

## Material complementar para impressão e orientações Neodarwinismo ou Teoria Sintética da evolução (CIE9\_11VE05)

---

### *Para professor:*

- Recomenda-se que os grupos sejam formados por no mínimo 2 e no máximo 5 alunos. Cada grupo deve ler um texto diferente e fazer a história em quadrinhos baseada nele. Você deve repetir a quantidade de materiais de acordo com a quantidade de alunos da turma.
  - Organize os alunos em grupos e oriente-os como sugerido no slide da etapa Mão na massa.
  - Após a leitura do texto, peça que os grupos produzam um pequeno registro de suas discussões na forma de uma história em quadrinho. Para isso, forneça para eles uma folha sulfite que será o rascunho, onde eles deverão colocar as ideias principais e alguns esquemas dos desenhos. Depois forneça uma outra folha sulfite, A4, cartolina ou mesmo uma folha modelo de quadrinhos como a que está no final deste arquivo para que eles façam a versão final. Peça que eles usem régua, lápis de cor e canetinhas, por exemplo, para confeccionar a versão final, que será apresentada para toda a turma.
  - Depois, peça que 1 ou 2 alunos do grupo se organizem para apresentar a história em quadrinhos e contar rapidamente sobre a organização do trabalho e o que eles aprenderam com ele.
  - Ao final, peça que, coletivamente, os alunos tentem responder a questão disparadora: *O que causa as diferenças entre os seres vivos de uma população? Como isso está relacionado à seleção natural?*
  - Durante toda esta etapa, circule pela sala e observe como os alunos interagem e como cada um consegue contribuir com o trabalho do outro. Intervenha quando eles não conseguirem interagir de forma construtiva, indicando soluções e fazendo questionamentos que possam auxiliar no encontro de concordâncias e divergências entre as ideias de cada grupo.
  - Você pode estipular com os alunos um modo de organização do tempo, com momento de leitura, de rascunho do quadrinho, de execução da versão final e de apresentação dos grupos. Ajude a marcar esses tempos, indicando-os no quadro, por exemplo. Caso esteja usando projeção de imagens e tenha acesso à internet, poderá usar também o cronômetro on-line (<https://relogioonline.com.br/cronometro>).
- 

### *Para os alunos:*

Dividam-se em grupos e façam as seguintes atividades:

1. Organizem-se para ler o texto sugerido e para fazer histórias em quadrinhos de acordo com o material e as indicações recebidas.
2. Apresentem seus quadrinhos para toda a turma. Aproveitem para fazer uma narração ao vivo!
3. Agora tentem responder: *O que causa as diferenças entre os seres vivos de uma população? Como isso está relacionado à seleção natural?*

### **Texto: “Mutação e a variabilidade dos seres vivos”**

Podemos dizer que muta o   uma altera o, uma mudança no material genético de um ser vivo.

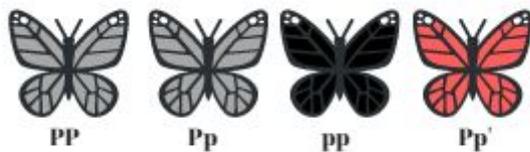
No caso das mariposas, este material genético   o DNA (na sigla em português ADN, que significa ácido desoxirribonucléico). A sequência do DNA de um organismo afeta todos os aspectos de sua vida, desde sua aparência (sua morfologia), até seu comportamento e o funcionamento das suas estruturas (sua fisiologia).

Por isso, uma altera o nesta sequência do DNA de um organismo pode ser a causa de grandes mudanças em todos os aspectos de sua vida.

  importante lembrar que as muta oes acontecem ao acaso, ou seja, elas são aleatórias. Não há uma intencionalidade dos seres em vivos em causarem essa altera o.

Outro ponto importante   que as muta oes podem trazer benefícios, malefícios ou serem neutras para o organismo. Assim, se uma muta o acontece, não podemos dizer que isso está relacionado com o quanto ela pode ser útil para a sobrevivência do organismo.

Ao mesmo tempo, algumas muta oes permitem o aparecimento de outras características. Observe o exemplo abaixo. Vamos supor que a cor das asas de mariposas seja determinada por um par de alelos de um gene, denominados pela letra “p”.



As mariposas de asas cinzas podem ter alelos PP ou Pp. Já as mariposas de asas pretas possuem os alelos pp. Vamos pensar que haja altera o no gene “p”, com o surgimento de um novo alelo, p’. A presença

deste alelo pode trazer, então, mariposas com asas de cor vermelha.

Assim, muta oes estão diretamente relacionadas com a variabilidade de características dos seres vivos.

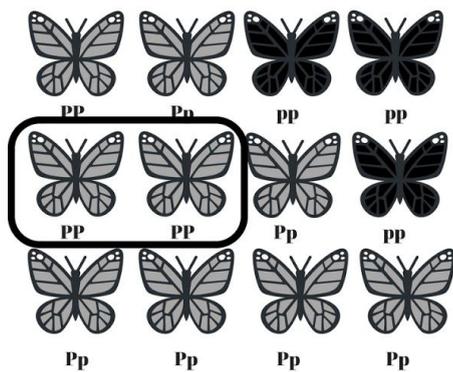
  importante lembrar que nem todas as muta oes importam para a evolu o. Quando as muta oes ocorrem em células não reprodutivas, elas não serão transmitidas para a gera o seguinte. Assim, não haverá uma influência direta no ciclo de gera o daquela popula o.

Referências: Sele o natural. *IB-USP*. Disponível em:  
<http://www.ib.usp.br/evosite/evo101/IVBMechanisms.shtml>

### **Texto: “Deriva genética e a variabilidade dos seres vivos”**

Podemos dizer que a deriva genética é um conceito que retrata a mudança na frequência dos alelos de uma população de geração a geração. Lembrem-se que por alelos podemos entender as diferentes formas de um mesmo gene ou *locus* gênico, por exemplo: alelo “P” ou alelo “p”, formando genótipos que podem ser PP, Pp ou pp.

Observe o exemplo abaixo. Vamos supor que a cor das asas de mariposas seja determinada por um par de alelos de um gene, caracterizados pela letra “p”.



As mariposas de asas cinzas podem ter alelos P ou p, e assim elas têm os genótipos PP ou Pp. Já as mariposas de asas pretas possuem apenas o alelo p, por isso seu genótipo é pp. Veja que nessa população há indivíduos com 3 genótipos e 2 fenótipos diferentes, e encontramos 12 alelos P e 12 alelos p. E se, por acaso, apenas os indivíduos circunscritos no quadro conseguissem se reproduzir? (Os outros indivíduos podem não ter sobrevivido à predação, por exemplo).

A próxima geração de indivíduos apresentaria apenas o alelo P, e não haveria mais o alelo p. Assim, não haveria mais possibilidade, a princípio, de existirem indivíduos pp, ou seja, de asas pretas.

Assim, a deriva genética ocorre em eventos ao acaso, ou seja, ela não é intencional. Dependendo do cruzamento entre os indivíduos, uma quantidade ou um tipo de estrutura do material genético é ou não é passado para a próxima geração. Veja que no nosso exemplo, o cruzamento aconteceu com apenas dois indivíduos em toda uma população e isso, não necessariamente, dependeu da coloração da asa e dos genes ligados à ela para ocorrer.

A deriva genética pode ocorrer em populações de todos os tamanhos, mas seus efeitos tendem a ser maiores em populações pequenas. Ela altera as frequências dos alelos nas populações, já que os alelos passados para a próxima geração podem ser selecionados ao acaso. Isso poderá resultar na perda de alguns alelos (incluindo os benéficos) e na fixação, ou aumento para 100% de frequência, de outros alelos.

Referências: Deriva genética. *Khan academy*. Disponível em:

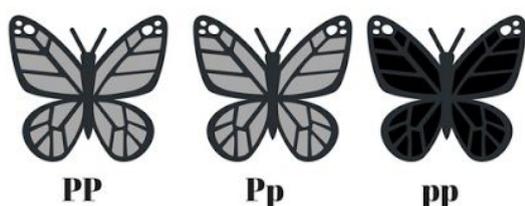
<https://pt.khanacademy.org/science/biology/her/heredity-and-genetics/a/genetic-drift-founder-bottleneck>

### **Texto: “Migrações e a variabilidade dos seres vivos”**

Quando as mariposas passam a viver em locais diferentes, dizemos que elas migraram para outros locais.

Elas podem migrar para diferentes locais, por exemplo, quando o local em que elas viviam não favorece mais sua sobrevivência. Quando há muitos predadores, pouco alimento, poucos parceiros reprodutivos, entre outros fatores.

Observe o exemplo abaixo. Vamos supor que a cor das asas das mariposas seja determinada por um par de alelos de um gene, caracterizado pela letra “p”.



As mariposas de asas cinzas podem ter alelos PP ou Pp. Já as mariposas de asas pretas possuem os alelos pp.

Vamos pensar que neste exemplo, algumas mariposas de asas cinzas tenham migrado para locais onde normalmente existem apenas mariposas com asas pretas.

Com a migração das mariposas, as populações nas quais só haviam indivíduos de asas cinzas (com genótipos PP ou Pp) podem passar a se cruzar com indivíduos de asas pretas (genótipo pp).

Então, a migração dos indivíduos para diferentes locais pode permitir novos cruzamentos e, assim, o aparecimento de indivíduos com novas características. As migrações podem permitir o aumento da variabilidade dos indivíduos com o passar das gerações, com a possibilidade de outros tipos de cruzamentos entre os indivíduos.

O aumento da variabilidade tem uma relação direta com a sobrevivência, já que em outros locais as mariposas podem se deparar com outras condições ambientais e, assim, novas características podem ser selecionadas para que ocorra a sobrevivência dos indivíduos de uma população.

Referências: Seleção natural. *IB-USP*. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/evosite/evo101/IVBMechanisms.shtml>

Modelo de folha para história em quadrinhos:


Modelo de folha para história em quadrinhos: