

Os inseticidas sempre funcionam?

Márcio costuma acampar. Aquelas praias! Aquelas cachoeiras! Mas não consegue se acostumar com os mosquitos. Ele usa repelente, mas mesmo assim parece que alguns mosquitos não se incomodam com esse tipo de produto e atacam do mesmo jeito.

Como Márcio, a maioria das pessoas se aborrece com a presença de mosquitos.

Para evitar o incômodo causado por esses insetos, podemos usar repelente sobre a pele, ou espalhar inseticida pela casa. Porém, muitas vezes essas medidas não são eficientes, e as picadas continuam.

Quando usamos um tipo de inseticida por muito tempo, parece que ele perde o efeito. Isso aconteceu com um inseticida muito usado na década de 1960, e que hoje não tem quase efeito.

O que acontece com esses animais? Será que eles se acostumam com o inseticida ou existe alguma outra explicação para esse fenômeno?

Como você viu na Aula 31, os inseticidas são substâncias que foram desenvolvidas para matar insetos. Essas substâncias atingem funções vitais do animal, levando-o à morte. Assim, não há tempo para que o inseto crie qualquer tipo de resistência. O que ocorre é que alguns indivíduos não são afetados pelo inseticida, pois suas **características individuais** impedem a absorção do veneno, ou neutralizam seu efeito. Mas o que são essas tais **características individuais**?

Conceito de espécie

Na Aula 36 você viu que a espécie é a unidade de classificação dos seres. Por exemplo, nós, seres humanos, somos da espécie *Homo sapiens*. Existem muitas características em comum entre os seres humanos, como o desenvolvimento cerebral, as enzimas produzidas ao longo do tubo digestivo, os hormônios responsáveis pelas características sexuais, as formas de obter e armazenar energia etc. Mas, apesar disso tudo, temos nossas diferenças, como os traços fisionômicos, cor dos olhos, cabelos e pele, impressões digitais.



Figura 1

Como podemos saber se dois seres vivos pertencem a uma mesma espécie, se existem diferenças individuais dentro dessa mesma espécie?

Segundo o conceito biológico, indivíduos pertencem a uma mesma espécie quando é possível ocorrer um cruzamento entre eles e desse cruzamento resultar descendentes viáveis e férteis.

Exercícios

Analise as situações abaixo e escreva se os organismos mencionados pertencem a uma mesma espécie ou não, justificando sua resposta.

Exercício 1

Jumentos e éguas têm muitas semelhanças anatômicas e fisiológicas. O acasalamento é possível entre esses animais, tendo como descendente a mula. A mula não é fértil.

.....
.....

Exercício 2

Borboletas com desenhos diferentes nas asas, que vivem numa mesma região, têm épocas reprodutivas diferentes.

.....
.....

Exercício 3

Gafanhotos verdes e pardos se reproduzem entre si, e a nova geração de gafanhotos também é fértil.

.....
.....

Mesmo em uma mesma espécie, existem características individuais determinadas pelo material genético do indivíduo. Nenhum ser vivo, mesmo de mesma espécie, é exatamente igual ao outro.

Variação individual e seleção natural

Dentre os animais que chamamos genericamente de mosquitos estão incluídas várias espécies de insetos, como os que conhecemos popularmente por pernilongos, borrachudos, muriçocas, mutucas, além de muitas outras. Mas em cada espécie também há uma variação individual, ou seja, nenhum mosquito, mesmo pertencente à mesma espécie, é exatamente igual ao outro.

Dentro de toda essa variação existem alguns mosquitos que, por suas características individuais, não são afetados por inseticida. Isto é, por causa de características determinadas geneticamente, esses indivíduos são **resistentes** ao inseticida.

Os borrachudos de Ilha Bela

Ilha Bela é uma cidade do litoral do estado de São Paulo muito procurada pela beleza de suas praias, e também conhecida pela quantidade de borrachudos do local.

Para combater esses mosquitos e favorecer o turismo, aplicou-se inseticida no ambiente. Logo depois das primeiras aplicações, o número de mosquitos diminuiu muito.

Exercício 4

Que indivíduos dessa espécie morreram em maior número: os que eram sensíveis ou os resistentes ao inseticida?

.....

Exercício 5

Que tipos de mosquitos deixaram o maior número de descendentes: os sensíveis ou os resistentes ao inseticida?

.....

Exercício 6

Considerando que a resistência ou a sensibilidade ao inseticida é uma característica genética, como era a maioria dos mosquitos da geração seguinte?

.....

Exercício 7

As aplicações de inseticida foram repetidas várias vezes e, a cada aplicação, morriam apenas insetos sensíveis, sobrando todos os resistentes.

O que você acha que aconteceu com a população de mosquitos depois de várias gerações?

.....

Exercícios

Exercício 8

Você acha que os borrachudos de Ilha Bela deixaram de incomodar os moradores e os turistas de lá?

.....

Na situação anterior, vimos um exemplo de **seleção**. No ambiente havia inseticida, que matou grande parte dos mosquitos sensíveis, mas não atingiu os resistentes. Com o passar do tempo, os sensíveis continuaram morrendo com o uso do inseticida, enquanto os resistentes sobreviveram e se reproduziram. Isto significa que o inseticida selecionou os mosquitos resistentes, pois com o passar do tempo só restaram eles.

A **seleção natural** é uma teoria que, partindo da variabilidade entre os indivíduos de uma espécie, considera as condições do meio ambiente como fatores capazes de selecionar alguns dos indivíduos existentes. Em uma população de predadores, por exemplo, teriam mais chances de sobreviver e de deixar descendentes aqueles que fossem mais velozes para alcançar sua presa.

Os que sobrevivem são os mais adaptados às condições do ambiente. Mas o que significa adaptado?

Você viu, na Aula 33, que o tamanho da população é controlado por fatores como o parasitismo, a predação, disponibilidade de alimento, ou mesmo por fatores climáticos.

Com isso, nem todos os indivíduos que nascem sobrevivem. Terão sucesso, ou seja, irão sobreviver e se reproduzir, aqueles que tiverem características individuais que lhes permitam superar as resistências do ambiente. Por exemplo: sobreviverão os indivíduos que tiverem maior resistência aos parasitas, ou maior habilidade para fugir ou se esconder dos predadores, ou mesmo aqueles que tiverem características que lhes permitam viver no tipo de clima do ambiente.

Quando um indivíduo possui características que possibilitam a sua sobrevivência e reprodução no ambiente em que vive, dizemos que o indivíduo está **adaptado** ao ambiente.

Exercícios

Exercício 9

Qual das duas características (sensibilidade ou resistência ao inseticida) dava aos borrachudos de Ilha Bela melhor adaptação às alterações provocadas no ambiente?

.....

Exercício 10

Na década de 1960 utilizava-se determinado antibiótico para combater a gonorréia, uma doença causada por bactérias que atacam os órgãos genitais. Com o passar do tempo, esse medicamento tornou-se cada vez menos eficiente para matar as bactérias. Como você explica isso?

.....

.....

.....

Vamos imaginar agora dois tipos de borboletas da mesma espécie, que possuem coloração diferente:

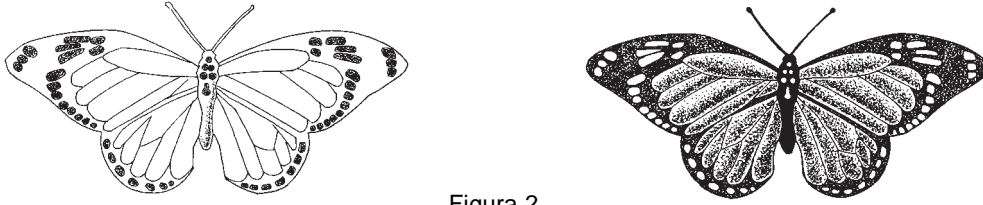


Figura 2

Agora, imagine que você é um predador dessas borboletas e terá de achá-las no ambiente abaixo (marque um tempo de apenas 5 segundos para procurá-las).

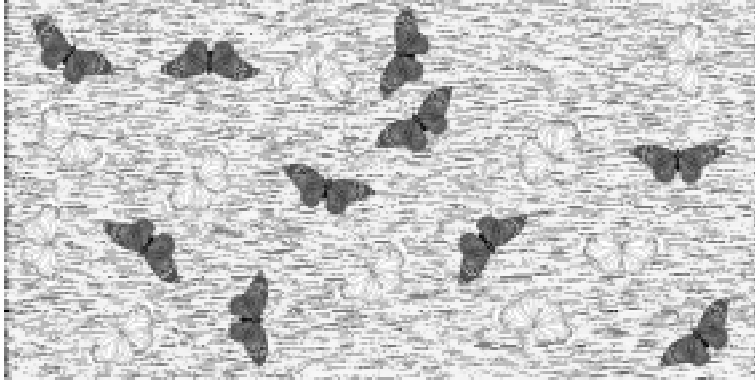


Figura 3

Exercício 11

Quantas borboletas claras você encontrou nesse ambiente?

Exercício 12

E quantas borboletas escuras?

Com esse exercício estamos representando o que aconteceu na Inglaterra, antes da industrialização. Havia mariposas claras e escuras. As claras tinham maior facilidade de se esconder do predadores, enquanto as escuras eram mais facilmente capturadas. Nessa época havia muito mais mariposas claras do que escuras.

Exercício 13

Que tipo de mariposa estava mais adaptada ao ambiente?
.....

Com a Revolução Industrial, muitas indústrias passaram a funcionar na Inglaterra, emitindo uma grande quantidade de fuligem escura para o ambiente. Essa fuligem se depositava sobre as paredes das construções e também sobre folhas e troncos das árvores. Assim, todo o ambiente ficou mais escuro.

Observe a Figura 4 e, em cinco segundos, tente encontrar o maior número possível de borboletas.

Exercícios

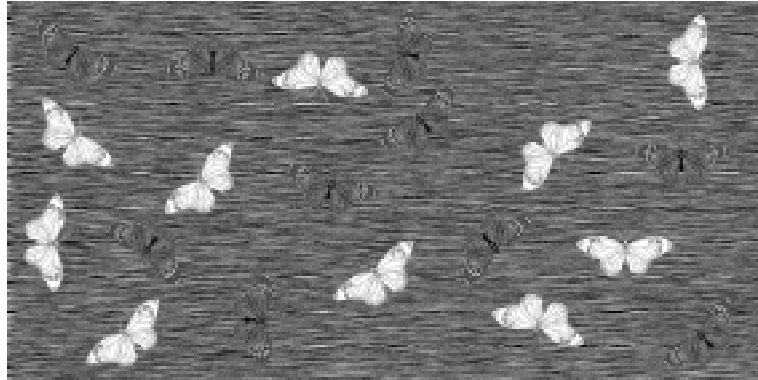


Figura 4

Exercícios

Exercício 14

Quantas borboletas claras você encontrou no ambiente representado pela Figura 4?

.....

Exercício 15

E quantas escuras?

Exercício 16

Que tipo de borboleta está adaptada ao ambiente representado pela Figura 4?

A partir da Revolução Industrial as mariposas escuras passaram a se camuflar no ambiente com maior facilidade, enquanto as claras tornaram-se presas mais fáceis para certos pássaros. Depois de algum tempo, havia mais mariposas escuras do que claras.

Esse caso nos mostra que o ambiente acaba influenciando as características da população por meio da seleção natural. Ou seja, aqueles que são adaptados sobrevivem e se reproduzem, passando a existir em maior quantidade.

Quadro-síntese

Complete os espaços abaixo:

Mesmo que dois organismos façam parte da mesma espécie, eles possuem diferentes.

Como existem essas diferenças, cada organismo se relaciona com o ambiente de acordo com suas características. Com isso, sempre haverá organismos mais ao meio do que outros.

Esse processo que apenas os organismos mais adaptados ao ambiente sobrevivem e deixam descendentes chama-se