregação e assortimento independente) e aplicá-los em cruzamentos genéticos.

**3. Engenharia Genética e Biotecnologia**

**1. Compreender os fundamentos da engenharia genética:**

- o Explicar o que é engenharia genética, como os genes podem ser manipulados e as principais técnicas utilizadas, como CRISPR e clonagem.

**2. Reconhecer a importância da biotecnologia:**

- o Identificar as aplicações da biotecnologia na agricultura, medicina, e indústria, como a criação de plantas transgênicas, produção de insulina, e terapia gênica.

**3. Discutir as implicações éticas da engenharia genética:**

- o Promover discussões sobre os dilemas éticos associados à manipulação genética e biotecnologia, como clonagem humana e manipulação de embriões.

**4. Entender a aplicação da terapia gênica:**

- o Explicar o conceito de terapia gênica e como ela pode ser usada para tratar doenças genéticas.

**5. Compreender os impactos da biotecnologia na sociedade:**

- o Discutir como a biotecnologia está transformando áreas como medicina, alimentação e meio ambiente, e como essas mudanças afetam a vida cotidiana.

demonstrar como as populações evoluem em resposta à pressão seletiva. Os alunos podem manipular variáveis como predadores e recursos para observar mudanças nas populações.

**5. Debates e Dramatizações:**

- o Organizar um **debate** sobre evolução e criacionismo ou encenar uma dramatização da viagem de Darwin ao redor do mundo no HMS Beagle, destacando suas observações nas Ilhas Galápagos. Esse tipo de atividade estimula a reflexão e a discussão sobre os impactos da evolução.

**2. Genética: Cromossomos, DNA e Hereditariedade**

**1. Modelos de DNA:**

- o Os alunos podem construir **modelos 3D da estrutura do DNA** utilizando materiais recicláveis, como arames, tampas de garrafa e bolinhas de isopor, representando as bases nitrogenadas e a dupla hélice. Isso facilita a visualização da estrutura e função do DNA.

**2. Vídeos Explicativos sobre Genética:**

- o Exibir vídeos educativos curtos sobre genética, como os disponíveis no **Khan Academy**, para explicar conceitos como cromossomos, genes, meiose, e a transmissão hereditária de traços. O vídeo "Como funciona o DNA?" pode ser útil para uma introdução clara ao conteúdo.

**3. Experimentos de Extração de DNA:**

- o Realizar um experimento simples de **extração de DNA de frutas**, como morangos ou bananas, em sala de aula. Isso permite que os alunos observem o DNA visível a olho nu, conectando a teoria à prática. Materiais

necessários incluem detergente, sal, álcool e frutas.

#### 4. **Simuladores de Cruzamentos Genéticos:**

- Usar simuladores como o **Punnett Square Simulator** para demonstrar como funcionam os cruzamentos genéticos e as Leis de Mendel. Os alunos podem experimentar diferentes combinações de traços e ver como os genes são passados de uma geração para outra.

#### 5. **Jogos Didáticos de Genética:**

- Utilizar jogos como o **Genetic Wheel** ou **Mendel's Peas** para explorar os conceitos de hereditariedade de forma lúdica. Esses jogos podem ser aplicados em grupo para que os alunos resolvam cruzamentos e aprendam de forma colaborativa.

### 3. **Engenharia Genética e Biotecnologia**

#### 1. **Documentários e Vídeos sobre Biotecnologia:**

- Exibir vídeos explicativos sobre biotecnologia e engenharia genética, como "O Futuro da Engenharia Genética" (National Geographic) ou "CRISPR: A Revolução da Edição de Genes". Isso ajuda a contextualizar e simplificar tópicos mais complexos.

#### 2. **Infográficos e Mapas Conceituais:**

- Criar **infográficos** ou **mapas conceituais** em grupo para representar os processos e aplicações da engenharia genética, como clonagem, CRISPR e terapia gênica. Ferramentas como **Canva** podem ser utilizadas para a criação de materiais visuais.

#### 3. **Debates Éticos sobre Engenharia Genética:**

- Organizar um **debate em sala de aula** sobre os dilemas éticos da

biotecnologia, como a clonagem humana, a edição genética em embriões e a criação de organismos geneticamente modificados. Os alunos podem pesquisar prós e contras e apresentar suas conclusões.

**4. Visitas Virtuais a Laboratórios de Biotecnologia:**

- Propor visitas virtuais a **laboratórios de biotecnologia** e instituições de pesquisa (disponíveis em sites como **Virtual Lab**). Isso oferece uma experiência imersiva e mostra como a engenharia genética é aplicada no mundo real.

**5. Estudo de Casos:**

- Usar **estudos de caso** para discutir as aplicações da biotecnologia, como o uso da terapia gênica para tratar doenças genéticas ou a produção de organismos transgênicos na agricultura. Os alunos podem trabalhar em grupos para apresentar soluções para problemas reais.

**HABILIDADES DE BNCC:**

**1. Teoria da Evolução**

**Competências Gerais da BNCC:**

- **Competência 2:** Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade.
- **Competência 3:** Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais, com respeito à diversidade de indivíduos e grupos sociais.
- **Competência 5:** Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais.

**Habilidades:**

1. **EF09CI05:** Explicar o processo evolutivo e a seleção natural como mecanismos responsáveis pela biodiversidade, reconhecendo a adaptação das espécies ao ambiente.
2. **EF09CI06:** Analisar as principais evidências científicas da evolução, como fósseis, embriologia e anatomia comparada, compreendendo a importância dessas evidências para a teoria da evolução.

**AVALIAÇÃO:**

**1. Teoria da Evolução**

**Formas de Avaliação:**

**1. Relatório de Pesquisa sobre Evidências da Evolução:**

- Solicitar que os alunos pesquisem evidências da evolução (fósseis, embriologia, anatomia comparada) e apresentem suas descobertas em um relatório escrito ou em uma apresentação. Avaliar a capacidade de pesquisa, organização de informações e argumentação científica.

**2. Árvore Filogenética (Atividade Grupal):**

3. **EF09CI07:** Reconhecer a importância das descobertas de Darwin e de outros cientistas no desenvolvimento da teoria da evolução e sua influência na biologia moderna.
4. **EF09CI08:** Discutir o conceito de ancestralidade comum e explicar a relação evolutiva entre diferentes espécies a partir de árvores filogenéticas.

## 2. Genética: Cromossomos, DNA e Hereditariedade

### Competências Gerais da BNCC:

- **Competência 1:** Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade.
- **Competência 2:** Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade.
- **Competência 9:** Utilizar diferentes linguagens — verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital —, bem como conhecimentos das linguagens artísticas, matemáticas e científicas, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos.

### Habilidades:

1. **EF08CI04:** Compreender a estrutura e função do DNA e dos cromossomos como portadores da informação genética, explicando sua importância na hereditariedade.
2. **EF08CI05:** Explicar o mecanismo básico da hereditariedade, incluindo a meiose, a fertilização e a transmissão de características genéticas dos pais para os descendentes.
3. **EF08CI06:** Reconhecer o papel das mutações na hereditariedade e na diversidade genética das espécies, compreendendo sua relevância para a evolução.
4. **EF08CI07:** Aplicar as Leis de Mendel para entender os padrões de herança genética, realizando cruzamentos genéticos simples.

## 3. Engenharia Genética e Biotecnologia

### Competências Gerais da BNCC:

- **Competência 7:** Argumentar com base em dados, fatos e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem os direitos humanos e a consciência socioambiental.
- **Competência 10:** Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

### Habilidades:

1. **EF09CI09:** Compreender os fundamentos da engenharia genética, como manipulação de genes e técnicas de clonagem, reconhecendo suas

- Dividir os alunos em grupos para criar uma **árvore filogenética** que represente a relação evolutiva entre diferentes espécies. Eles devem justificar suas escolhas com base em evidências científicas. Avaliar o entendimento do conceito de ancestralidade comum e a habilidade de interpretar e organizar dados evolutivos.

### 3. Simulação de Seleção Natural:

- Aplicar uma simulação de seleção natural em sala de aula ou online, onde os alunos possam manipular variáveis como predadores, alimentação e mutações em uma população de seres vivos. Depois, pedir que escrevam um relatório explicando as mudanças observadas e como a seleção natural influenciou a sobrevivência. Avaliar o entendimento dos mecanismos evolutivos.

### 4. Debate sobre a Evolução:

- Organizar um debate onde os alunos discutam a importância da teoria da evolução na ciência e como ela influencia a compreensão da biodiversidade. Avaliar a capacidade de argumentação, o uso de evidências e a habilidade de participar de discussões científicas.

### 5. Questionário sobre a Teoria Evolutiva:

- Aplicar um questionário com questões objetivas e dissertativas que

aplicações na medicina, na agricultura e na biotecnologia.

2. **EF09CI10:** Discutir as implicações éticas e sociais da engenharia genética, como a clonagem e a edição de genes, e seu impacto na sociedade e no meio ambiente.
3. **EF09CI11:** Identificar as principais aplicações da biotecnologia na produção de medicamentos, alimentos e outras áreas, analisando seus impactos positivos e negativos.
4. **EF09CI12:** Explicar a importância da biotecnologia na melhoria das condições de vida e no desenvolvimento sustentável, destacando o uso de organismos geneticamente modificados (OGMs).

abordem a teoria da evolução, incluindo os conceitos de seleção natural, adaptação e evidências científicas. Avaliar o entendimento conceitual e a capacidade de relacionar os conteúdos.

## **2. Genética: Cromossomos, DNA e Hereditariedade**

### **Formas de Avaliação:**

#### **1. Construção de Modelos de DNA:**

- Pedir aos alunos que construam modelos tridimensionais da molécula de DNA utilizando materiais recicláveis ou ferramentas digitais. Avaliar a precisão do modelo, a compreensão da estrutura do DNA e a relação entre estrutura e função.

#### **2. Resolução de Cruzamentos Genéticos (Quadro de Punnett):**

- Aplicar uma atividade prática em que os alunos resolvam cruzamentos genéticos utilizando **quadros de Punnett** para prever a herança de traços. Avaliar a compreensão das Leis de Mendel e a habilidade de aplicar esses conceitos.

#### **3. Experimento de Extração de DNA:**

- Realizar um experimento em sala de aula ou virtualmente, onde os alunos extraem DNA de frutas (ex: morangos ou bananas). Após a extração, pedir que os alunos expliquem o processo e a função do DNA no desenvolvimento dos organismos. Avaliar a

habilidade de seguir o método científico e o entendimento da estrutura genética.

**4. Teste de Múltipla Escolha e Dissertativo sobre Hereditariedade:**

- Aplicar um teste que combine questões de múltipla escolha e dissertativas sobre cromossomos, meiose, mutações e herança genética. Avaliar o domínio dos conceitos genéticos e a capacidade de raciocínio lógico.

**5. Atividade Grupal: Estudo de Casos em Genética:**

- Propor estudos de caso relacionados a doenças genéticas ou traços hereditários (ex: hemofilia, albinismo) e pedir que os alunos, em grupo, discutam a transmissão desses traços com base nas Leis de Mendel. Avaliar a compreensão de como as mutações e hereditariedade afetam os organismos.

**3. Engenharia Genética e Biotecnologia**

**Formas de Avaliação:**

**1. Debate sobre Engenharia Genética e Ética:**

- Organizar um debate em que os alunos discutam as implicações éticas da engenharia genética e da biotecnologia (como clonagem, edição de genes e organismos geneticamente modificados). Avaliar a capacidade de argumentação, o uso de evidências científicas e a reflexão sobre questões éticas.

**2. Projeto sobre Aplicações da Biotecnologia:**

- Pedir que os alunos desenvolvam um projeto onde identifiquem e expliquem uma aplicação da biotecnologia na agricultura, medicina ou indústria. Eles podem apresentar em formato de pôster, slides ou vídeo. Avaliar a pesquisa, a clareza da apresentação e a compreensão das aplicações biotecnológicas.

### 3. **Simulação de Manipulação Genética:**

- Utilizar simuladores de biotecnologia (disponíveis online) para que os alunos realizem experimentos simulados de manipulação genética (ex: clonagem ou edição genética). Pedir que os alunos apresentem um relatório explicando o processo e as consequências da manipulação genética. Avaliar a compreensão dos procedimentos e a habilidade de interpretar os resultados.

### 4. **Criação de Infográfico sobre Engenharia Genética:**

- Solicitar que os alunos criem um **infográfico** que explique os principais conceitos e técnicas da engenharia genética, como CRISPR, clonagem e terapia gênica. Avaliar a capacidade de sintetizar informações complexas de forma visual e acessível.

### 5. **Avaliação Escrita sobre Biotecnologia e Sustentabilidade:**

- Aplicar uma avaliação escrita dissertativa onde os alunos discutam o impacto da biotecnologia no desenvolvimento sustentável, com exemplos de como a biotecnologia pode contribuir para a saúde e a agricultura. Avaliar a reflexão crítica e o domínio do conteúdo.

**Avaliação Contínua:**

- **Observação:** Durante as atividades práticas e discussões, o professor pode observar o envolvimento dos alunos, a capacidade de trabalhar em grupo e a aplicação prática dos conceitos.
- **Autoavaliação e Avaliação por Pares:** Pedir que os alunos reflitam sobre seu desempenho nas atividades e avaliem seus colegas, incentivando a autonomia e a autorreflexão.

**METODOLOGIA DE ENSINO:**

**1. Teoria da Evolução**

**Metodologias:**

**1. Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP):**

- Os alunos trabalham em pequenos grupos para desenvolver um projeto que explore a evolução de uma espécie específica. Por exemplo, eles podem investigar como a seleção natural influenciou a evolução dos pássaros nas Ilhas Galápagos. Eles devem pesquisar, organizar suas ideias e apresentar os resultados em forma de relatório ou apresentação oral.
- **Por que usar?:** Estimula a pesquisa, o trabalho em equipe e a aplicação prática dos conceitos evolutivos.

**2. Estudo de Caso:**

- Apresentar um estudo de caso sobre a evolução de uma espécie, como a evolução das mariposas durante a Revolução Industrial. Os alunos devem discutir as pressões seletivas e as mudanças que ocorreram na população, explicando como a seleção natural atua. Eles podem trabalhar em grupos e, posteriormente, apresentar suas conclusões.
- **Por que usar?:** Promove a capacidade analítica e a aplicação de conceitos em contextos reais.

**3. Debate ou Mesa Redonda:**

- Organizar um debate sobre a teoria da evolução, suas implicações científicas e sociais, ou a relação entre evolução e criacionismo. Os alunos podem se dividir em grupos para defender diferentes pontos de vista, com base em evidências científicas. O professor age como mediador, garantindo que o debate seja produtivo e informativo.
- **Por que usar?:** Desenvolve a argumentação crítica e a reflexão sobre temas complexos.

#### 4. **Simulações e Jogos Interativos:**

- Utilizar simuladores online (ex: **PhET Natural Selection Simulation**) para que os alunos possam observar a seleção natural em tempo real. Eles podem alterar variáveis como predadores, mutações e alimentação, e observar como as populações evoluem.
- **Por que usar?:** Favorece a aprendizagem ativa e a visualização prática dos processos evolutivos.

#### 5. **Sala de Aula Invertida:**

- Disponibilizar vídeos e leituras sobre a teoria da evolução como tarefa de casa. No tempo de aula, os alunos aplicam o que aprenderam por meio de discussões, estudos de caso ou atividades práticas, como a criação de árvores filogenéticas.
- **Por que usar?:** Incentiva o protagonismo do aluno e maximiza o tempo em sala de aula para atividades práticas.

### 2. **Genética: Cromossomos, DNA e Hereditariedade**

#### **Metodologias:**

##### 1. **Aprendizagem Baseada em Investigação:**

- Apresentar perguntas desafiadoras para os alunos investigarem, como "Como o DNA influencia a cor dos olhos?" ou "Como os traços genéticos são passados de pais para filhos?". Eles devem realizar pesquisas, discutir em grupos e apresentar suas conclusões.
- **Por que usar?:** Desenvolve a curiosidade científica e a habilidade de resolver problemas por meio da investigação.

##### 2. **Experimentação Prática:**

- Realizar um experimento em sala de aula, como a **extração de DNA de frutas** (ex: morango ou banana). Os alunos podem seguir as etapas de extração, observar o DNA e discutir como isso está relacionado com a hereditariedade e as funções celulares.
- **Por que usar?:** Torna o conteúdo abstrato mais concreto e facilita a compreensão dos processos genéticos.

##### 3. **Mapas Conceituais e Modelos Visuais:**

- Os alunos podem criar **mapas conceituais** para representar o processo de hereditariedade, mostrando a relação entre DNA, cromossomos, genes e características herdadas. Alternativamente, eles podem construir **modelos 3D** da molécula de DNA, utilizando materiais recicláveis, ou diagramas que expliquem a meiose e a mitose.
- **Por que usar?:** Auxilia na organização e visualização dos conceitos, além de estimular a criatividade.

##### 4. **Simulação de Cruzamentos Genéticos:**

- Utilizar um **simulador online de cruzamentos genéticos**, como o **Punnett Square Simulator**, para que os alunos pratiquem a aplicação das Leis de Mendel. Eles podem experimentar cruzamentos genéticos e prever a herança de diferentes traços.
- **Por que usar?:** Facilita a aplicação prática dos conceitos genéticos e reforça o raciocínio lógico.

##### 5. **Estudo de Casos sobre Doenças Genéticas:**

- Propor estudos de caso de doenças genéticas (ex: hemofilia ou albinismo), onde os alunos devem investigar como essas doenças são transmitidas hereditariamente. Eles podem trabalhar em grupos para analisar as informações e propor soluções ou explicações.
- **Por que usar?:** Estimula a compreensão prática da genética e suas implicações no cotidiano.

### 3. **Engenharia Genética e Biotecnologia**

#### **Metodologias:**

##### 1. **Debate Ético sobre Engenharia Genética:**

- Organizar um **debate sobre os aspectos éticos** da engenharia genética e biotecnologia. Os alunos podem discutir temas como clonagem, edição genética

(CRISPR) e organismos geneticamente modificados (OGMs). O debate deve ser embasado em pesquisas científicas e éticas.

- **Por que usar?:** Promove a reflexão crítica sobre os impactos da biotecnologia na sociedade e o desenvolvimento de argumentos baseados em evidências.

## 2. Estudo de Caso em Biotecnologia:

- Apresentar um estudo de caso sobre a aplicação da biotecnologia, como o uso de organismos transgênicos na agricultura ou a produção de insulina por bactérias geneticamente modificadas. Os alunos devem analisar o caso e discutir os impactos sociais, ambientais e econômicos.
- **Por que usar?:** Conecta o conteúdo científico com problemas e aplicações reais, promovendo o pensamento crítico.

## 3. Visita Virtual a Laboratórios de Biotecnologia:

- Utilizar **visitas virtuais a laboratórios de biotecnologia** ou indústrias que utilizam engenharia genética. Isso permite que os alunos vejam as aplicações da biotecnologia em ação e entendam os processos envolvidos. Ferramentas como o **Google Expeditions** podem ser usadas para criar essas experiências.
- **Por que usar?:** Proporciona uma experiência imersiva e prática sobre o uso da biotecnologia no mundo real.

## 4. Criação de Infográficos:

- Pedir aos alunos que criem **infográficos** que expliquem os conceitos de engenharia genética e biotecnologia. Eles devem incluir tópicos como clonagem, edição de genes, OGMs, e as aplicações dessas tecnologias. Ferramentas como o **Canva** podem ser usadas para a criação dos infográficos.
- **Por que usar?:** Desenvolve a capacidade de síntese de informações complexas e a comunicação visual.

## 5. Sala de Aula Invertida com Vídeos e Discussões:

- Fornecer vídeos sobre engenharia genética e biotecnologia para que os alunos assistam em casa. No dia seguinte, realizar uma discussão em sala de aula, onde os alunos podem tirar dúvidas e aplicar os conceitos vistos nos vídeos em atividades práticas ou debates.
- **Por que usar?:** Promove a autonomia e o protagonismo dos alunos, além de maximizar o tempo em sala para discussões e atividades colaborativas.

### Avaliação das Metodologias:

- Essas metodologias são centradas no aluno e focam em desenvolver habilidades como pensamento crítico, investigação científica, criatividade e trabalho em equipe. Elas incentivam a participação ativa e a aplicação dos conteúdos em contextos práticos, o que torna o aprendizado mais significativo e eficaz.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

#### 1. Teoria da Evolução

1. **Darwin, C. (1859).** *A origem das espécies*. São Paulo: Martin Claret.
  - Esta obra seminal de Charles Darwin é essencial para a compreensão da teoria da evolução, apresentando o conceito de seleção natural e o papel da adaptação no processo evolutivo.
2. **Mayr, E. (2004).** *O que é evolução?* São Paulo: Companhia das Letras.
  - Um texto claro e acessível que explica os principais conceitos da teoria da evolução, trazendo uma visão contemporânea e aprofundada sobre o processo evolutivo.
3. **Dawkins, R. (2009).** *O gene egoísta*. São Paulo: Companhia das Letras.
  - Uma leitura complementar que explora a evolução do ponto de vista genético, discutindo o papel dos genes no comportamento e na evolução dos organismos.
4. **Futuyma, D. J. (2016).** *Evolução*. Porto Alegre: Artmed.
  - Um livro didático avançado que abrange todos os aspectos da teoria da evolução, incluindo as evidências e os mecanismos evolutivos. Excelente para professores que desejam aprofundar seus conhecimentos.
5. **Ridley, M. (2006).** *Evolução*. Porto Alegre: Artmed.

- Um texto didático que oferece uma visão abrangente da evolução, cobrindo desde os conceitos básicos até os avanços modernos da teoria.

## **2. Genética: Cromossomos, DNA e Hereditariedade**

1. **Alberts, B., et al. (2017).** *Biologia molecular da célula*. Porto Alegre: Artmed.
  - Um dos textos mais completos sobre biologia celular e molecular. Cobre desde a estrutura do DNA até os processos de hereditariedade e a regulação genética.
2. **Griffiths, A. J. F., et al. (2016).** *Introdução à genética*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
  - Este livro oferece uma introdução clara e acessível aos conceitos básicos de genética, como DNA, cromossomos, mutações e hereditariedade.
3. **Amabis, J. M., & Martho, G. R. (2010).** *Fundamentos da biologia moderna*. São Paulo: Moderna.
  - Um clássico para o ensino de biologia no Brasil, cobrindo desde a estrutura do DNA até os processos de herança genética e mutações.
4. **Sadava, D. et al. (2017).** *Vida: a ciência da biologia*. Porto Alegre: Artmed.
  - Um excelente recurso para professores e alunos que desejam aprofundar seus conhecimentos sobre genética e biologia molecular.
5. **Watson, J. D. (2007).** *DNA: o segredo da vida*. Rio de Janeiro: Companhia das Letras.
  - Este livro escrito por um dos descobridores da estrutura do DNA é uma excelente introdução para o entendimento dos conceitos básicos de genética e hereditariedade.

## **3. Engenharia Genética e Biotecnologia**

1. **Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2010).** *Biologia*. Porto Alegre: Artmed.
  - Este livro é um guia completo sobre os conceitos de biologia, incluindo capítulos sobre biotecnologia, engenharia genética e suas aplicações.
2. **Alberts, B., et al. (2017).** *Biologia molecular da célula*. Porto Alegre: Artmed.
  - Além de cobrir a genética, este livro aborda em profundidade os avanços modernos na engenharia genética e biotecnologia, como CRISPR e clonagem.
3. **Leroy, M. (2012).** *A biotecnologia e a sociedade contemporânea*. São Paulo: Moderna.
  - Uma obra que explora os impactos sociais, econômicos e éticos da biotecnologia na sociedade atual, ideal para discussões sobre as implicações da engenharia genética.
4. **Mayer, E., & Taube, F. (2013).** *Engenharia genética: princípios e aplicações*. São Paulo: Cengage Learning.
  - Um guia completo para entender os conceitos, técnicas e aplicações da engenharia genética, desde a manipulação de genes até os organismos geneticamente modificados (OGMs).
5. **National Research Council (2009).** *Biotechnology: Science for the New Millennium*. Clifton Park: Delmar Cengage Learning.
  - Este livro oferece uma visão abrangente sobre os avanços da biotecnologia e suas aplicações em diversas áreas, incluindo medicina, agricultura e meio ambiente.

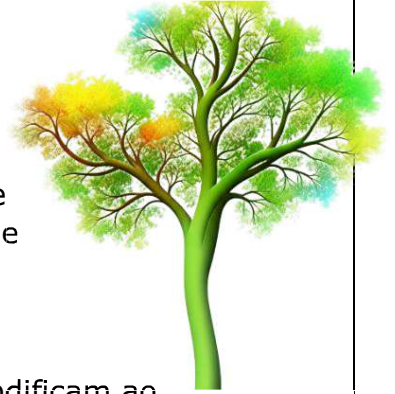
## **Fontes Digitais e Recursos Online**

1. **Khan Academy (<https://pt.khanacademy.org/science/biology>)**
  - Uma plataforma de ensino gratuito com vídeos, exercícios e explicações detalhadas sobre temas de biologia, incluindo evolução, genética e biotecnologia.
2. **SciELO (<https://www.scielo.org>)**
  - Biblioteca científica online que oferece acesso a artigos sobre biotecnologia, genética e evolução, com muitos estudos recentes sobre o tema.
3. **PhET Interactive Simulations ([https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/category/biology](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/biology))**
  - Simuladores interativos de genética, biologia celular e evolução que permitem aos alunos experimentar os conceitos de forma prática e visual.
4. **YouTube - Crash Course Biology:**
  - Canal educativo com vídeos explicativos sobre biologia, abordando desde a teoria da evolução até os conceitos mais modernos de genética e biotecnologia.
5. **National Geographic Education (<https://education.nationalgeographic.org/>):**

- Recursos educativos sobre evolução, biotecnologia e genética, com vídeos, artigos e atividades interativas que podem ser utilizadas em sala de aula.

# EVOLUÇÃO E GENÉTICA - TEORIA DA EVOLUÇÃO

A **Teoria da Evolução** é um dos pilares fundamentais da biologia moderna, fornecendo uma explicação para a diversidade da vida na Terra. Ela descreve o processo pelo qual os organismos vivos mudam e se diversificam ao longo do tempo através de mecanismos naturais, como a **seleção natural**, mutações e adaptação ao ambiente.



## 1. O que é Evolução?

Evolução é o processo pelo qual as espécies de organismos se modificam ao longo de gerações, resultando na diversidade de formas de vida que vemos hoje. Esse processo envolve mudanças nas características hereditárias de uma população, ao longo do tempo, que são transmitidas de pais para filhos por meio de genes.

## 2. Breve História da Teoria da Evolução

O conceito de evolução não é novo, mas a teoria moderna é amplamente creditada ao naturalista britânico **Charles Darwin**. Em seu livro "*A Origem das Espécies*", publicado em 1859, Darwin propôs a ideia de que todas as espécies de seres vivos descendem de um **ancestral comum**, e que a diversidade de formas de vida surgiu através de um processo conhecido como **seleção natural**.

## 3. Seleção Natural

A seleção natural é o mecanismo principal pelo qual a evolução acontece. Ela pode ser resumida em três princípios fundamentais:

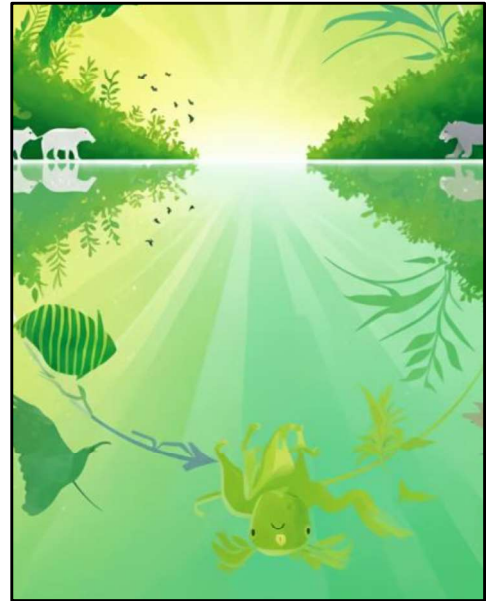
1. **Variação:** Dentro de uma espécie, existem variações nas características individuais (como cor, tamanho, resistência a doenças etc.). Essas variações são causadas por mutações e recombinações genéticas.
2. **Hereditariedade:** Muitas dessas variações são hereditárias, ou seja, podem ser transmitidas de uma geração para a outra através dos genes.
3. **Reprodução Diferencial:** Organismos que possuem características vantajosas para sobreviver em determinado ambiente tendem a viver mais e se reproduzir mais, passando suas características para seus descendentes. Esse processo é conhecido como **sobrevivência do mais apto**.

Por exemplo, em um ambiente onde a comida disponível está em árvores altas, animais com pescoços mais longos podem ter uma vantagem sobre os de pescoço curto, pois conseguem alcançar o alimento com mais facilidade. Esses animais provavelmente terão mais sucesso reprodutivo, e ao longo de várias gerações, a população pode evoluir para ter pescoços mais longos.

## 4. Evidências da Evolução

Existem diversas evidências que sustentam a teoria da evolução. Algumas das mais importantes são:

- **Fósseis:** Registros fósseis mostram uma sequência de organismos que viveram no passado e suas semelhanças com os organismos atuais. Os fósseis de transição mostram características intermediárias entre grupos de organismos, indicando que eles evoluíram ao longo do tempo.
- **Anatomia Comparada:** Muitas espécies compartilham estruturas corporais semelhantes (como ossos de membros), mesmo que suas funções sejam diferentes. Isso sugere uma origem comum. Por exemplo, os ossos das asas dos pássaros, das nadadeiras das baleias e dos braços humanos são estruturalmente semelhantes.
- **Embriologia:** Em estágios iniciais de desenvolvimento, muitos embriões de espécies diferentes parecem semelhantes, sugerindo que eles compartilham um ancestral comum.
- **Genética e Biologia Molecular:** Semelhanças no DNA de diferentes espécies indicam que essas espécies estão relacionadas. Quanto mais próximos os organismos, mais parecido é o seu material genético.



## 5. Ancestralidade Comum

A **ancestralidade comum** é o conceito de que todas as espécies vivas compartilham um **ancestral comum** em algum ponto do passado. Esse conceito é crucial para entender a diversidade biológica. As espécies se ramificam a partir de um ancestral comum e, ao longo de milhões de anos, evoluem para formas novas e distintas.

Por exemplo, humanos e chimpanzés compartilham um ancestral comum que viveu há cerca de 6 a 8 milhões de anos. Ao estudar as semelhanças e diferenças entre humanos e outros primatas, podemos entender melhor o processo de evolução que levou ao desenvolvimento das características humanas.

## 6. Mutações e Variabilidade Genética

Embora a seleção natural seja o principal mecanismo da evolução, ela só pode agir sobre a **variabilidade genética** presente em uma população. Essa variabilidade surge principalmente através de **mutações** – mudanças no material genético de um organismo.

Algumas mutações podem ser benéficas e proporcionar vantagens de sobrevivência, enquanto outras podem ser neutras ou prejudiciais. A combinação de mutações e recombinação genética (durante a reprodução sexual) cria uma grande variedade de características em uma população, fornecendo a matéria-prima para a seleção natural.

## 7. Evolução Convergente e Divergente

Dois tipos principais de evolução são **convergente** e **divergente**:

- **Evolução Convergente:** Quando espécies diferentes desenvolvem características semelhantes independentemente, muitas vezes em resposta a pressões ambientais semelhantes. Por exemplo, asas de morcegos e aves evoluíram separadamente, mas ambas servem para o voo.
- **Evolução Divergente:** Quando uma espécie ancestral se divide em várias espécies diferentes, cada uma adaptada a um ambiente distinto. Um exemplo clássico é o dos tentilhões de Darwin, que desenvolveram diferentes tipos de bico dependendo das fontes de alimento disponíveis em suas respectivas ilhas nas Galápagos.

## 8. Mecanismos Adicionais de Evolução

Além da seleção natural, outros mecanismos desempenham um papel importante na evolução:

- **Deriva Genética:** A deriva genética é uma mudança aleatória nas frequências alélicas de uma população, mais comum em populações pequenas.
- **Migração (Fluxo Gênico):** O movimento de indivíduos entre populações pode introduzir novos genes, aumentando a diversidade genética e alterando as frequências genéticas.

## 9. Impactos da Teoria da Evolução

A teoria da evolução não apenas explica a diversidade biológica, mas também tem um impacto profundo em várias áreas do conhecimento:

- **Medicina:** A evolução é fundamental para entender a resistência a antibióticos e o desenvolvimento de novas vacinas, uma vez que microrganismos, como bactérias e vírus, evoluem rapidamente.
- **Agricultura:** O conhecimento da evolução é usado para desenvolver plantas e animais mais resistentes a pragas e mudanças ambientais.
- **Conservação Ambiental:** A compreensão dos processos evolutivos ajuda a planejar a conservação de espécies ameaçadas e a restaurar ecossistemas.

# CIÊNCIAS

Aluno(a):

Nº

Professor(a):

Ano:

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1. Explique o processo de seleção natural, destacando como ele pode influenciar a sobrevivência e a reprodução de uma espécie ao longo do tempo.

---

---

---

---

2. Discuta o papel das mutações na evolução das espécies, enfatizando como essas mudanças genéticas podem influenciar a variabilidade genética de uma população.

---

---

---

---

3. Descreva as evidências que apoiam a teoria da evolução e sua importância para a biologia moderna.

---

---

---

---

4. Relacione os conceitos de ancestralidade comum e diversidade biológica, explicando como esses princípios estão interligados dentro da teoria da evolução.

---

---

---

---

5. Analise como o conceito de adaptação pode ser aplicado para explicar a sobrevivência de uma espécie em um ambiente em constante mudança.

---

---

---

---

6. Discuta a importância da genética para a teoria da evolução, destacando como a transmissão hereditária de características impacta a evolução de uma espécie.

---

---

---

---

7. Explique a diferença entre evolução convergente e evolução divergente, dando exemplos de como esses processos ocorrem em diferentes espécies.

---

---

---

---

---

8. Comente sobre o impacto da teoria da evolução em áreas como medicina e agricultura, analisando exemplos práticos do uso desses conhecimentos.

---

---

---

---

9. Descreva como a deriva genética pode influenciar as características de uma população, principalmente em grupos pequenos ou isolados.

---

---

---

---

10. Analise o impacto das evidências fósseis na construção da teoria da evolução, explicando como essas descobertas moldaram o entendimento científico sobre a história da vida na Terra.

---

---

---

---

## **GABARITOS:**

1. **Gabarito:** A seleção natural é o processo pelo qual indivíduos com características vantajosas em um ambiente específico tendem a sobreviver e reproduzir-se mais do que outros, passando essas características para as próximas gerações. Ao longo do tempo, isso pode resultar em uma mudança nas características da população, promovendo adaptações ao ambiente.
2. **Gabarito:** Mutações são mudanças no material genético de um organismo que podem gerar novas variações genéticas. Essas variações, quando benéficas, podem ser favorecidas pela seleção natural, aumentando a diversidade genética de uma população. Mutações prejudiciais tendem a ser eliminadas pela seleção, enquanto as neutras podem persistir.
3. **Gabarito:** As evidências que sustentam a teoria da evolução incluem fósseis, que mostram mudanças graduais nas formas de vida ao longo do tempo, anatomia comparada, que revela semelhanças estruturais entre espécies, embriologia, que demonstra semelhanças no desenvolvimento embrionário, e genética, que confirma relações evolutivas através da semelhança do DNA.
4. **Gabarito:** A ancestralidade comum sugere que todas as espécies vivas compartilham um ancestral comum, de quem divergiram ao longo do tempo. A diversidade biológica resulta da adaptação dessas espécies a diferentes ambientes e pressões evolutivas, levando à formação de novas espécies.
5. **Gabarito:** A adaptação é o processo pelo qual uma espécie desenvolve características que melhoram sua capacidade de sobreviver e reproduzir-se em um determinado ambiente. À medida que o ambiente muda, novas pressões seletivas podem favorecer indivíduos com características diferentes, permitindo a sobrevivência da espécie.
6. **Gabarito:** A genética fornece a base para a transmissão de características hereditárias. A evolução ocorre quando há mudanças nas frequências gênicas de uma população ao longo do tempo, o que resulta em mudanças nas características físicas ou comportamentais da espécie.
7. **Gabarito:** Evolução convergente ocorre quando espécies diferentes, vivendo em ambientes semelhantes, desenvolvem características semelhantes, como as asas dos morcegos e pássaros. Evolução divergente ocorre quando uma espécie se divide em duas ou mais espécies diferentes, adaptando-se a diferentes ambientes, como os tentilhões de Darwin.
8. **Gabarito:** Na medicina, a teoria da evolução é usada para entender a resistência de microrganismos a antibióticos. Na agricultura, o conhecimento sobre a evolução permite o desenvolvimento de plantas e animais mais resistentes a pragas e doenças, através de cruzamentos ou manipulação genética.
9. **Gabarito:** A deriva genética é um processo aleatório que pode causar mudanças significativas nas frequências gênicas de uma população, especialmente em populações pequenas. Isso pode levar a uma redução da diversidade genética e a fixação de características que não necessariamente conferem uma vantagem adaptativa.
10. **Gabarito:** Os fósseis fornecem registros físicos de formas de vida antigas e suas mudanças ao longo do tempo. Eles permitem rastrear as transições evolutivas e são uma evidência crucial para a teoria da evolução. Descobertas fósseis, como os dinossauros e os hominídeos, ajudaram a construir o entendimento da história evolutiva da Terra.

# CIÊNCIAS

Aluno(a):

Nº

Professor(a):

Ano:

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1. O mecanismo evolutivo que seleciona indivíduos com características vantajosas para sobreviver em um ambiente específico é denominado:
  - a) Deriva genética
  - b) Seleção natural
  - c) Adaptação cultural
  - d) Mutação
  - e) Fluxo gênico
2. A estrutura molecular que carrega a informação genética responsável pela hereditariedade é:
  - a) RNA
  - b) Mitocôndria
  - c) DNA
  - d) Cloroplasto
  - e) Ribossomo
3. O processo que gera novas variações genéticas em uma população através de alterações no material genético é:
  - a) Reprodução assexuada
  - b) Mutações
  - c) Adaptação
  - d) Seleção natural
  - e) Fluxo gênico
4. O cientista que propôs a teoria da evolução por seleção natural foi:
  - a) Gregor Mendel
  - b) Charles Darwin
  - c) Alfred Wallace
  - d) Jean-Baptiste Lamarck
  - e) Louis Pasteur
5. A análise de fósseis e as semelhanças entre embriões de diferentes espécies servem como evidência para:
  - a) Deriva genética
  - b) Fluxo gênico
  - c) Evolução convergente
  - d) Ancestralidade comum
  - e) Mutação
6. O processo evolutivo pelo qual duas espécies diferentes desenvolvem características semelhantes em ambientes similares, sem terem um ancestral comum recente, é chamado de:
  - a) Seleção artificial
  - b) Evolução convergente
  - c) Deriva genética
  - d) Seleção sexual
  - e) Fluxo gênico
7. A principal fonte de variabilidade genética em uma população é:
  - a) Reprodução sexuada
  - b) Aclimação

- c) Endocitose
  - d) Fotossíntese
  - e) Seleção natural
8. A seleção de características favorecidas pelo ambiente, promovendo maior chance de sobrevivência e reprodução, gera mudanças em uma população ao longo do tempo. Esse processo é denominado:
- a) Deriva genética
  - b) Seleção natural
  - c) Mutação
  - d) Reprodução assexuada
  - e) Fluxo gênico
9. O conceito que define a origem de todas as espécies vivas a partir de um ancestral comum ao longo de milhões de anos é conhecido como:
- a) Mutação espontânea
  - b) Evolução divergente
  - c) Seleção artificial
  - d) Ancestralidade comum
  - e) Deriva genética
10. O processo pelo qual uma espécie se divide em várias, adaptando-se a diferentes nichos ecológicos, é chamado de:
- a) Evolução convergente
  - b) Seleção estabilizadora
  - c) Evolução divergente
  - d) Seleção artificial
  - e) Fluxo gênico

## **GABARITOS:**

1. **Gabarito:** b) Seleção natural
2. **Gabarito:** c) DNA
3. **Gabarito:** b) Mutações
4. **Gabarito:** b) Charles Darwin
5. **Gabarito:** d) Ancestralidade comum
6. **Gabarito:** b) Evolução convergente
7. **Gabarito:** a) Reprodução sexuada
8. **Gabarito:** b) Seleção natural
9. **Gabarito:** d) Ancestralidade comum
10. **Gabarito:** c) Evolução divergente





# Características Gerais dos Animais

Os animais são organismos eucarióticos multicelulares, heterotróficos e que se movem. Eles respondem a estímulos, crescem e se reproduzem. Seu corpo é geralmente complexo, com diferentes tecidos e órgãos.

**1**

## **Eucarióticos Multicelulares**

Células com núcleo organizado e vários tecidos.

**2**

## **Heterotróficos**

Obtêm nutrientes de outros organismos, não produzem seu próprio alimento.

**3**

## **Movimento**

Capacidade de locomoção, de forma independente ou com auxílio de estruturas especializadas.

**4**

## **Reprodução**

Capacidade de gerar novos indivíduos, de forma sexuada ou assexuada.

# Classificação dos Animais

Os animais são classificados em grupos hierárquicos, com base em suas características e relações evolutivas. As categorias principais são Reino, Filo, Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie.



# Principais Filos de Animais

O Reino Animalia se divide em vários filos, cada um com características únicas que os diferenciam. Esses filos representam uma imensa diversidade de vida animal.

## Poríferos

Eponjas marinhas, animais aquáticos sésseis e filtradores.

## Cnidários

Anêmonas-do-mar, corais e águas-vivas, com células urticantes chamadas cnidócitos.

## Platelmintos

Vermes achatados, como planárias e tênias, com sistema digestivo incompleto.

## Nematódeos

Vermes cilíndricos, como lombrigas e ancilóstomos, com sistema digestivo completo.

## Anelídeos

Vermes segmentados, como minhocas e sanguessugas, com sistema circulatório fechado.

## Moluscos

Caracóis, mariscos, polvos e lulas, com corpo mole e geralmente protegido por uma concha.

## Artrópodes

Insetos, aracnídeos, crustáceos e miriápodes, com exoesqueleto rígido e apêndices articulados.

## Equinodermos

Estrelas-do-mar, ouriços-do-mar e pepinos-do-mar, com simetria radial e espinhos.

## Cordados

Animais com notocorda, tubo nervoso dorsal, fendas faríngeas e cauda pós-anal, incluindo vertebrados e tunicados.

# Sistemas Corporais dos Animais

Os animais possuem sistemas corporais complexos que trabalham em conjunto para manter a vida. Cada sistema desempenha funções essenciais para a sobrevivência.

## Sistema Digestório

Responsável pela ingestão, digestão e absorção de nutrientes.

## Sistema Respiratório

Responsável pelas trocas gasosas, absorvendo oxigênio e liberando dióxido de carbono.

## Sistema Circulatório

Responsável pelo transporte de sangue, nutrientes e oxigênio para o corpo.

# Comportamento e Comunicação Animal

O comportamento animal é complexo e diversificado, incluindo padrões de interação, comunicação, reprodução, alimentação e defesa.



## Comunicação

Animais se comunicam por meio de sinais visuais, auditivos, químicos e táteis.



## Socialização

Alguns animais vivem em grupos sociais complexos com hierarquias e padrões de interação.



## Reprodução

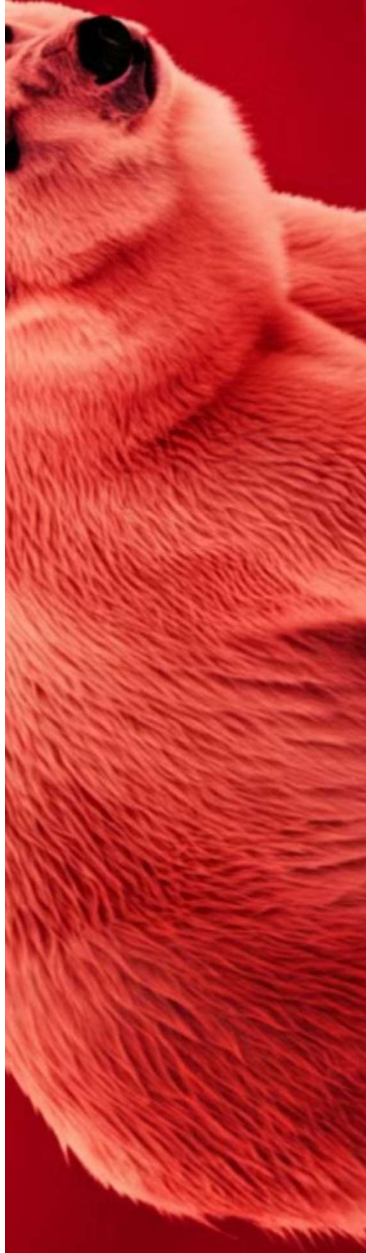
Estratégias reprodutivas variam entre as espécies, com diferentes rituais de acasalamento e cuidados com os filhotes.



## Sobrevivência

Comportamentos de defesa, predação e adaptação ao ambiente são essenciais para a sobrevivência.





# Adaptações dos Animais ao Meio Ambiente

As adaptações evolutivas permitem que os animais sobrevivam e prosperem em seus ambientes específicos. Essas adaptações podem ser físicas ou comportamentais.

1

## Adaptações Físicas

Modificações no corpo, como o formato do bico, a pelagem e a coloração, que facilitam a sobrevivência.

2

## Adaptações Comportamentais

Mudanças no comportamento, como migração, hibernação e camuflagem, que auxiliam na sobrevivência.

3

## Adaptações Fisiológicas

Ajustes nos processos corporais, como a regulação da temperatura, a digestão e a reprodução, que garantem o bem-estar do animal.

# Importância dos Animais para o Ecossistema

Os animais desempenham papéis cruciais nos ecossistemas, contribuindo para a saúde do planeta e o equilíbrio da vida.

Polinização	Aves e insetos transferem pólen entre as plantas, garantindo a reprodução das espécies.
Dispersão de Sementes	Animais espalham sementes através de suas fezes, promovendo a germinação de novas plantas.
Controle de Pragas	Predadores naturais regulam as populações de pragas, evitando desequilíbrios no ecossistema.
Decompositores	Animais decompõem matéria orgânica, liberando nutrientes para o solo e reciclando a energia.



# OFERTA EXCLUSIVA

Aproveita hoje e Adquirir já o seu!

**R\$ 37,00 à Vista**  
ou até 8x de R\$ 5,27

**COMPRAR AGORA**