

Teorias Evolucionistas

Para explicar como ocorrem as modificações nas características dos seres vivos e o surgimento de novas espécies, várias teorias evolucionistas surgiram, entre as quais destacamos: o lamarckismo, o darwinismo e o neodarwinismo.

LAMARCKISMO

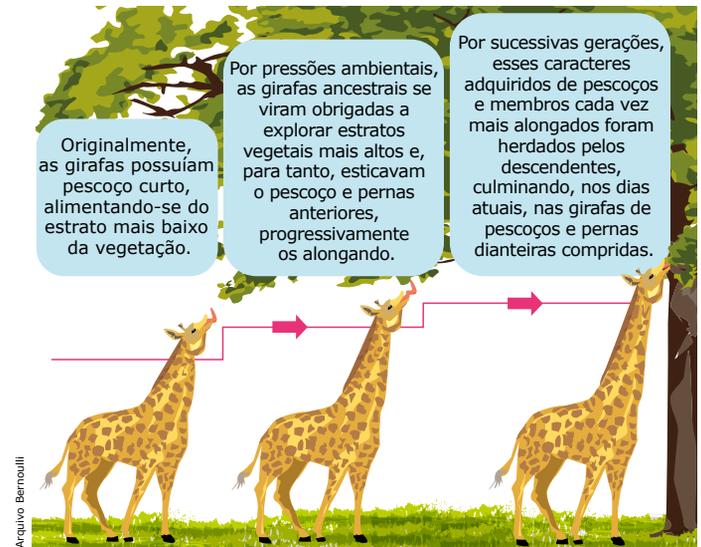
O biólogo francês Jean-Baptiste Lamarck foi um dos primeiros defensores do transformismo, isto é, um dos primeiros a admitir que os seres vivos se modificam com o passar do tempo. Em 1809, Lamarck, em seu livro *Philosophie zoologique*, propôs uma hipótese na tentativa de explicar como ocorre o mecanismo de transformação das espécies, ou seja, como uma espécie poderia dar origem a outras espécies.

O lamarckismo baseia-se em dois pontos básicos: lei do uso e desuso e lei da transmissão das características adquiridas.

Segundo Lamarck, as alterações das condições ambientais desencadeariam em uma espécie a necessidade de se modificar, no sentido de promover a sua adaptação às novas condições do meio. Em consequência, a espécie adquiriria novos hábitos, fato que acarretaria a utilização mais intensa e frequente de certos órgãos ou partes do organismo, causando-lhes uma hipertrofia ou, então, que acarretaria o desuso de órgãos e estruturas do corpo, causando-lhes uma atrofia. Assim, pelo uso ou desuso de certos órgãos e estruturas do corpo, os indivíduos passariam a ter novas características, que os tornariam mais bem adaptados às condições ambientais. Por meio da reprodução, essas novas características seriam transmitidas aos descendentes.

Vários foram os exemplos citados por Lamarck para ilustrar suas ideias evolucionistas. O mais célebre de todos foi o do pescoço das girafas atuais. Segundo Lamarck, os ancestrais das girafas tinham pescoços curtos, membros anteriores com o mesmo comprimento dos posteriores e viviam em um ambiente em que a vegetação rasteira era relativamente escassa; e, por isso, teriam sido forçados a se alimentarem de folhas situadas no alto das árvores.

No esforço para terem acesso ao alimento, adquiriram o hábito de esticar o pescoço e as pernas anteriores; e, assim, essas partes do corpo foram se desenvolvendo pelo uso frequente. Essas características adquiridas passaram a ser transmitidas de geração a geração, resultando nas atuais girafas de pescoços longos e de pernas dianteiras desenvolvidas.



De forma semelhante ao que aconteceu com as girafas, o lamarckismo explica a longa perna da garça como uma decorrência de seu esforço para se manter com o corpo fora da água; orelhas longas em coelhos seriam devido ao grande uso da audição para identificar a chegada dos predadores. À medida que eles necessitavam de melhor canalizar o som, suas orelhas foram, aos poucos, sendo esticadas até atingir o tamanho longo que possuem hoje em dia. A língua comprida e as garras desenvolvidas dos tamanduás seriam, respectivamente, respostas ao esticamento para capturar formigas e o uso frequente para remexer formigueiros; cactáceas teriam suas folhas reduzidas a espinhos como necessidade de adaptação à economia de água. A atrofia dos olhos das toupeiras atuais seria porque suas ancestrais não necessitavam de visão, já que viviam sob a terra. A atrofia então teria ocorrido devido à pouca utilização, e essa característica seria transmitida entre as gerações. Esses exemplos ilustram como o lamarckismo explica o surgimento de algumas características morfofisiológicas em determinadas espécies. Observe que, em todos os exemplos citados, o meio ambiente atua como um fator que "exige" modificações nos seres vivos, para que eles possam se tornar adaptados às circunstâncias existentes.

Embora certo em suas convicções, o lamarckismo está errado em suas explicações. A lei do uso e desuso, por exemplo, embora correta para o caso dos músculos, não pode ser generalizada para todos os órgãos e todas as partes de um organismo. Além disso, sabemos que nenhuma alteração fenotípica provocada por fatores ambientais, isto é, nenhuma característica adquirida, transmite-se à descendência. A maior falha da teoria está exatamente aí, na transmissão dos caracteres adquiridos ao longo das gerações. Apesar de suas falhas, Lamarck teve os seus méritos: foi um evolucionista ardente numa época em que predominava o fixismo e chamou a atenção para o fenômeno da adaptação ao meio como sendo um processo necessário para a evolução.

DARWINISMO

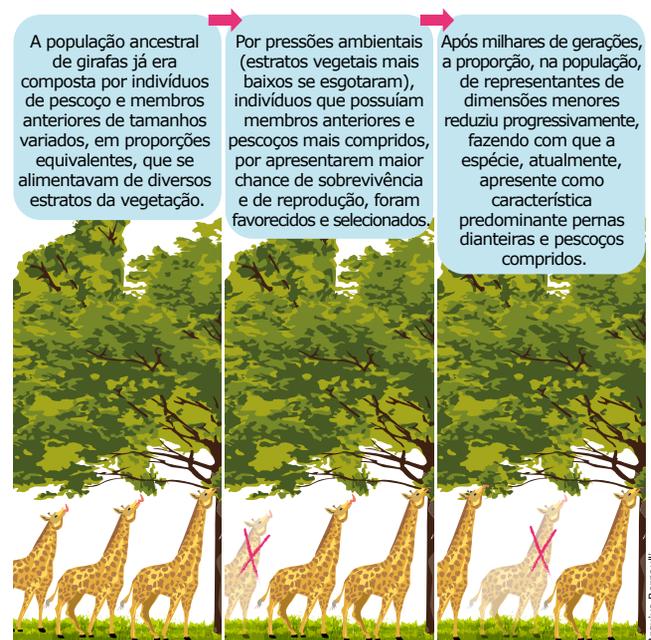
Em 1859, o naturalista inglês Charles Darwin expôs em seu livro *A origem das espécies* suas ideias evolucionistas que ficaram conhecidas como darwinismo.

O darwinismo baseia-se nos seguintes pontos:

- Os indivíduos de uma mesma espécie não são rigorosamente iguais uns aos outros. Há diferenças individuais que tornam alguns mais atraentes, mais fortes, mais rápidos, mais adaptados às condições de vida no ambiente do que outros não tão bem adaptados.
- As populações crescem numa progressão geométrica, enquanto as reservas alimentares crescem apenas numa progressão aritmética (fundamento este tirado de um livro de Thomas Malthus, economista inglês que muito influenciou Darwin na elaboração da sua teoria).
- Face à desproporção entre o crescimento da população e a quantidade de alimento disponível, os indivíduos empenhar-se-iam em uma “luta pela vida”.
- Como resultado da luta pela vida, haveria a **seleção natural** dos mais aptos em prejuízo dos menos aptos.

Apoiando-se nesses pontos, Darwin considerou que certas características poderiam contribuir para a sobrevivência e para a reprodução de certos indivíduos num determinado ambiente, constituindo variações favoráveis. Indivíduos portadores de variações desfavoráveis, por sua vez, teriam grandes dificuldades de sobrevivência e seriam extintos. Assim, as diferenças individuais já existentes entre os indivíduos de uma mesma espécie seriam selecionadas naturalmente pelo meio ambiente; o meio, então, como fator de seleção, preservaria os indivíduos portadores de variações favoráveis e eliminaria os portadores de variações desfavoráveis. Dessa maneira, a natureza iria, ao longo das gerações, “aprimorando” a espécie, de modo a torná-la cada vez mais adaptada ao meio ambiente.

Darwin também ilustrou suas ideias com alguns exemplos. Para explicar a origem das girafas atuais, ele argumentou da seguinte maneira: no passado, os ancestrais das atuais girafas tinham pescoços e patas dianteiras com tamanhos variáveis. Entretanto, em algum momento a vegetação rasteira começou a ficar indisponível e as girafas competiam pelo alimento disponível. Aqueles indivíduos que possuíam pescoço mais longo e patas dianteiras desenvolvidas foram favorecidos, já que essas características permitiam acesso às folhagens localizadas nos pontos mais altos das árvores. Dessa forma, as girafas que possuíam pescoços e patas curtas foram sendo lentamente extintas, uma vez que a seleção natural favorecia a sobrevivência dos indivíduos com as patas dianteiras desenvolvidas e pescoço longo, as quais conhecemos hoje.



A mesma explicação se aplica às longas orelhas dos coelhos. Elas permitiam uma audição mais eficiente aos coelhos que as possuíam, o que melhorava a capacidade de percepção dos predadores e favorecia a fuga. Assim, a característica favorável foi selecionada, enquanto o oposto ocorreu com os coelhos de orelhas curtas. Por sua vez, a competição entre os tamanduás era facilitada para aqueles que possuíam garras desenvolvidas e língua comprida, já que tinham maior acesso aos formigueiros e às formigas. Eles então sobreviviam e se reproduziam – em detrimento daqueles que não possuíam tais características –, uma vez que se adaptavam com sucesso ao seu meio. Já para as cactáceas, o darwinismo explica as folhas reduzidas e espinhos, bem como as demais adaptações à economia de água, como variações favoráveis que contribuíram para a adaptação e sobrevivência em condições desérticas.

É possível reconhecer uma grande diferença entre as teorias lamarckista e darwinista nos exemplos mencionados. Lamarck defendia que o meio é causador das variações, enquanto para Darwin, ele as seleciona. Ou seja, o lamarckismo considera que novas características são impostas pelo meio, enquanto o darwinismo defende que as diferentes características já existem e são apenas selecionadas pelo meio. A principal diferença entre essas ideias, portanto, se concentra na influência exercida pelo meio.

Um dos argumentos apresentados por Darwin em favor da seleção dos mais aptos baseou-se no estudo de espécies criadas e cultivadas pelo homem. Sabia-se que alguns animais domésticos e alguns vegetais cultivados pertenciam às espécies representantes ainda em estado selvagem.

Darwin se dedicou à criação de pombos, cujas variedades domésticas eram sabidamente originadas de uma única espécie selvagem, a *Columba livia*, a partir da seleção artificialmente conduzida pelos criadores. Sua conclusão foi que a seleção artificial podia ser comparada àquela que a natureza exercia sobre as espécies selvagens.

Da mesma forma que o homem seleciona reprodutores de uma determinada variedade ou raça, permitindo que apenas os que tenham as características desejadas se reproduzam, a natureza seleciona, nas espécies selvagens, os indivíduos mais adaptados às condições reinantes. Estes deixam um número proporcionalmente maior de descendentes, contribuindo significativamente para a formação da geração seguinte.

O darwinismo, entretanto, também cometeu falhas. Primeiramente, não soube explicar como surgem as novas variedades ou novas características entre os indivíduos de uma mesma espécie. Darwin partiu do princípio de que elas já existiam entre os indivíduos de uma mesma população. Também a afirmação de Malthus sobre a desproporção entre crescimento populacional e quantidade de alimentos estava profundamente exagerada e errônea. Lembre-se de que a ideia de Malthus muito influenciou Darwin na elaboração do conceito de seleção natural. Todavia, o fenômeno "luta pela vida", proposto por Darwin, é indiscutível, assim como é inegável a seleção natural dos mais aptos.

NEODARWINISMO

Como vimos, a teoria evolucionista proposta por Darwin não soube explicar as causas das variações ou variabilidades hereditárias das espécies. Essa explicação só pôde ser dada mais

tarde, com a descoberta das mutações e com o desenvolvimento da genética. Apenas no século XX, com as contribuições dos trabalhos de Mendel e a expansão conceitual sobre genes, foi possível estabelecer os fatores determinantes da variabilidade nos seres vivos: as mutações e a recombinação gênica.

As mutações são fontes básicas para toda variabilidade genética, pois fornecem a matéria-prima para a evolução. Os novos genes produzidos determinam características fenotípicas que podem ou não ser úteis aos seres que as possuem. Caso sejam úteis e passadas à descendência, serão perpetuadas.

A recombinação gênica também contribui para a variabilidade. A reprodução sexuada, a segregação independente de dois ou mais pares de genes e o *crossing-over* são os fenômenos que permitem novos arranjos de genes que chegarão aos gametas, aumentando a variabilidade dessas células formadas durante a meiose e, conseqüentemente, aumentando a probabilidade de ocorrência de genótipos diferentes.

O neodarwinismo, teoria sintética da evolução ou teoria moderna da evolução proposta no início da década de 1940, constitui uma ampliação das ideias de Darwin: explica as causas das variações nos seres vivos, coisa que o darwinismo clássico não conseguiu explicar.

A mutação cria novos genes e a recombinação os mistura com aqueles já existentes, originando os indivíduos geneticamente variados de uma população. A seleção natural então "direciona" o processo evolutivo, uma vez que seleciona as características mais favoráveis ou adaptativas a um determinado meio. Em outras palavras, ela favorece os portadores de determinados conjuntos gênicos adaptativos, que tendem a sobreviver e se reproduzir em maior escala que os outros. Dessa forma, enquanto as mutações e a recombinação gênica aumentam a variabilidade genética nos seres vivos, a seleção natural a reduz, pois tende a eliminar os indivíduos que possuem variações desfavoráveis.

A evolução, portanto, pode ser considerada como **resultado da seleção natural, atuando sobre a variabilidade genética**.

Dependendo das condições ambientais, a seleção natural pode atuar em uma população favorecendo certos fenótipos referentes a uma determinada característica.

Gráfico 1 – Curva normal

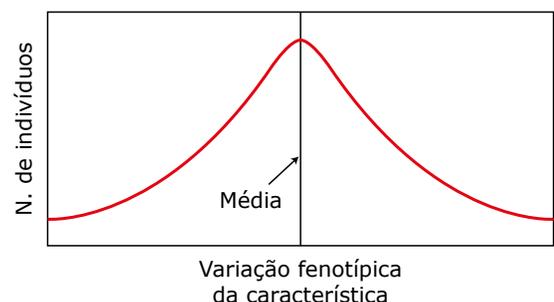
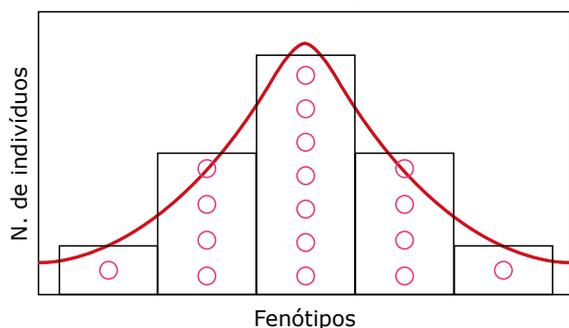


Gráfico 2 – Histograma



Os gráficos 1 e 2 representam a curva normal de distribuição de diferentes fenótipos referentes a uma determinada característica em uma população.

Considerando os tipos selecionados de acordo com a curva de distribuição normal dos diferentes fenótipos, a seleção pode ser: **direcional**, **estabilizadora** ou **disruptiva**.

- **Seleção direcional:** favorece apenas um dos tipos extremos da curva de distribuição normal. Exemplo: em uma população de bactérias onde existem indivíduos 100% sensíveis, indivíduos parcialmente resistentes e indivíduos 100% resistentes a certo antibiótico, a presença desse antibiótico no meio irá favorecer as bactérias 100% resistentes, aumentando na população bacteriana a frequência dos indivíduos portadores do referido fenótipo.
- **Seleção estabilizadora (normalizadora):** favorece os fenótipos médios da curva de distribuição normal, em detrimento dos fenótipos extremos. Exemplo: pesquisas feitas em diversos hospitais mostram que crianças nascidas com peso em torno da média (de 3 kg a 4,5 kg) têm maiores chances de sobreviver do que crianças com pesos muito grandes ou muito pequenos.
- **Seleção disruptiva (diversificadora):** favorece os indivíduos com fenótipos de ambos os extremos da curva de distribuição normal, em detrimento dos indivíduos com fenótipos médios. Exemplo: em um ambiente onde os alimentos para os pássaros estão representados predominantemente por sementes duras e larvas, devem ser favorecidos os pássaros de bico fino e delicado (que têm facilidade de capturar larvas) e pássaros de bico maior e mais forte (capazes de quebrar sementes). Nesse ambiente, os pássaros de bicos intermediários estão em desvantagem por não serem muito hábeis na obtenção de nenhum dos dois tipos de alimento.

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM



01. (Unifor-CE) Lamarck foi o primeiro a propor uma hipótese consistente para explicar o mecanismo da evolução. Nela, sustentava
 - A) a importância das mutações para a formação de novas espécies.
 - B) o papel da seleção natural na modificação das espécies.
 - C) a relevância dos híbridos na especiação.
 - D) as adaptações dos seres vivos ao ambiente.
 - E) a existência de alelos recessivos.
02. (PUC Minas) não é princípio da Teoria da Evolução de Darwin:
 - A) Seleção natural.
 - B) Lei do uso e do desuso.
 - C) Sobrevivência do mais apto.
 - D) Cada geração sucessiva ficar mais bem adaptada ao ambiente.
 - E) Os organismos apresentarem variações hereditárias e, portanto, transmissíveis.
03. (FUVEST-SP) Uma ideia comum às teorias da evolução propostas por Darwin e por Lamarck é a de que a adaptação resulta
 - A) do sucesso reprodutivo diferencial.
 - B) do uso e desuso de estruturas anatômicas.
 - C) da interação entre os organismos e seus ambientes.
 - D) da manutenção das melhores combinações gênicas.
 - E) de mutações gênicas induzidas pelo ambiente.
04. (UFMG) Sabe-se que a penicilina age de modo pouco eficaz sobre algumas bactérias, que, há algum tempo, não resistiam à ação desse antibiótico. Esse fenômeno pode ser atribuído
 - A) às mutações provocadas pela penicilina.
 - B) à resistência adquirida pelas bactérias quando em presença do antibiótico.
 - C) à produção em massa do antibiótico, tornando-o menos eficiente.
 - D) à seleção de bactérias já resistentes ao antibiótico.
 - E) à transmissão de características adquiridas através do tempo, devido ao meio ambiente.
05. (Unifor-CE) Considere os seguintes itens:
 - I. Mutação
 - II. Adaptação ao meio
 - III. Seleção natural
 - IV. Uso e desuso dos órgãos
 - V. Herança dos caracteres adquiridos

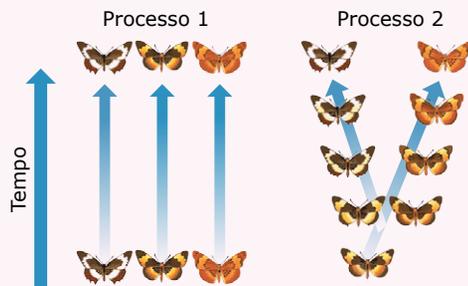
A teoria de Lamarck leva em consideração apenas

- A) I, II e III.
- B) I, III e V.
- C) II, III e V.
- D) II, IV e V.
- E) III, IV e V.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS



01. (UEA-AM)
F02F



Disponível em: <<http://pt.slideshare.net>> (Adaptação).

Os processos 1 e 2 representam, respectivamente,

- A) darwinismo e lamarckismo.
- B) lamarckismo e criacionismo.
- C) criacionismo e fixismo.
- D) fixismo e evolucionismo.
- E) evolucionismo e darwinismo.

02. (UEL-PR) Leia a tirinha e o texto a seguir.
56LS



Disponível em: <www.umsabadoqualquer.com/category/darwin/>. Acesso em: 27 jun. 2014.

Antes do século XVIII, as especulações sobre a origem das espécies baseavam-se em mitologia e superstições e não em algo semelhante a uma teoria científica testável. Os mitos de criação postulavam que o mundo permanecera constante após sua criação. No entanto, algumas pessoas propuseram a ideia de que a natureza tinha uma longa história de mudanças constantes e irreversíveis.

HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L.; LARSON, A.
Princípios Integrados de Zoologia.

Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p. 99.

De acordo com a ilustração, o texto e os conhecimentos sobre as teorias de fatores evolutivos, assinale a alternativa correta.

- A) A variabilidade genética que surge em cada geração sofre a seleção natural, conferindo maior adaptação à espécie.
- B) A variabilidade genética é decorrente das mutações cromossômicas e independe das recombinações cromossômicas.
- C) A adaptação altera a frequência alélica da mutação, resultando na seleção natural em uma população.
- D) A adaptação é decorrente de um processo de flutuação na frequência alélica ao acaso de uma geração para as seguintes.
- E) A adaptação é o resultado da capacidade de os indivíduos de uma mesma população possuírem as mesmas características para deixar descendentes.

03. (UECE) Segundo a Teoria da Evolução de Darwin, a seleção natural atua permanentemente sobre as populações, eliminando fenótipos desviantes como resposta a diferentes interações que se estabelecem entre esses organismos e o meio em que vivem. No que concerne à seleção natural, assinale a afirmação verdadeira.

- A) No processo de seleção natural, o mais forte e mais evoluído sempre vence a luta pela sobrevivência.
- B) Os seres mais complexos e, portanto, mais evoluídos, possuem maior chance de reproduzir-se deixando descendentes.
- C) A seleção natural é um processo linear que conduz ao surgimento de organismos mais evoluídos, conforme é possível perceber na história evolutiva dos seres vivos.
- D) Na natureza, a vida é uma constante luta pela sobrevivência, em que os mais aptos sobrevivem.

04. (UFPA) As toupeiras atuais têm olhos atrofiados porque suas ancestrais, vivendo sob a terra, não necessitavam de visão. A pouca utilização dos olhos teria feito com que eles se atrofiassem, e isso seria transmitido de geração em geração.

A alternativa que traz a justificativa dos fenômenos expressos anteriormente, de acordo com o princípio evolutivo e seu autor, é:

- A) Uso e desuso – Lamarck.
- B) Seleção natural – Darwin.
- C) Transmissão dos caracteres adquiridos – Malthus.
- D) Mutação – De Vries.
- E) Recombinação gênica – Morgan.

05. (Unifor-CE)



Disponível em: <<http://esquadraodoconhecimento.wordpress.com/ciencias-da-natureza/biologia/tirinhas-relacionadasaos-diversos-conteudos-da-biologia/>>. Acesso em: 28 set. 2014.

A maioria dos biólogos evolutivos acredita que a diversificação dos seres vivos durante a longa história da vida tem sido guiada principalmente pela seleção natural. Os eventos a seguir estão relacionados ao processo de seleção natural, exceto

- A) Sobrevivência favorecida.
- B) Capacidade de adaptação.
- C) Mutações.
- D) Herança de características adquiridas.
- E) Sucesso reprodutivo.

06. (UFRGS-RS) Existem duas grandes teorias que tentam explicar os mecanismos pelos quais os organismos evoluíram e continuam a evoluir. Tanto Lamarck como Darwin apresentam um fator como primordial para a evolução. A diferença é que, para Lamarck, esse fator é a causa direta das variações e, para Darwin, esse mesmo fator seria o que seleciona dentre as variações possíveis a mais adaptadas. Esse fator é

- A) o ambiente.
- B) a grande capacidade de reprodução.
- C) a competição.
- D) a variação hereditária transmissível.
- E) a migração.

07. (UFPB) Segundo a teoria darwinista, a afirmação que explica de maneira mais correta a resistência de bactérias aos antibióticos é:

- A) Os antibióticos levam à formação de bactérias resistentes.
- B) Todas as bactérias se adaptam aos antibióticos.
- C) Os antibióticos selecionam as bactérias resistentes.
- D) O uso inadequado de antibiótico provoca mutações nas bactérias.
- E) As bactérias tornaram-se resistentes aos antibióticos devido ao contato com eles.

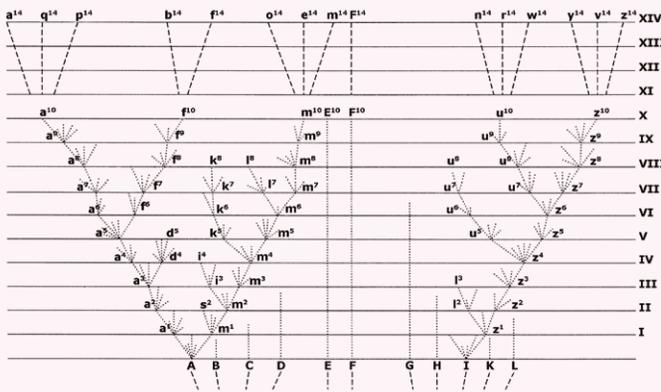
08. (UESB-BA)

Lamarck é injusta e infelizmente mais lembrado como alguém que estava errado. A herança das características adquiridas, da qual sua teoria defendia, não era, entretanto, original. Era uma crença geral que o próprio Darwin incorporou em a Origem das Espécies. Lamarck merece respeito, como o primeiro cientista que destemidamente advogou a evolução e tentou apresentar um mecanismo para explicá-la.

FUTUYMA, Douglas J. *Biologia Evolutiva*. 2. ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética / CNPq, 1992. p. 4.

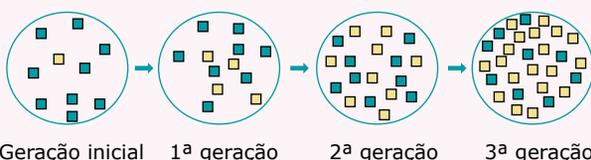
A respeito desse tema abordado, pode-se afirmar:

- A) As ideias de Lamarck foram rejeitadas quase universalmente não porque ele abraçava a herança dos caracteres adquiridos, mas porque os principais naturalistas da época defendiam o conceito de seleção natural já proposto pelo darwinismo.
- B) Darwin se baseou nas ideias de uso e desuso de Lamarck para propor o conceito de ancestralidade comum entre todos os seres vivos.
- C) O trabalho de Lamarck preparou o ambiente científico para o início de um debate mais sério sobre o conceito de evolução biológica ao desenvolver argumentos que tentassem justificar os caminhos evolutivos.
- D) A herança das características adquiridas proposto por Lamarck revolucionou o meio científico da época ao criar o conceito de epigenética para justificar a ativação de determinados genes em função do estilo de vida dos indivíduos.
- E) A partir do século XX, com a elaboração de uma síntese evolutiva, as ideias de Lamarck foram associadas aos conceitos de genética de Mendel, criando a teoria denominada de Neodarwinismo.

**09.** (Uncisal)
RJRV

Nessa figura, em forma de "árvore", apresentada no livro *A origem das espécies*, de Charles Darwin (1859), qual a ideia que o autor queria apresentar?

- Espécies atuais conectam-se entre si em espécies ancestrais.
- As gerações mais recentes são melhores ou superiores a seus ancestrais.
- Não há conexão histórica entre as espécies, pois existe um tipo ideal para cada uma.
- O homem é um ser vivo que sofreu processo evolutivo separado dos outros seres.
- A espécie humana é a mais evoluída, mesmo tendo como descendente direto os macacos.

**10.** (Cesgranrio) O desenho a seguir representa dois tipos de indivíduos de uma mesma espécie, reproduzindo-se ao longo de quatro gerações.

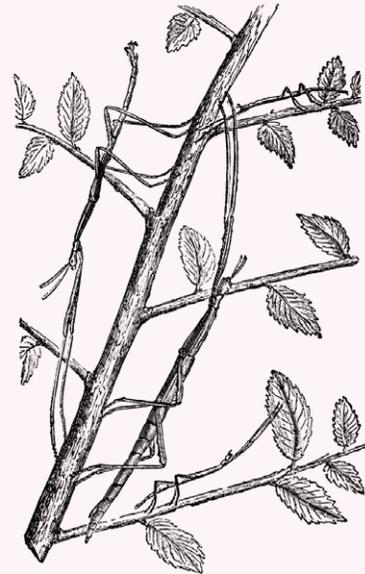
- 1º tipo
- 2º tipo

A análise dessa sequência permite afirmar que os indivíduos do segundo tipo

- transmitiram as características adquiridas no meio ambiente para seus descendentes.
- não sofreram ação da seleção natural, porque eram mais aptos.
- possuíam variações favoráveis em relação ao meio onde estavam.
- criaram mutações vantajosas para esse ambiente.
- desenvolveram resistência às variações ambientais.

11.
ZFI9

(Fatec-SP) Diversas espécies de animais apresentam adaptações morfológicas, as quais permitem que elas se camuflam no ambiente em que vivem, passando quase despercebidas por predadores. Os insetos conhecidos como bichos-pau são exemplos desse tipo de adaptação. Eles apresentam o corpo, as pernas e as antenas extremamente longos e finos, de modo que se confundem com gravetos quando ficam em repouso, apoiados em árvores ou arbustos, como ilustrado na imagem.



Disponível em: <<http://tinyurl.com/pyay2qp>>. Acesso em: 18 ago. 2014.

De acordo com a teoria mais aceita atualmente para compreender a evolução dos seres vivos, a adaptação morfológica citada teria surgido, ao longo das gerações, devido

- ao esforço de cada indivíduo em passar despercebido por predadores e se tornar o mais semelhante possível aos gravetos.
- à proximidade espacial entre os insetos e os gravetos, o que teria levado a uma modificação corporal nos indivíduos no decorrer de suas vidas.
- ao acaso, sendo que os insetos que se tornaram mais semelhantes a gravetos, no decorrer de suas vidas, teriam passado essa característica a seus descendentes.
- a uma troca de material genético entre os insetos e as plantas nas quais eles viviam, levando à manifestação de características das plantas no corpo do animal.
- à seleção contínua dos indivíduos um pouco mais camuflados dentro das populações, os quais eram menos predados e deixavam mais descendentes.

- 12.** (UFV-MG) Analise as seguintes afirmativas:
- A seleção natural tende a diminuir a variabilidade de espécies pela eliminação de caracteres desprovidos de valor para a sobrevivência.
 - As mutações e recombinações cromossômicas tendem a aumentar a variabilidade genética das populações.
 - O ambiente é um fator importante na seleção natural porque estabelece o padrão para a sobrevivência.
- Assinale
- se apenas I e II forem corretas.
 - se apenas uma afirmativa for correta.
 - se apenas I e III forem corretas.
 - se todas as afirmativas forem corretas.
 - se apenas II e III forem corretas.

13. (UFES) Na segunda metade do século XVIII, Charles Darwin e Alfred Wallace descreveram parte de uma teoria que hoje é conhecida como Evolução Biológica. Essa teoria postula que a enorme variedade de espécies de seres vivos existentes é resultado de processos de transformação e adaptação inerentes à própria vida. Baseado nos princípios e conceitos da Evolução Biológica, faça o que se pede.

- Indique os dois processos que promovem a variabilidade genética. Explique cada um deles.
- Indique e explique o processo pelo qual, sob certas circunstâncias e ao longo do tempo, as características favoráveis dos organismos vivos tenderiam a ser preservadas, enquanto as características desfavoráveis tenderiam a ser eliminadas.
- Descreva como o caso de desenvolvimento de resistência de bactérias a antibióticos e o caso de desenvolvimento de resistência de insetos a inseticidas podem ser explicados à luz da Teoria da Evolução Biológica.

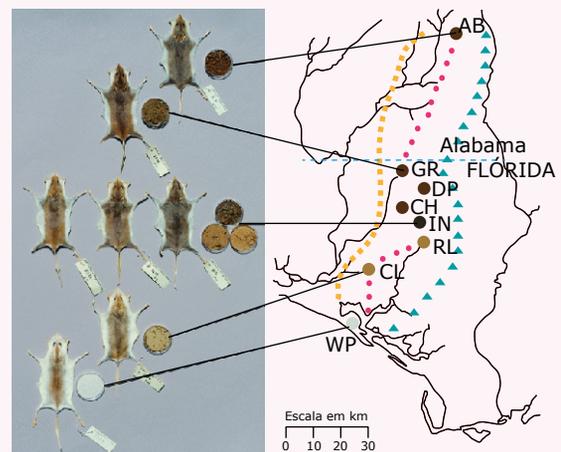
SEÇÃO ENEM

01. (Enem-2017) Hospitais de diferentes regiões do país registram casos de contaminação pela superbactéria *Klebsiella pneumoniae carbapenemase* (KPC), que apresenta resistência à maioria dos medicamentos. Acredita-se que o uso inadequado de antibióticos tenha levado à seleção dessas formas mais resistentes.

De acordo com as teorias darwinistas e neodarwinistas, o surgimento dessa superbactéria ocorreu por

- aumento da especiação.
- crescimento populacional.
- variações no material gênico.
- ampliação da irradiação adaptativa.
- potencialização da convergência evolutiva.

02. (Enem) Os ratos *Peromyscus polionotus* encontram-se distribuídos em ampla região na América do Norte. A pelagem de ratos dessa espécie varia do marrom claro até o escuro, sendo que os ratos de uma mesma população têm coloração muito semelhante. Em geral, a coloração da pelagem também é muito parecida à cor do solo da região em que se encontram, que também apresenta a mesma variação de cor, distribuída ao longo de um gradiente sul-norte. Na figura, encontram-se representadas sete diferentes populações de *P. polionotus*. Cada população é representada pela pelagem do rato, por uma amostra de solo e por sua posição geográfica no mapa.



MULLEN, L. M.; HDEKSTRA, H. E. *Natural selection along an environment gradient: a classic cine in mouse pigmentation.* Evolution, 2008.

O mecanismo evolutivo envolvido na associação entre cores de pelagem e de substrato é

- a alimentação, pois pigmentos de terra são absorvidos e alteram a cor da pelagem dos roedores.
- o fluxo gênico entre as diferentes populações, que mantém constante a grande diversidade interpopulacional.
- a seleção natural, que, nesse caso, poderia ser entendida como a sobrevivência diferenciada de indivíduos com características distintas.
- a mutação genética, que, em certos ambientes, como os de solo mais escuro, tem maior ocorrência e capacidade de alterar significativamente a cor da pelagem dos animais.
- a herança de caracteres adquiridos, capacidade de organismos se adaptarem a diferentes ambientes e transmitirem suas características genéticas aos descendentes.

03. (Enem) Diferente do que o senso comum acredita, as lagartas de borboletas não possuem voracidade generalizada. Um estudo mostrou que as borboletas de asas transparentes da família Ithomiinae, comuns na Floresta Amazônica e na Mata Atlântica, consomem, sobretudo, plantas da família Solanaceae, a mesma do tomate. Contudo, os ancestrais dessas borboletas consumiam espécies vegetais da família Apocinaceae, mas a quantidade dessas plantas parece não ter sido suficiente para garantir o suprimento alimentar dessas borboletas. Dessa forma, as solanáceas tornaram-se uma opção de alimento, pois são abundantes na Mata Atlântica e na Floresta Amazônica.

CORES ao vento. Genes e fósseis revelam origem e diversidade de borboletas sul-americanas. *Revista Pesquisa FAPESP*, n. 170, 2010 (Adaptação).

Nesse texto, a ideia do senso comum é confrontada com os conhecimentos científicos ao se entender que as larvas das borboletas Ithomiinae encontradas atualmente na Mata Atlântica e na Floresta Amazônica apresentam

- A) facilidade em digerir todas as plantas desses locais.
- B) interação com as plantas hospedeiras da família Apocinaceae.
- C) adaptação para se alimentar de todas as plantas desses locais.
- D) voracidade indiscriminada por todas as plantas existentes nesses locais.
- E) especificidade pelas plantas da família Solanaceae existentes nesses locais.

04. (Enem) Alguns anfíbios e répteis são adaptados à vida subterrânea. Nessa situação, apresentam algumas características corporais como, por exemplo, ausência de patas, corpo anelado que facilita o deslocamento no subsolo e, em alguns, ausência de olhos.

Suponha que um biólogo tentasse explicar a origem das adaptações mencionadas no texto utilizando conceitos da teoria evolutiva de Lamarck. Ao adotar esse ponto de vista, ele diria que

- A) as características citadas no texto foram originadas pela seleção natural.
- B) a ausência de olhos teria sido causada pela falta de uso dos mesmos, segundo a lei do uso e desuso.
- C) o corpo anelado é uma característica fortemente adaptativa, mas seria transmitida apenas à primeira geração de descendentes.

D) as patas teriam sido perdidas pela falta de uso e, em seguida, essa característica foi incorporada ao patrimônio genético e então transmitida aos descendentes.

E) as características citadas no texto foram adquiridas por meio de mutações e depois, ao longo do tempo, foram selecionadas por serem mais adaptadas ao ambiente em que os organismos se encontram.

05. (Enem) As cobras estão entre os animais peçonhentos que mais causam acidentes no Brasil, principalmente na área rural.

As cascavéis (*Crotalus*), apesar de extremamente venenosas, são cobras que, em relação a outras espécies, causam poucos acidentes a humanos. Isso se deve ao ruído de seu “chocalho”, que faz com que suas vítimas percebam sua presença e as evitem. Esses animais só atacam os seres humanos para sua defesa e se alimentam de pequenos roedores e aves. Apesar disso, elas têm sido caçadas continuamente, por serem facilmente detectadas.

Ultimamente, os cientistas observaram que essas cobras têm ficado mais silenciosas, o que passa a ser um problema, pois, se as pessoas não as percebem, aumentam os riscos de acidentes.

A explicação darwinista para o fato de a cascavel estar ficando mais silenciosa é que

- A) a necessidade de não ser descoberta e morta mudou seu comportamento.
- B) as alterações no seu código genético surgiram para aperfeiçoá-la.
- C) as mutações sucessivas foram acontecendo para que ela pudesse adaptar-se.
- D) as variedades mais silenciosas foram selecionadas positivamente.
- E) as variedades sofreram mutações para se adaptarem à presença de seres humanos.

SEÇÃO FUVEST / UNICAMP / UNESP



GABARITO

Meu aproveitamento 

Aprendizagem

Acertei _____ Errei _____

- 01. D
- 02. B
- 03. C
- 04. D
- 05. D

Propostos

Acertei _____ Errei _____

- 01. D
- 02. A
- 03. D
- 04. A
- 05. D
- 06. A
- 07. C
- 08. C
- 09. A
- 10. C
- 11. E
- 12. D
- 13.

- A) Mutação e recombinação. A mutação consiste em alterações nas sequências de bases nitrogenadas do DNA, gerando novos genes. Recombinação gênica é o processo associado à formação de gametas.
- B) Seleção natural. É um processo que atua nas populações, selecionando os indivíduos mais aptos. Os mais aptos possuem maior capacidade reprodutiva, alterando, assim, a frequência das características.
- C) Os dois casos são explicados pelo processo de seleção natural. Os indivíduos resistentes à ação da substância, presentes em menor frequência, sobrevivem e continuam se reproduzindo, aumentando a frequência ao longo do tempo.

Seção Enem

Acertei _____ Errei _____

- 01. C
- 02. C
- 03. E
- 04. B
- 05. D



Total dos meus acertos: _____ de _____ . _____ %